

УДК 004

Кротова А. В.,

магистр кафедры прикладной информатики и информационных технологий

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», НИУ «БелГУ»

Российская Федерация, Белгород

Бугаева Е. С.

старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационных технологий

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», НИУ «БелГУ»

Российская Федерация, Белгород

Лысакова Т. А.

старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационных технологий

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», НИУ «БелГУ»

Российская Федерация, Белгород

Научный руководитель: Зайцева Т. В., к.т.н., доцент

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», НИУ «БелГУ»

Российская Федерация, Белгород

**РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ
НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C# С ГРАФИЧЕСКИМ
ИНТЕРФЕЙСОМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

Аннотация: в данной статье представлена разработанная экспертная система, реализованная на языке объектно-ориентированного программирования C#. Применение интегрированной среды разработки

(IDE) Visual Studio, созданной компанией Microsoft, значительно улучшает процесс разработки программного обеспечения на различных языках, включая C#, VB.NET, C++, и Python. Visual Studio предоставляет разработчикам мощные инструменты для написания, отладки и тестирования кода, что делает процесс разработки более эффективным.

Ключевые слова: графический интерфейс, экспертная система, пользователь, формы, таблицы, ответы

Krotova A.V.,

*Master of Applied Informatics and Information Technology Department
Belgorod State National Research University, National Research University*

"BelSU"

Russian Federation, Belgorod

Bugaeva E. S.

*Senior Lecturer at the Department of Applied Informatics and Information
Technology*

Belgorod State National Research University, National Research University

"BelSU"

Russian Federation, Belgorod

Lysakova T. A.

*Senior Lecturer at the Department of Applied Informatics and Information
Technology*

Belgorod State National Research University, National Research University

"BelSU"

Russian Federation, Belgorod

Scientific supervisor: T. V. Zaitseva, Ph.D., Associate Professor

Belgorod State National Research University, National Research University

"BelSU"

Russian Federation, Belgorod

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AN EXPERT SYSTEM IN THE C# PROGRAMMING LANGUAGE WITH A GRAPHICAL USER INTERFACE

Abstract: This article presents the developed expert system implemented in the C# object-oriented programming language. The use of the Visual Studio Integrated Development Environment (IDE), created by Microsoft, significantly improves the software development process in various languages, including C#, VB.NET, C++, and Python. Visual Studio provides developers with powerful tools for writing, debugging, and testing code, making the development process more efficient.

Keywords: graphical interface, expert system, user, forms, tables, answers

Графический интерфейс пользователя (GUI) является ключевым элементом экспертной системы, обеспечивая удобство взаимодействия пользователя с системой. Для разработки интерфейса был использован инструмент Windows Forms, который позволяет легко создавать классические приложения с графическим интерфейсом при помощи визуального конструктора. Таким образом, элементы управления, такие как кнопки, текстовые поля и уведомления, располагаются на экране с минимальными усилиями.

При запуске системы пользователю представляется окно, содержащее вопросы, на которые он должен дать ответ. Каждый ответ записывается в соответствующее поле, и, в зависимости от введенной информации, система либо переходит к следующему вопросу, либо выдает окончательное решение. Интерфейс главного окна системы представлен на рисунке 3.1.

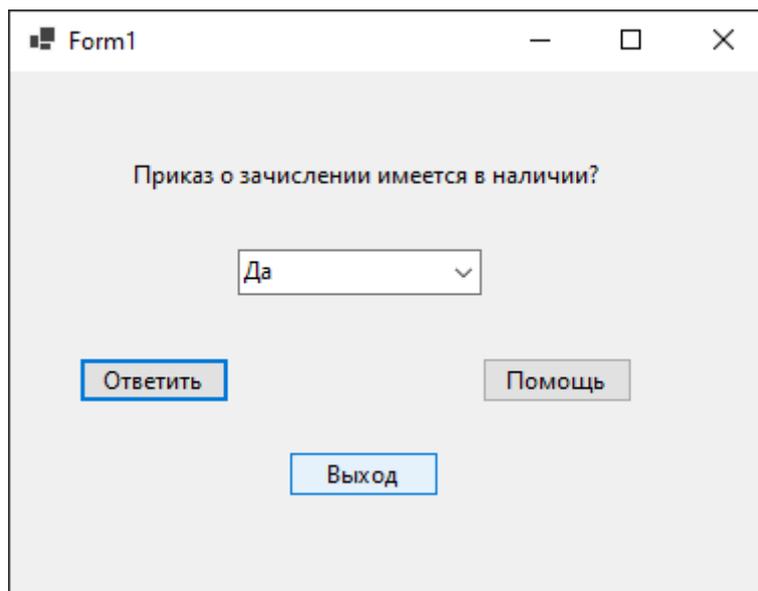


Рисунок 3.1 – Интерфейс главного окна ЭС

После нажатия кнопки «Ответить» пользователю задается следующий вопрос, который отображается на экране (рисунок 3.2).

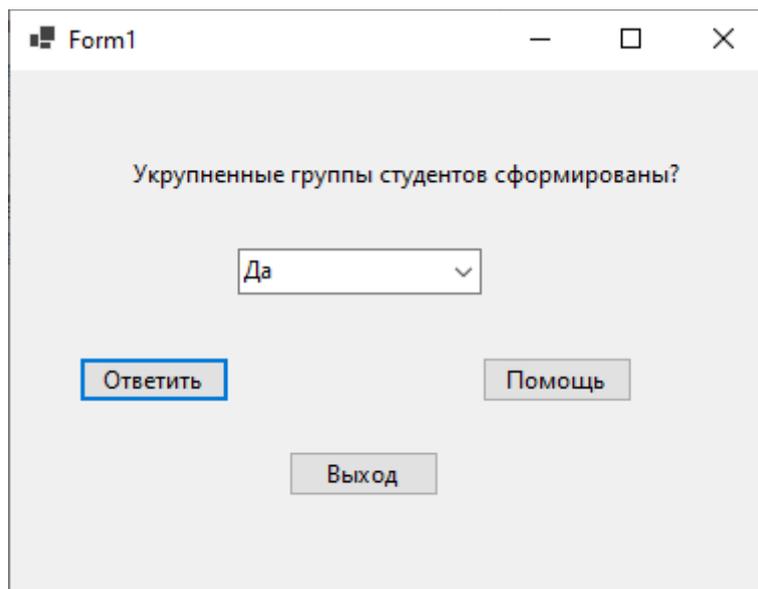


Рисунок 3.2 – Интерфейс главного окна ЭС

В случае положительного ответа, система задает дальнейший вопрос, например: «Укрупненные группы студентов сформированы?», на который ожидается отрицательный ответ (рисунок 3.3).

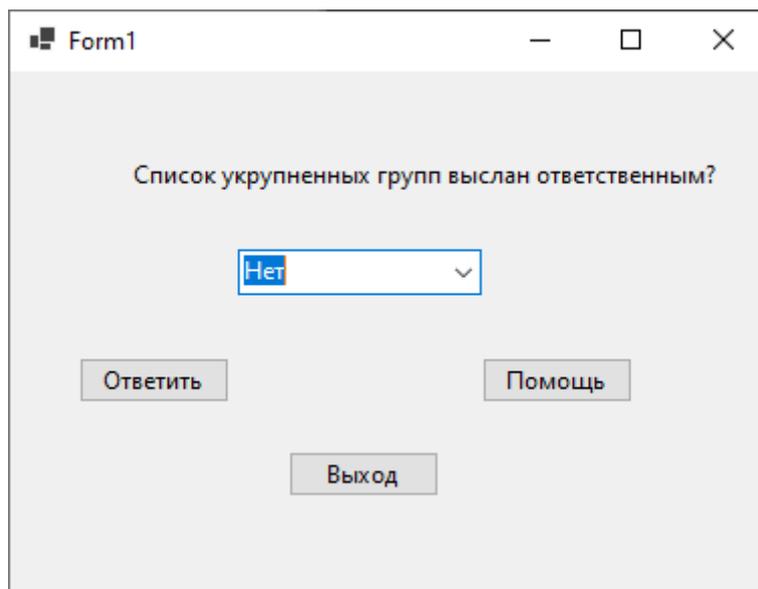


Рисунок 3.3 – Интерфейс главного окна ЭС

Одной из ключевых функций системы является блок наблюдения, предоставляющий рекомендации по текущим решениям и процессу работы системы. Если пользователь не понимает, почему система задает определенный вопрос или принимает то или иное решение, он может активировать кнопку «Помощь». В результате система отображает текст из таблицы «Текущие состояния и объяснения», который разъясняет логику принятия решения на основе предоставленных данных.

При выборе ответа «Нет» пользователь также может воспользоваться кнопкой «Помощь», что вызовет дополнительное окно «Объяснение выбора» (рисунок 3.4).

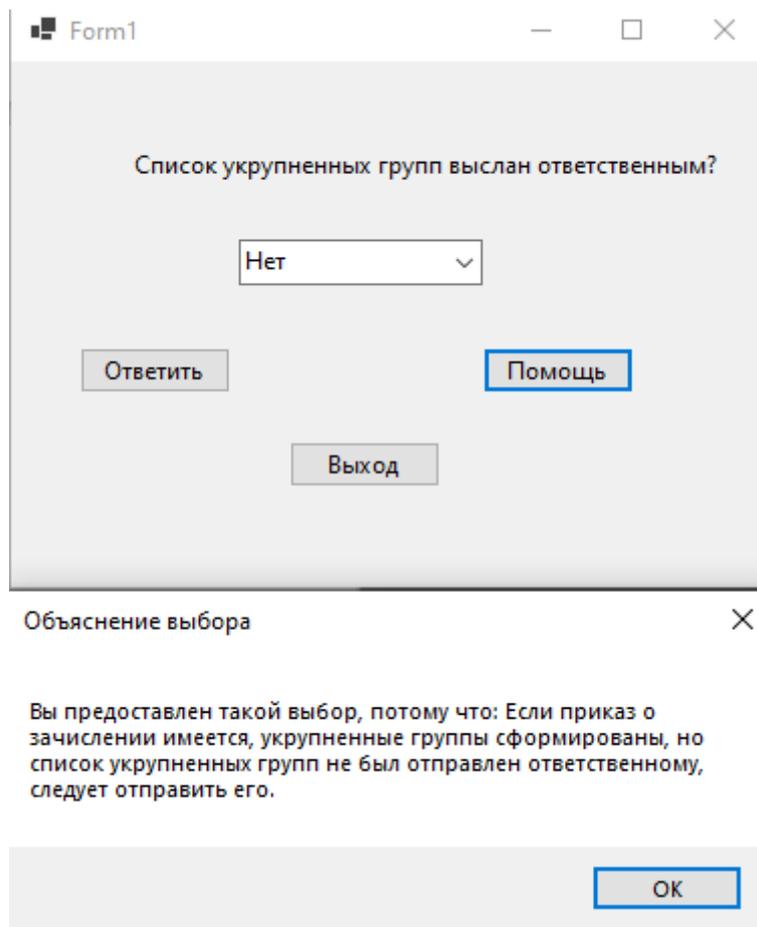


Рисунок 3.4 – Интерфейс главного окна ЭС

В этом окне в первом столбце таблицы отображается текущее состояние системы, а во втором — необходимые объяснения.

Таблица 3.1 - Объяснения

Состояние	Текст
0	Если приказ о зачислении отсутствует, необходимо запросить приказ о зачислении.
1	Если приказ о зачислении есть, но укрупненные группы еще не сформированы, нужно сформировать укрупненные группы.
2	Если приказ о зачислении имеется, укрупненные группы сформированы, но список укрупненных групп не был отправлен ответственному, следует отправить его.
3	Если приказ о зачислении есть, укрупненные группы сформированы и отправлены ответственному, но список еще не передан руководителю программы, нужно передать его.
4	Если приказ о зачислении имеется, укрупненные группы сформированы и

	отправлены ответственному, список передан руководителю программы, но список преподавателей не предоставлен, необходимо запросить его.
5	Если приказ о зачислении есть, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, но ответственный за расписание еще не назначен, нужно назначить ответственного.
6	Если приказ о зачислении имеется, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, но время для простановки пар у преподавателей еще не выбрано, нужно выбрать время.
7	Если приказ о зачислении есть, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, время для преподавателей выбрано, но время для простановки пар у студентов не выбрано, нужно выбрать время.
8	Если приказ о зачислении имеется, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, выбрано время для преподавателей и студентов, но время для простановки пар еще не выбрано, нужно подобрать время.
9	Если приказ о зачислении есть, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, выбрано время для преподавателей и студентов, отобрано время для простановки пар, но пары еще не сопоставлены, необходимо сопоставить пары.
10	Если приказ о зачислении имеется, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, выбрано время для преподавателей и студентов, отобрано время для простановки пар, пары сопоставлены, но расписание еще не выставлено, нужно выставить расписание.

11	Если приказ о зачислении есть, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, выбрано время для преподавателей и студентов, отобрано время для простановки пар, пары сопоставлены, расписание выставлено, но оно не согласовано с преподавателями, нужно внести коррективы в расписание.
12	Если приказ о зачислении имеется, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, выбрано время для преподавателей и студентов, отобрано время для простановки пар, пары сопоставлены, расписание выставлено и согласовано с преподавателями, но оно не подписано, необходимо подписать расписание.
13	Если приказ о зачислении есть, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, выбрано время для преподавателей и студентов, отобрано время для простановки пар, пары сопоставлены, расписание выставлено, согласовано с преподавателями и подписано, но не передано в ДПО, следует передать в ДПО.
14	Если приказ о зачислении имеется, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, выбрано время для преподавателей и студентов, отобрано время для простановки пар, пары сопоставлены, расписание выставлено, согласовано с преподавателями, подписано и передано в ДПО, но расписание преподавателям не разослано, необходимо разослать его преподавателям.
15	Если приказ о зачислении есть, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, выбрано время для преподавателей и студентов, отобрано время для простановки пар, пары сопоставлены, расписание выставлено, согласовано с преподавателями, подписано, передано в ДПО и разослано преподавателям, но расписание студентам и ответственным еще не разослано, следует разослать расписание студентам и ответственным.

16	<p>Если приказ о зачислении имеется, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, выбрано время для преподавателей и студентов, отобрано время для простановки пар, пары сопоставлены, расписание выставлено, согласовано с преподавателями, подписано, передано в ДПО, разослано преподавателям, разослано студентам и ответственным, но ежедневные напоминания студентам о парах не выполняются, необходимо напомнить студентам о парах.</p>
17	<p>Если приказ о зачислении имеется, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, выбрано время для преподавателей и студентов, отобрано время для простановки пар, пары сопоставлены, расписание выставлено, согласовано с преподавателями, подписано, передано в ДПО, разослано преподавателям, разослано студентам и ответственным, ежедневно выполняются напоминания студентам о парах, но ежедневная связь с преподавателями по пройденным парам не ведется, необходимо напомнить преподавателям о связи.</p>
18	<p>Если приказ о зачислении есть, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, выбрано время для преподавателей и студентов, отобрано время для простановки пар, пары сопоставлены, расписание выставлено, согласовано с преподавателями, подписано, передано в ДПО, разослано преподавателям, разослано студентам и ответственным, выполняются ежедневные напоминания студентам о парах, ведется ежедневная связь с преподавателями по пройденным парам, но работа с студентами от ответственных не проводится, необходимо провести работу со студентами от ответственных.</p>
19	<p>Если приказ о зачислении имеется, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, выбрано время для преподавателей и студентов, отобрано время для</p>

	<p>простановки пар, пары сопоставлены, расписание выставлено, согласовано с преподавателями, подписано, передано в ДПО, разослано преподавателям, разослано студентам и ответственным, выполняются ежедневные напоминания студентам о парах, ведется ежедневная связь с преподавателями по пройденным парам, проводится работа со студентами от ответственных, но информация руководителю программы еще не предоставлена, необходимо предоставить информацию руководителю программы.</p>
20	<p>Если приказ о зачислении имеется, укрупненные группы сформированы, список выслан ответственному, передан руководителю программы, список преподавателей предоставлен, назначен ответственный за расписание, выбрано время для преподавателей и студентов, отобрано время для простановки пар, пары сопоставлены, расписание выставлено, согласовано с преподавателями, подписано, передано в ДПО, разослано преподавателям, разослано студентам и ответственным, выполняются ежедневные напоминания студентам о парах, ведется ежедневная связь с преподавателями по пройденным парам, проводится работа со студентами от ответственных, информация предоставлена руководителю программы, необходимо предоставить отчет о переданной информации</p>

На рисунке 3.5 представлен вопрос, следящий за предыдущим при положительном ответе.

The image shows a screenshot of a software window titled "Form1". The window contains a question in Russian: "Переданы руководителю программы список укрупненных групп?". Below the question is a dropdown menu with the word "Да" (Yes) selected. At the bottom of the window, there are three buttons: "Ответить" (Answer), "Помощь" (Help), and "Выход" (Exit).

Рисунок 3.5 – Окно с вопросом ЭС

Рисунок 3.6 демонстрирует вывод результата работы экспертной системы вместе с блоком результатов.

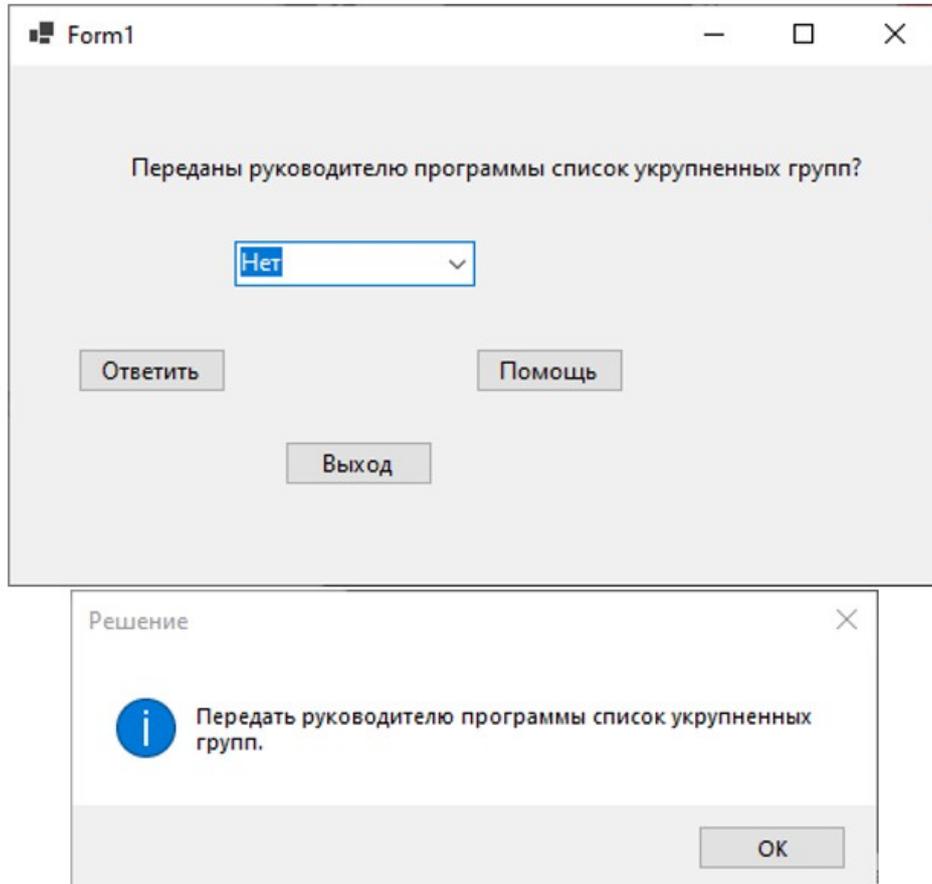


Рисунок 3.6 – Окно с выводом результата ЭС и блоком результата

После нажатия кнопки «ОК», пользователь будет перенаправлен на первый вопрос системы (рисунок 3.7).

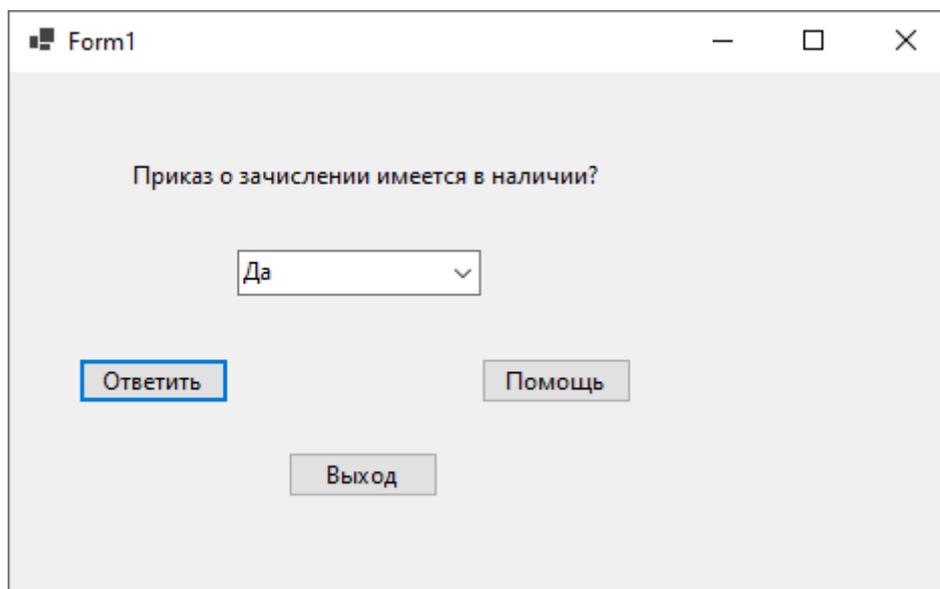


Рисунок 3.7 – Окно вывода и окно подтверждения действия системы

В случае нажатия кнопки «Выход», программа закрывается автоматически без подтверждения выбора.

Таким образом, используя язык программирования С#, была разработана программа, помогающая в процессе принятия решений. Кроме того, составлена таблица с необходимыми объяснениями для пользователя на каждом этапе работы системы.

Использованные источники:

1 Visual Studio: что это и для чего нужно [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые дан. – Skypro wiki – URL: <https://sky.pro/wiki/javascript/visual-studio-chto-eto-i-dlya-chego-nuzhno/> (дата обращения 12.01.2025).

2 Графический интерфейс пользователя [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые дан. – Википедия Свободная энциклопедия – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8F (дата обращения 13.01.2025).