

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

Доцент факультета компьютерных
наук, заместитель декана по
учебно-методической работе,
канд. социол. наук

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия» профессор
департамента программной инженерии,
канд. техн. наук

_____ И. Ю. Самоненко
« ____ » _____ 2020 г.

_____ В. В. Шилов
« ____ » _____ 2020 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МЕТОДА РЕКУРСИВНОГО СПУСКА

Руководство оператора

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.04.13-01 РО 01-1-ЛУ

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.04.13-01 РО 01-1			

Исполнитель:
студент группы БПИ 199

_____ К. Н. Борисов
« ____ » _____ 2020 г.

Приложение для визуализации метода рекурсивного спуска

Руководство оператора

RU.17701729.04.13-01 РО 01-1

Листов 13

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.04.13-01 РО 01-1				

Содержание

1	Назначение программы	3
1.1	Функциональное назначение	3
1.2	Эксплуатационное назначение	3
2	Условия выполнения программы	4
2.1	Минимальный состав аппаратных средств	4
2.2	Минимальный состав программных средств	4
2.3	Требования к оператору	4
3	Выполнение программы	5
3.1	Установка программы	5
3.2	Запуск программы и работа с приложением	5
3.2.1	Левая нижняя область интерфейса	5
3.2.2	Правая нижняя область интерфейса	7
3.2.3	Правая верхняя область интерфейса	8
3.2.4	Левая верхняя область интерфейса	9
4	Список использованной литературы	11
	Приложение	12
5	Лист регистрации изменений	13

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 PO 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1 Назначение программы

1.1 Функциональное назначение

Разрабатываемое приложение «Приложение для визуализации метода рекурсивного спуска» предназначено для визуализации синтаксического анализа методом рекурсивного спуска.

1.2 Эксплуатационное назначение

Программа наглядно демонстрирует работу метода рекурсивного спуска и помогает лучше понять процесс его работы, может использоваться как для изучения непосредственно методов синтаксического анализа, так и для симуляции условий в задачах связанных с работой таких методов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 РО 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2 Условия выполнения программы

2.1 Минимальный состав аппаратных средств

- 1) Процессор архитектуры x86 или x64 с частотой не менее 1 ГГц;
- 2) Не менее 2 ГБ ОЗУ;
- 3) Не менее 5 МБ свободного места на жестком диске;
- 4) Графическое устройство DirectX 9 с драйвером WDDM 1.0 или более поздней версии.

2.2 Минимальный состав программных средств

- 1) Windows 7 или более поздняя версия операционной системы (32-разрядные или 64-разрядные);
- 2) Установленный .NET Framework версии 4.5 и выше;

2.3 Требования к оператору

- 1) Среднее школьное образование.
- 2) Практические навыки работы с пользовательским интерфейсом операционной системы Windows.
- 3) Способность механически взаимодействовать с персональным компьютером и запускать программу.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 РО 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3 Выполнение программы

3.1 Установка программы

Для установки программы необходимо загрузить на компьютер архив Program.zip и распаковать его.

3.2 Запуск программы и работа с приложением

Для начала работы программы необходимо запустить исполняемый файл ParserApp.exe. Интерфейс приложения разбит на 4 области: (см. рис. 1)

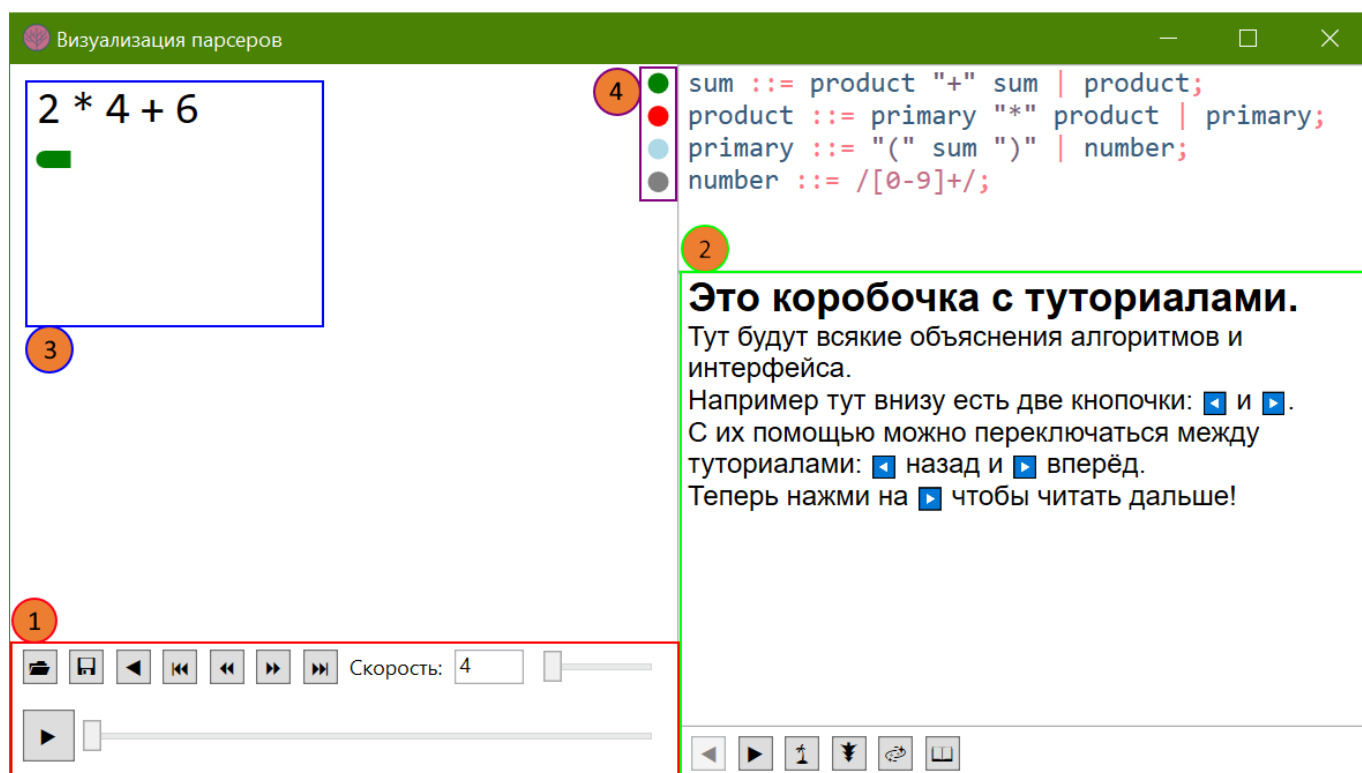


Рисунок 1 — Области интерфейса

- 1) **Левая нижняя:** в этой области располагается панель управления процессом визуализации.
- 2) **Правая нижняя:** эта область содержит текстовый блок с объяснениями алгоритма и кнопки, отвечающие за внешний вид синтаксического дерева.
- 3) **Правая верхняя:** эта область содержит синтаксическое дерево и строку, синтаксический анализ которой визуализируется.
- 4) **Левая верхняя:** эта область содержит цветовую палитру синтаксического дерева.

3.2.1 Левая нижняя область интерфейса

Здесь расположены:

- два бегунка: один для скорости автоматической прокрутки, а другой для процесса визуализации. (см. рис. 2)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 PO 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Рисунок 2 — Бегунки

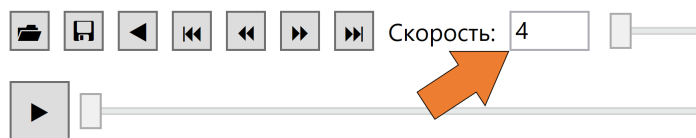


Рисунок 3 — Поле ввода скорости

- поле ввода скорости автоматической прокрутки. (см. рис. 3)
- 8 кнопок для управления процессом визуализации: (см. рис. 4)

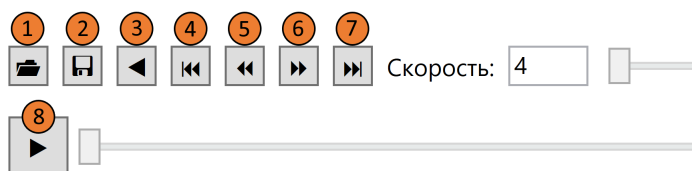


Рисунок 4 — Кнопки

- 1) **Загрузить сохранение:** кнопка для загрузки сохраненного состояния визуализатора, при нажатии появляется диалоговое окно для выбора файла в формате JSON.
- 2) **Сохранить:** кнопка для сохранения текущего состояния визуализатора в файл в формате JSON или экспорта рисунка синтаксического дерева в файл в формате PNG или XAML. При нажатии появляется диалоговое окно для выбора файла, и если пользователь выбирает формат JSON, то в выбранный файл сохраняется текущее состояние визуализатора, а если он выбирает формат PNG или XAML, то в выбранный файл сохраняется рисунок синтаксического дерева. (см. рис. 5)
- 3) **Прокрутка назад:** при нажатии на кнопку запускается автоматическая прокрутка назад, но если она уже запущена, то запускается автоматическая прокрутка вперед.
- 4) **Первый кадр:** кнопка показывает первый кадр визуализации синтаксического анализа.
- 5) **Предыдущий кадр:** кнопка показывает предыдущий кадр визуализации синтаксического анализа.
- 6) **Следующий кадр:** кнопка показывает следующий кадр визуализации синтаксического анализа.
- 7) **Последний кадр:** кнопка показывает последний кадр визуализации синтаксического анализа.
- 8) **Воспроизведение/Пауза:** при нажатии на кнопку запускается автоматическая прокрутка вперед, но, если автоматическая прокрутка уже запущена, она останавливается.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 РО 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

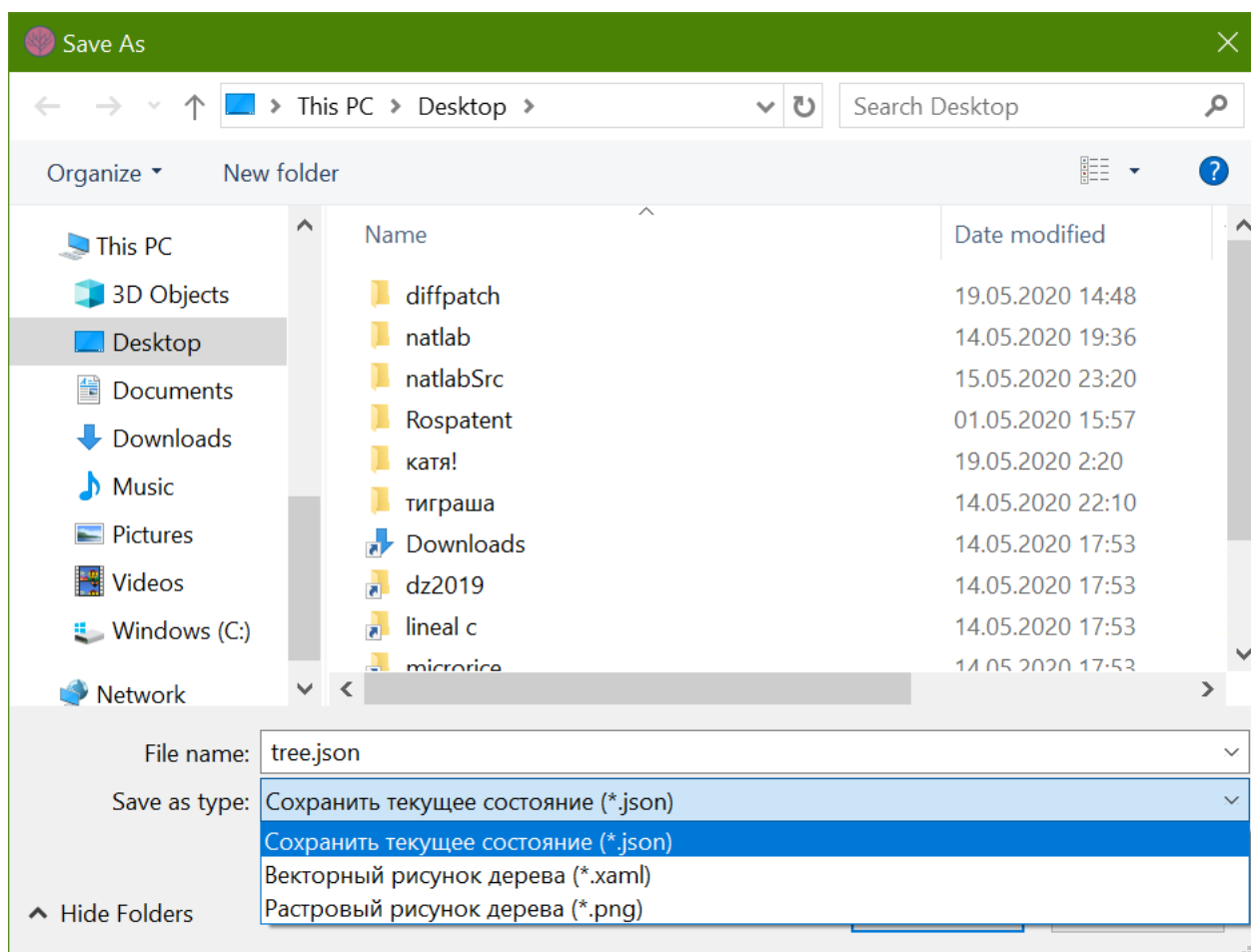


Рисунок 5 — Выбор формата файла

3.2.2 Правая нижняя область интерфейса

Здесь расположены текстовый блок с объяснениями алгоритма и 6 кнопок, отвечающих за его содержание и за внешний вид синтаксического дерева: (см. рис. 6)



Рисунок 6 — Кнопки

- 1) **Предыдущий tutorial:** кнопка меняет содержимое текстового блока с объяснениями алгоритма, выбирая предыдущий файл. Кнопка становится неактивной, если выбран первый такой файл.
- 2) **Следующий tutorial:** кнопка меняет содержимое текстового блока с объяснениями алгоритма, выбирая следующий файл. Кнопка становится неактивной, если выбран последний такой файл.
- 3) **Подровнять дерево:** кнопка скрывает те узлы синтаксического дерева, у которых только один ребёнок. (см. рис. 7)
- 4) **Поменять ориентацию дерева:** при смене ориентации дерева, его листья и корень меняются положениями относительно пользователя, но гравитация не меняется. (см. рис. 8)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 PO 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

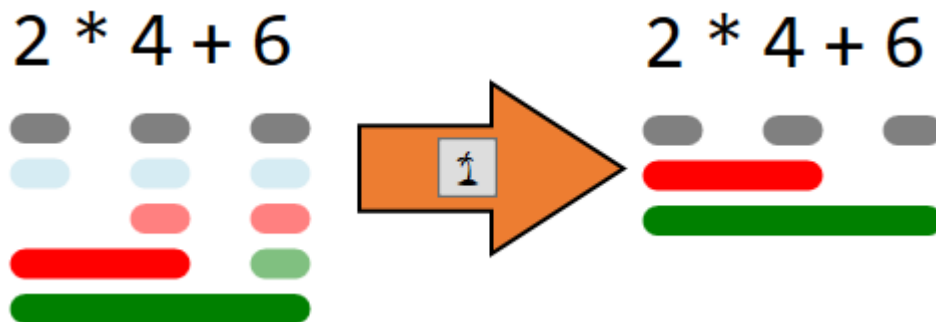


Рисунок 7 — Обрезка дерева

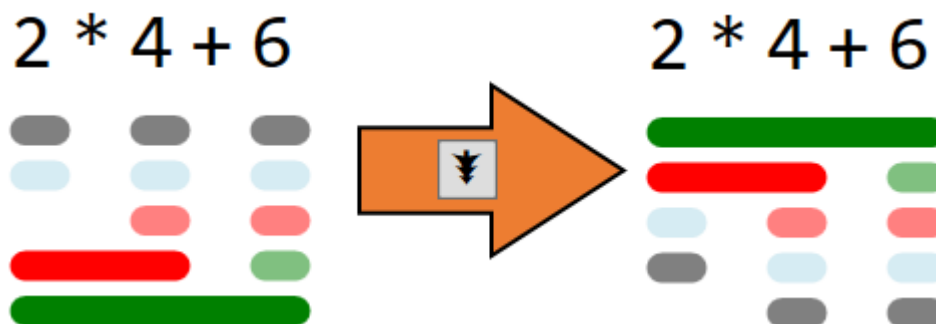


Рисунок 8 — Ориентация дерева

- 5) **Поменять гравитацию дерева:** Гравитация вверх делает так, чтобы пустые пространства скапливались внизу относительно пользователя, а гравитация вниз делает так, чтобы пустые пространства скапливались вверху относительно пользователя. По умолчанию гравитация вверх. (см. рис. 9)

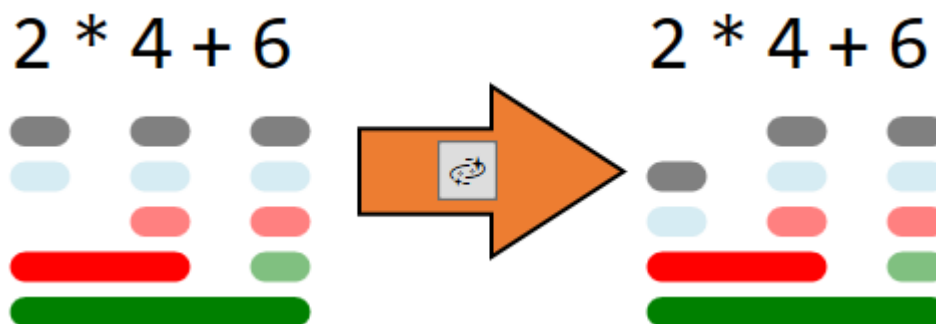


Рисунок 9 — Гравитация дерева

- 6) **Режим новичка:** кнопка прорисовывает линиями ветки синтаксического дерева поверх обычного изображения. (см. рис. 10)

3.2.3 Правая верхняя область интерфейса

Здесь расположены:

- Синтаксическое дерево, состоящие из узлов, цвет каждого из которых совпадает с цветом одного из кругов в разд. 3.2.4. При наведении курсора на любой из этих узлов появляется подсказка о том, к какому именно кругу он относится. (см. рис. 11)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 PO 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

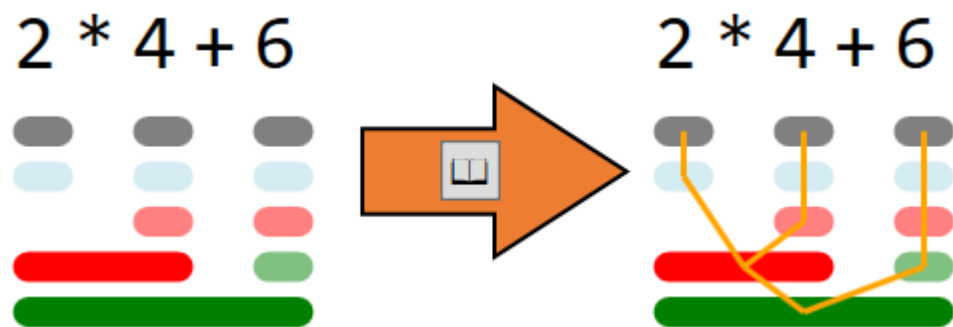


Рисунок 10 — Режим новичка

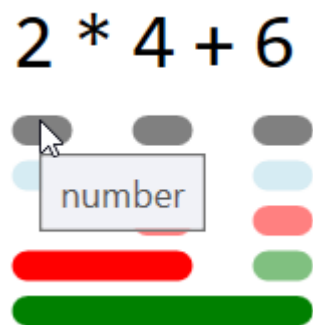


Рисунок 11 — Подсказка

- Поле ввода, где пользователь вводит строку, синтаксический анализ которой будет визуализироваться. Оно появляется после нажатие на эту самую строку. (см. рис. 12)



Рисунок 12 — Поле ввода строки

3.2.4 Левая верхняя область интерфейса

Здесь расположены 4 круга разных цветов. Их цвета совпадают с цветами соответствующих узлов синтаксического дерева. При нажатие на любой из этих кругов всплывает диалоговое окно, позволяющие пользователю определять собственные цвета узлов синтаксического дерева. (см. рис. 13)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 PO 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

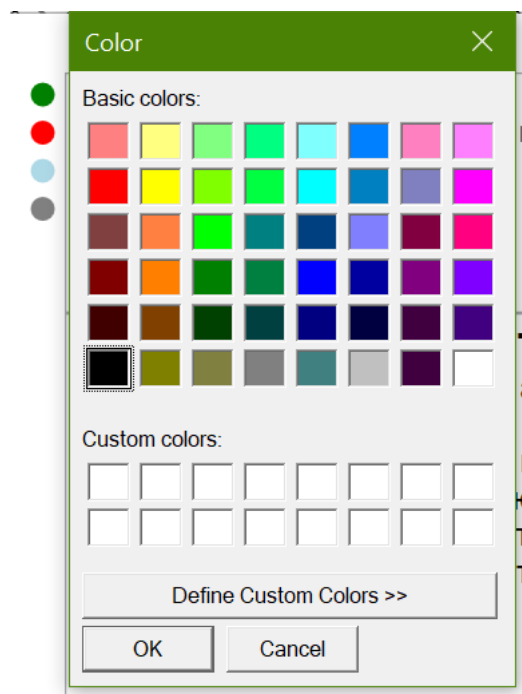


Рисунок 13 — Диалоговое окно

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 PO 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4 Список использованной литературы

- [1] ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [2] ГОСТ 19.301-79. ЕСПД. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [3] ГОСТ 19.401-78. ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [4] ГОСТ 19.404-79. ЕСПД. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [5] ГОСТ 19.505-79. ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [6] ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. — М.: Изд-во стандартов, 1997.
- [7] LMS [Электронный ресурс] //URL: <https://lms.hse.ru> (Дата обращения: 27.11.2019, режим доступа: свободный)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 РО 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ

Терминология

Термин	Определение
Граф	Множество вершин V и набор неупорядоченных пар вершин E .
Дерево	Граф, в котором между любыми двумя вершинами имеется ровно один путь.
Формальная грамматика	Способ описания формального языка. Определяется набором символов и правил, состоящих из левой и правой части. Эти символы могут быть терминальными и нетерминальными. Терминальные имеют конкретное, неизменяемое значение (обычно это символы ASCII), а нетерминальные могут стоять в левой части правил.
Синтаксическое дерево	Дерево, в котором листья сопоставлены терминальным символам формальной грамматики, а все остальные вершины – нетерминальным.
Синтаксический анализ	Процесс составления синтаксического дерева.
Синтаксический анализатор	Программа, выполняющая синтаксический анализ строки символов.
Метод рекурсивного спуска	Один из самых простых алгоритмов синтаксического анализа, реализуемый путём рекурсивного вызова функций.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 РО 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

[illegible]