



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

---

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

Отчёт к лабораторной работе №4  
по курсу: «Функциональное и логическое  
программирование»  
Тема: **Определение функций пользователя**

Студент группы ИУ7-62Б

А.П. Сорокин

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

Н.Б. Толпинская

(И.О. Фамилия)

2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Цели и задачи</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Теоретическая часть</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Практическая часть</b>	<b>4</b>
3.1	Задание 7 . . . . .	4
3.2	Задание 8 . . . . .	4
3.3	Задание 9 . . . . .	5
3.4	Задание 10 . . . . .	6

## 1 Цели и задачи

**Цель работы:** приобрести навыки создания и использования функций пользователя в Lisp.

**Задачи работы:** изучить способы создания и использования именованных и неименованных функций пользователя для обработки списков.

## 2 Теоретическая часть

*Как синтаксически представляется программа на Lisp? Как она хранится в памяти?*

Программа и обрабатываемые ею данные представляются в Lisp одинаково: и то, и другое представляется списочной структурой. По этой причине программы могут обрабатывать и преобразовать другие программы и свою собственную.

*Как трактуются элементы списка?*

Первый элемент трактуется как имя функции, остальные элементы - как аргументы. Если стоит блокировка вычисления (функция QUOTE, или в сокращённом виде '), то первый элемент также трактуется как аргумент.

*Порядок реализации программы*

Программа работает в цикле:

- 1) Ожидание ввода S-выражения
- 2) Передача введённого S-выражения функции EVAL
- 3) Вывод полученного результата

Работа функции EVAL с выражением представлена на рисунке 1.

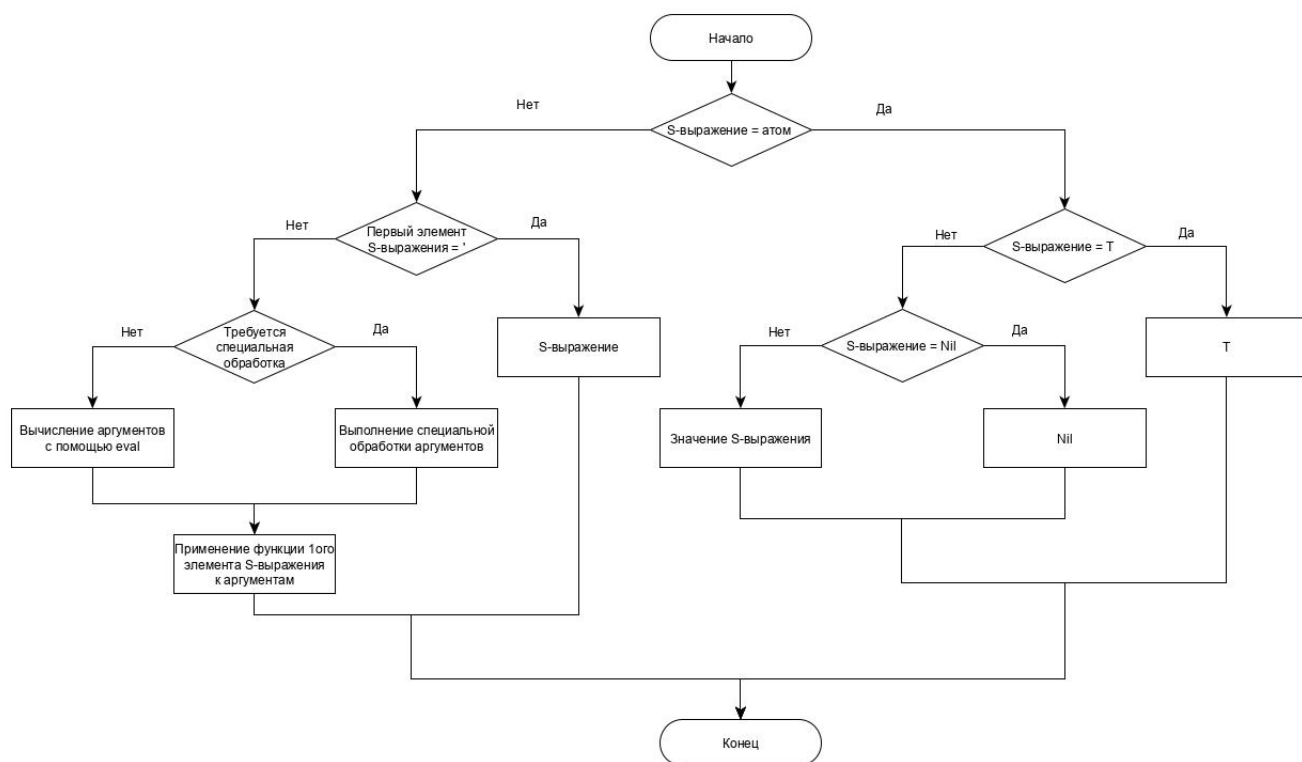


Рисунок 1 – Работы функции EVAL

### 3 Практическая часть

#### 3.1 Задание 7

Функция, которая переводит температуру в системе Фаренгейта в температуру по Цельсию:

Листинг 1 – Функция перевода температуры

```
1 (defun f-to-c (temp) (/ (* 5 (- temp 32)) 9.0))
```

Примеры работы:

Листинг 2 – Примеры работы функции f-to-c

```
1 (f-to-c 451)
2 > 72.77778
3 (f-to-c 320)
4 > 0.0
5 (f-to-c 220)
6 > -55.555557
```

#### 3.2 Задание 8

Результаты вычисления выражений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Выражения и результаты их вычислений задания 8

№	Выражение	Результат
1	(list 'cons t NIL)	(cons T NIL)
2	(eval (list 'cons t NIL))	T
3	(eval (eval (list 'cons t NIL)))	function T is undefined
4	(apply #'cons '(t NIL))	(T)
5	(eval NIL)	NIL
6	(list 'eval NIL)	(eval NIL)
7	(eval (list 'eval NIL))	NIL

### 3.3 Задание 9

Функция, вычисляющая катет по заданной гипотенузе и другому катету прямоугольного треугольника:

Листинг 3 – Функция вычисления гипотенузы

```
1 (defun cath (hyp leg) (sqrt (- (* hyp hyp) (* leg leg))))
```

Диаграмма вычисления функции:

→ (cath c b)

- вычисление c к c
- вычисление b к b

⇒ применение cath к c, b

- создание переменной hyp со значением c
- создание переменной leg со значением b

→ (sqrt (- (\* hyp hyp) (\* leg leg)))

→ (- (\* hyp hyp) (\* leg leg))

→ (\* hyp hyp)

- вычисление hyp к c
- вычисление hyp к c

⇒ применение \* к c, c

⇒  $c^2$

→ (\* leg leg)

- вычисление leg к b
- вычисление leg к b

⇒ применение \* к b, b

⇒  $b^2$

⇒ применение - к  $c^2$ ,  $b^2$

⇒  $c^2 - b^2$

⇒ применение sqrt к  $c^2 - b^2$

⇒  $\sqrt{c^2 - b^2}$

⇒  $\sqrt{c^2 - b^2}$

### 3.4 Задание 10

Функция, вычисляющая площадь трапеции по ее основаниям и высоте:

Листинг 4 – Функция вычисления объёма параллелепипеда

```
1 (defun sq_trapez (base1 base2 height) (/ (* (+ base1 base2) height)
      2.0))
```

Диаграмма вычисления функции:

→ (sq\_trapez a b h)

- вычисление a к b
- вычисление b к b
- вычисление h к h

⇒ применение sq\_trapez к a, b, h

- создание переменной base1 со значением a
- создание переменной base2 со значением b
- создание переменной height со значением h

→ (/ (\* (+ base1 base2) height) 2.0))

→ (\* (+ base1 base2) height)

→ (+ base1 base2)

- вычисление base1 к a
- вычисление base2 к b

⇒ применение + к a, b

⇒  $a + b$

- вычисление height к h

⇒ применение \* к  $a + b$ , h

⇒  $(a + b) \cdot h$

- вычисление 2.0 к 2.0

⇒ применение / к  $(a + b) \cdot h$ , 2

⇒  $\frac{(a + b)}{2} \cdot h$

⇒  $\frac{(a + b)}{2} \cdot h$