

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и информационных систем

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Дата сдачи на проверку:

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Проверено:

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ СТРУКТУР ДАННЫХ НА ОСНОВЕ  
ДИНАМИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ

Отчёт по лабораторной работе №6

по дисциплине

«Программирование»

Разработал студент гр. ИВТб-1301-05-00 \_\_\_\_\_ /Черкасов А. А./

(подпись)

Заведующая кафедры ЭВМ \_\_\_\_\_ /Долженкова М. Л./

(подпись)

Работа защищена «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Киров

2025

## Цель

Цель работы: Изучение структуры и принципов организации программных модулей, закрепление навыков работы с динамической памятью. Получение базовых навыков организации работы в режиме командной строки.

## Задание

- Написать программу для работы со структурой данных "Кольцевой двусвязный список".
- Структура данных должна быть реализована на основе динамической памяти.
- Структура данных (поля и методы) должна быть описана в отдельном модуле.
- Работа со структурой должна осуществляться в режиме командной строки (с реализацией автодополнения и истории команд).
- Предусмотреть наглядную визуализацию содержимого структуры.

## Решение

Схемы алгоритмов решения задания представлены на рисунках 1.1, 1.2, 1.3 и 1.4. Исходный код решений представлен в Приложениях A1, A2 и A3.

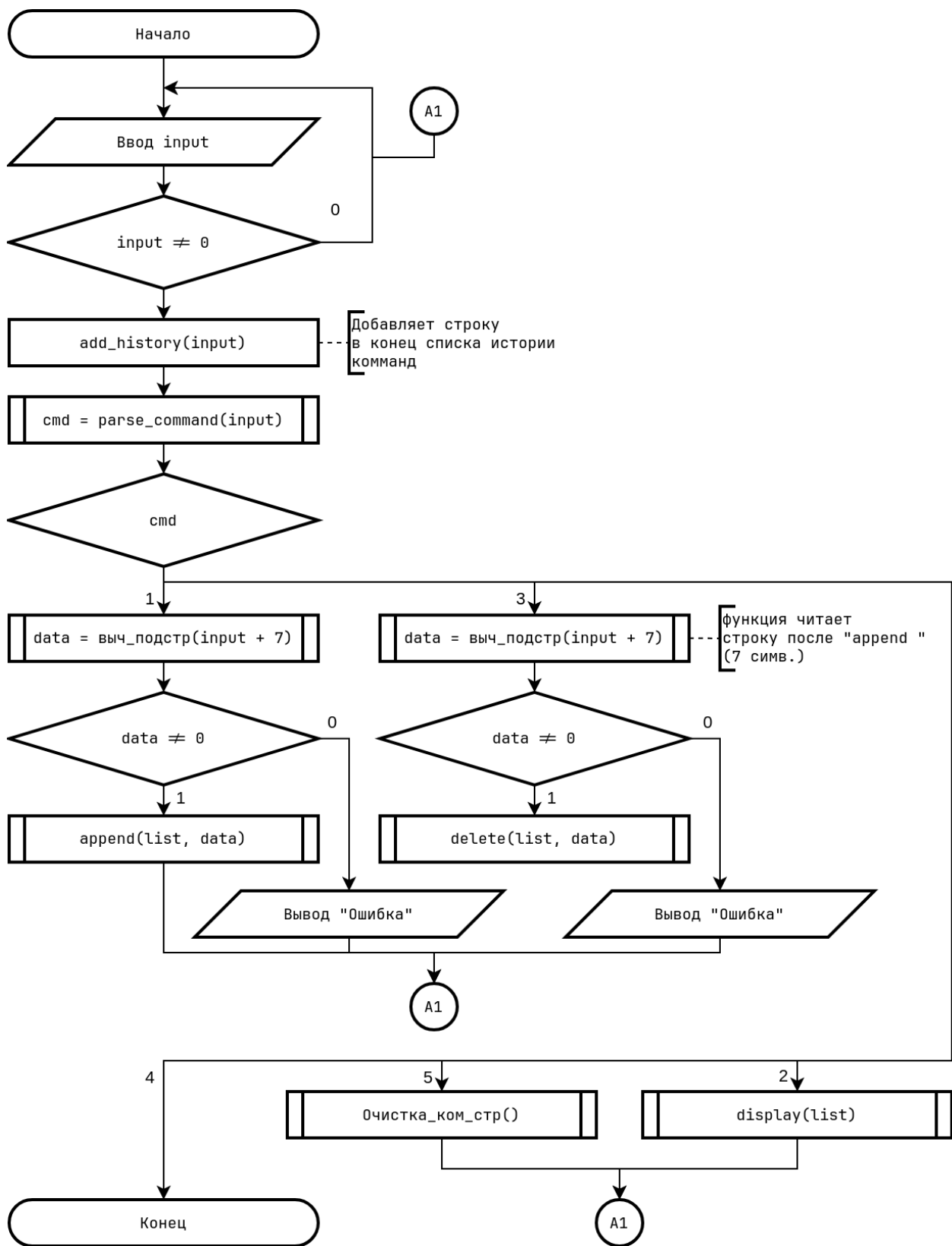


Рисунок 1.1 - Схема алгоритма основной программы.

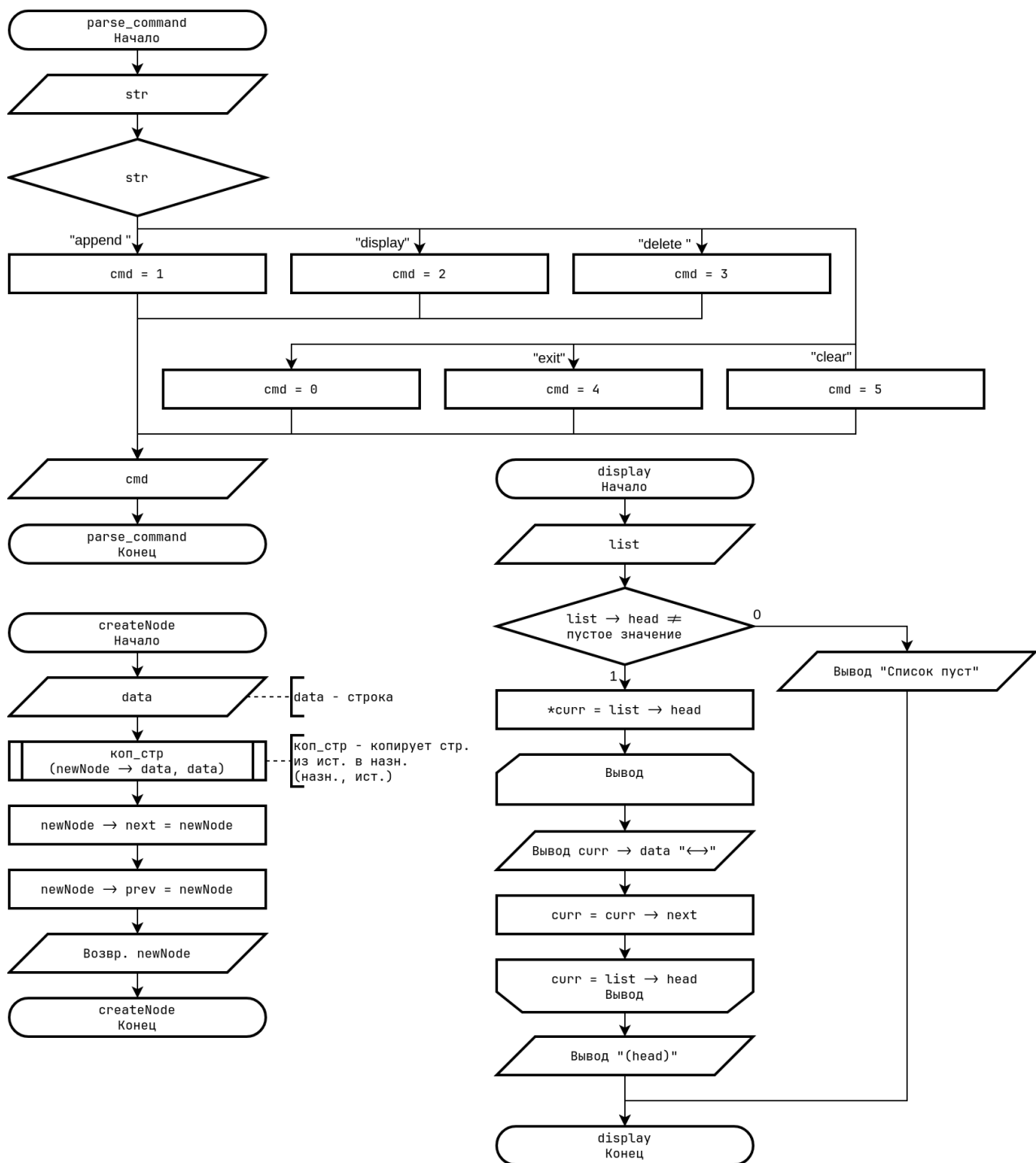


Рисунок 1.2 - Схемы алгоритмов подпрограмм вычленения знач. из ввода, создания нового узла структуры и наглядного представления списка.

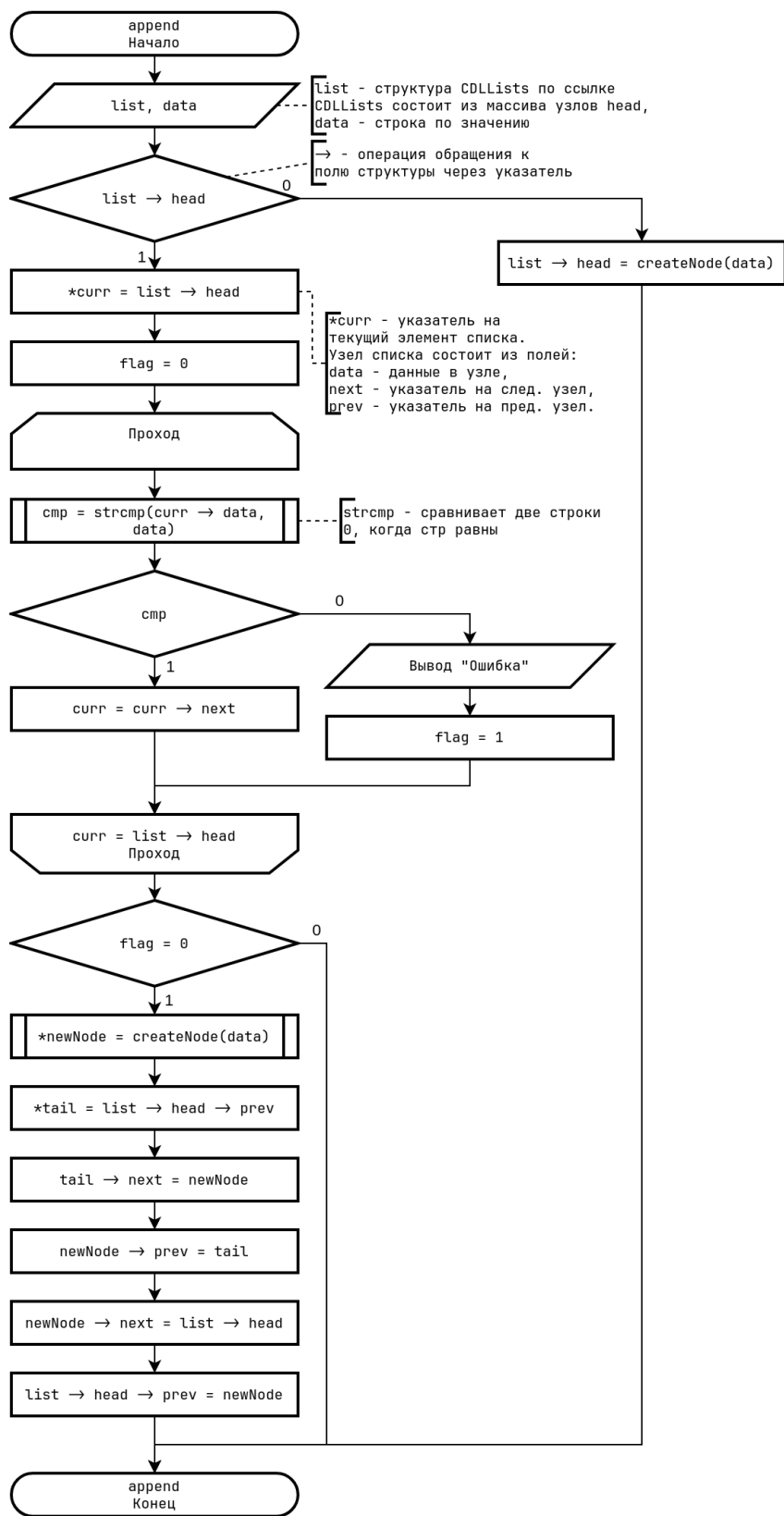


Рисунок 1.3 - Схема алгоритма подпрограммы добавления элемента в список.

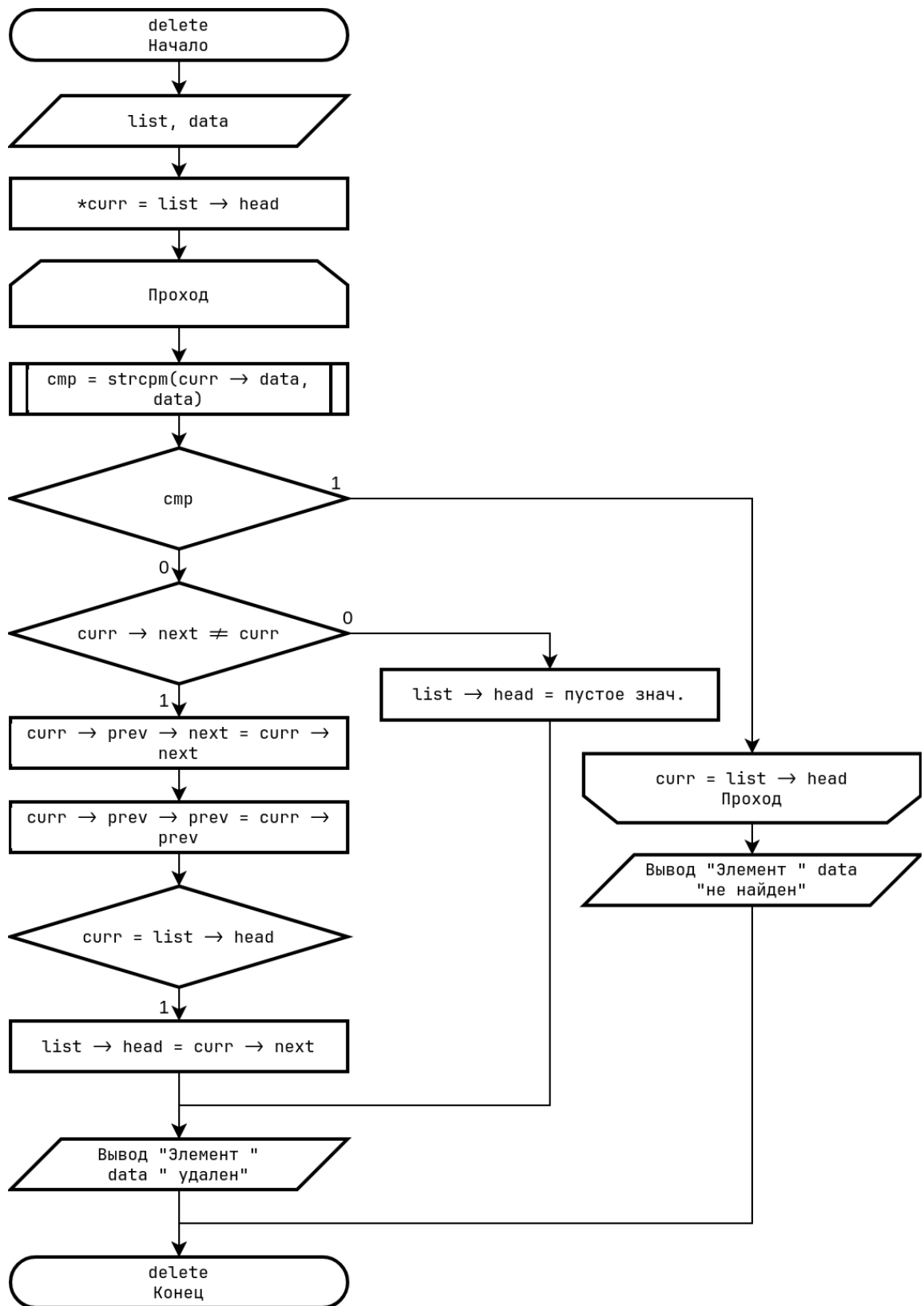


Рисунок 1.4 - Схема алгоритма подпрограммы удаления элемента из списка.

## Вывод

В ходе лабораторной работы была создана консольная программа для работы с кольцевым двусвязным списком на языке С.

Структура реализована на основе динамической памяти. Функции создания, добавления, удаления и отображения элементов были вынесены в отдельный модуль. Это сделало код более структурированным и удобным для чтения.

Для удобства работы с программой реализован интерфейс командной строки с автодополнением и историей команд. Работа позволила на практике закрепить навыки работы с динамическими структурами данных и указателями.

## Приложение А1. Исходный код

```
#ifndef CDLL_H
#define CDLL_H

typedef struct Node {
    char *data;
    struct Node *next;
    struct Node *prev;
} Node;

typedef struct {
    Node *head;
} CDLLists;

Node *createNode(const char *data);

void append(CDLLists *list, const char *data);

void display(const CDLLists *list);

void deleteNode(CDLLists *list, const char *data);

void freeList(CDLLists *list);

#endif // CDLL_H
```

## Приложение А2. Исходный код

```
#include "cdll.h"
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
```



```

Node *createNode(const char *data) {
    Node *newNode = (Node *)malloc(sizeof(Node));
    if (!newNode) {
        fprintf(stderr, "Mem alloc failed for newNode! :( \n");
        exit(EXIT_FAILURE);
    }
    newNode->data = (char *)malloc(strlen(data) + 1);
    if (!newNode->data) {
        fprintf(stderr, "Mem alloc failed for data! :( \n");
        free(newNode);
        exit(EXIT_FAILURE);
    }
    strcpy(newNode->data, data);
    newNode->next = newNode;
    newNode->prev = newNode;
    return newNode;
}

void append(CDLLLists *list, const char *data) {
    if (!list->head) {
        list->head = createNode(data);
        return;
    }

    Node *current = list->head;
    do {
        if (strcmp(current->data, data) == 0) {
            printf("Элемент '%s' уже существует в списке.\n", data);
            return;
        }
        current = current->next;
    } while (current != list->head);

    Node *newNode = createNode(data);

```

```

Node *tail = list->head->prev;
tail->next = newNode;
newNode->prev = tail;
newNode->next = list->head;
list->head->prev = newNode;
}

```

```

void display(const CDLLists *list) {
    if (!list->head) {
        printf("Список пустой :(. \n");
        return;
    }
}

```

```

Node *current = list->head;
do {
    printf("%s <-> ", current->data);
    current = current->next;
} while (current != list->head);
printf("(head) \n");
}

```

```

void deleteNode(CDLLists *list, const char *data) {
    if (!list->head) {
        printf("Список пуст. \n");
        return;
    }
}

```

```

Node *current = list->head;

do {
    if (strcmp(current->data, data) == 0) {
        if (current->next == current) {
            free(current->data);
            free(current);

```

```

        list->head = NULL;
    } else {
        current->prev->next = current->next;
        current->next->prev = current->prev;
        if (current == list->head) {
            list->head = current->next;
        }
        free(current->data);
        free(current);
    }
    printf("Элемент '%s' удалён.\n", data);
    return;
}

current = current->next;
} while (current != list->head);

printf("Элемент '%s' не найден.\n", data);
}

void freeList(CDLLLists *list) {
    if (!list->head)
        return;

    Node *current = list->head;
    Node *temp;
    do {
        temp = current;
        current = current->next;
        free(temp->data);
        free(temp);
    } while (current != list->head);

    list->head = NULL;
}

```

## Приложение А3. Исходный код

```
#include "cdll.h"
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <readline/history.h>
#include <readline/readline.h>

void print_help() {
    printf("Доступные команды:\n");
    printf("  append <data>  - Добавить элемент в список\n");
    printf("  display         - Показать содержимое списка\n");
    printf("  delete <data>   - Удалить элемент из списка\n");
    printf("  clear           - Очистить экран\n");
    printf("  help           - Показать это сообщение\n");
    printf("  exit           - Выйти из программы\n");
}

char *commands[] = {"append", "display", "delete", "clear",
                    "help",    "exit",    NULL};

char *command_generator(const char *text, int state) {
    static int index, len;
    if (!state) {
        index = 0;
        len = strlen(text);
    }

    char *name;
    while ((name = commands[index++])) {
        if (strncmp(name, text, len) == 0) {
            if (strcmp(name, "append") == 0 || strcmp(name, "delete") == 0) {
                char *name_with_space = malloc(strlen(name) + 2);
```

```

        sprintf(name_with_space, "%s ", name);
        return name_with_space;
    }
    return strdup(name);
}
}
return NULL;
}

char **cli_completion(const char *text, int start, int end) {
    rl_attempted_completion_over = 1;
    rl_completion_append_character = '\0';
    return rl_completion_matches(text, command_generator);
}

int parse_command(const char *command) {
    if (strncmp(command, "append ", 7) == 0)
        return 1;
    if (strcmp(command, "display") == 0)
        return 2;
    if (strncmp(command, "delete ", 7) == 0)
        return 3;
    if (strcmp(command, "clear") == 0)
        return 5;
    if (strcmp(command, "help") == 0)
        return 6;
    if (strcmp(command, "exit") == 0)
        return 4;
    return 0;
}

void clear_screen() { printf("\033[H\033[J"); }

int main() {

```

```

CDLLists list = {NULL};
char *input;

rl_attempted_completion_function = cli_completion;

printf("CDLL CLI. Введите 'help' для списка команд.\n");

while ((input = readline(">> ")) != NULL) {
    if (strlen(input) == 0) {
        free(input);
        continue;
    }

    add_history(input);

    int cmd = parse_command(input);
    switch (cmd) {
    case 1: { // append
        char data[256];
        if (sscanf(input + 7, "%255s", data) == 1) {
            append(&list, data);
        } else {
            printf("Ошибка формата: append <data>\n");
        }
        break;
    }

    case 2: // display
        display(&list);
        break;

    case 3: { // delete
        char data[256];
        if (sscanf(input + 7, "%255s", data) == 1) {

```

```

        deleteNode(&list, data);
    } else {
        printf("Ошибка формата: delete <data>\n");
    }
    break;
}

case 4: // exit
    freeList(&list);
    free(input);
    return 0;

case 5: // clear
    clear_screen();
    break;

case 6: // help
    print_help();
    break;

default:
    printf("Неизвестная команда. Напишите 'help'.\n");
}
free(input);
}

freeList(&list);
return 0;
}

```