

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет информационных технологий  
Кафедра «Инфокогнитивных технологий»

Направление подготовки/ специальность: Системная и программная  
инженерия

## ОТЧЕТ

по проектной практике

Студент: Гуссер Мария Александровна

Группа: 241-3211

Место прохождения практики: Московский Политех, кафедра инфокогнитивных  
технологий

Отчет принят с оценкой \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Руководитель практики: Андрей Анатольевич Люксембург

Москва 2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ .....	4
1.1 Название проекта.....	4
1.2 Проблематика проекта.....	4
1.3 Цель и задачи проекта .....	4
2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ.....	5
2.1 Наименование заказчика. ....	5
2.2 Организационная структура.....	5
2.3 Описание деятельности. ....	5
3 ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЯ ПО ПРОЕКТНОЙ ПРАКТИКЕ .....	6
4 ОПИСАНИЕ ДОСТИГНУТЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ПРОЕКТНОЙ ПРАКТИКЕ .....	7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	10
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	11

## ВВЕДЕНИЕ

Данный отчет представляет результаты проектной практики, проведенной в период с "" \_\_\_\_\_ по "" \_\_\_\_\_ 2025 года на базе кафедры инфокогнитивных технологий Московского Политехнического университета.

Основной задачей практики являлось создание программных модулей для работы с логическими выражениями, включая их обработку и преобразование.

В ходе практики мной были выполнены следующие работы:

- Разработан обработчик логических выражений, выполняющий их парсинг и валидацию
- Пройден этап контроля знаний по алгебре логики и логике предикатов.
- Реализован алгоритм приведения булевых формул к конъюнктивной нормальной форме (КНФ)
- Подготовлена презентация, объясняющая принципы работы системы
- Создан пользовательский интерфейс для демонстрации работы алгоритмов

Актуальность работы обусловлена важностью алгоритмов обработки логических выражений в компьютерных науках и их применением в образовательном процессе. Разработанные компоненты будут интегрированы в платформу MathSem для использования в учебных целях.

Целью практики являлось приобретение опыта в:

- Разработке алгоритмов обработки формальных языков
- Создании программных модулей с четкой спецификацией
- Документировании и презентации результатов работы

# **1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ**

## **1.1 Название проекта**

Программа Mathsem. Компьютерный практикум по математике.

## **1.2 Проблематика проекта**

В настоящее время во всем мире бурно развиваются программы, которые умеют доказывать теоремы. Широко распространены программы-калькуляторы для вычислений и построений в булевой алгебре и теории множеств. Проект направлен на создание математического и программного обеспечения, которое будет применяться для обучения студентов математической логики и дискретной математике. Компьютерная программа должна уметь с помощью эксперта строить определения и теоремы. Формализация вывода определений и теорем математической теории, изучение формальной структуры математических теорий является важной задачей с точки зрения математической логики, информатики и «чистой» математики.

## **1.3 Цель и задачи проекта**

Целью проекта является создание программного продукта для обучения студентов математической логики и теории алгоритмов. Программа должна уметь в интерактивном режиме строить определения и теоремы из дискретной математики. Нужно разработать интерфейс и алгоритмы для работы программы. Целью является также написание сайта с описанием программного продукта, с возможностью скачать программу, с помощью по программе. База данных на сайте должна хранить формулы, построенные пользователями.

Задачи проекта:

1. Написание классов, которые сделают возможным автоматизированное доказательство теорем, упрощение логических высказываний
2. Создание приложение на Qt для большей кроссплатформенности.

## **2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ**

### **2.1 Наименование заказчика.**

Московский политехнический университет.

### **2.2 Организационная структура.**

Университет обеспечен достаточно современной технической базой для подготовки студентов: имеется 21 корпус с оборудованными лекционными аудиториями, учебными и научными лабораториями, компьютерными классами, спортивными залами, научно-технической библиотекой, насчитывающей почти 2 миллиона книг, кафе и столовыми.

### **2.3 Описание деятельности.**

Проекты Московского политехнического университета в рамках дисциплины «Проектная деятельность» на весенний семестр 2024-2025 учебного года.

### **3 ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЯ ПО ПРОЕКТНОЙ ПРАКТИКЕ**

1. Контроль знаний по теме булева алгебра, алгебра логики и логика предикатов
2. Построить формулы в программе
3. Программа в VS на C++, парсинг вводимого выражения, приведение в КНФ
4. Подготовить презентацию по заданной теме
5. Развернуть приложение в Qt.
6. Разработать программу по приведению выражения в КНФ в среде разработки Qt на C++ с графическим интерфейсом

## 4 ОПИСАНИЕ ДОСТИГНУТЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ПРОЕКТНОЙ ПРАКТИКЕ

Контроль знаний по теме булева алгебра, алгебра логики и логика предикатов:

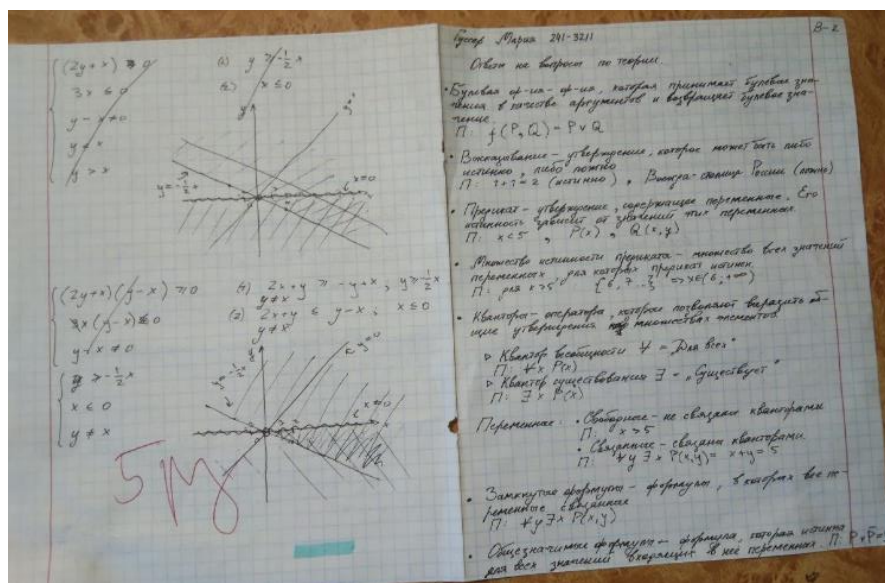


рис. 1 – Контрольная работа

Построение формул в программе:

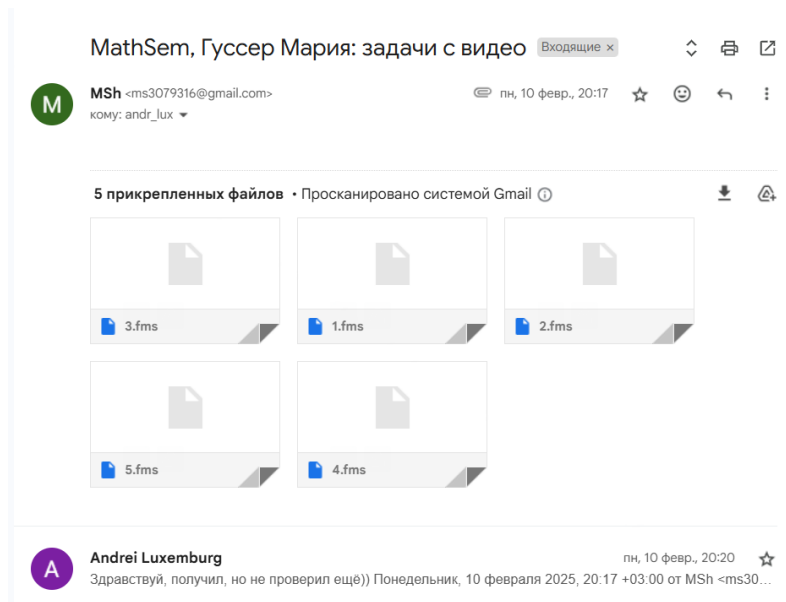
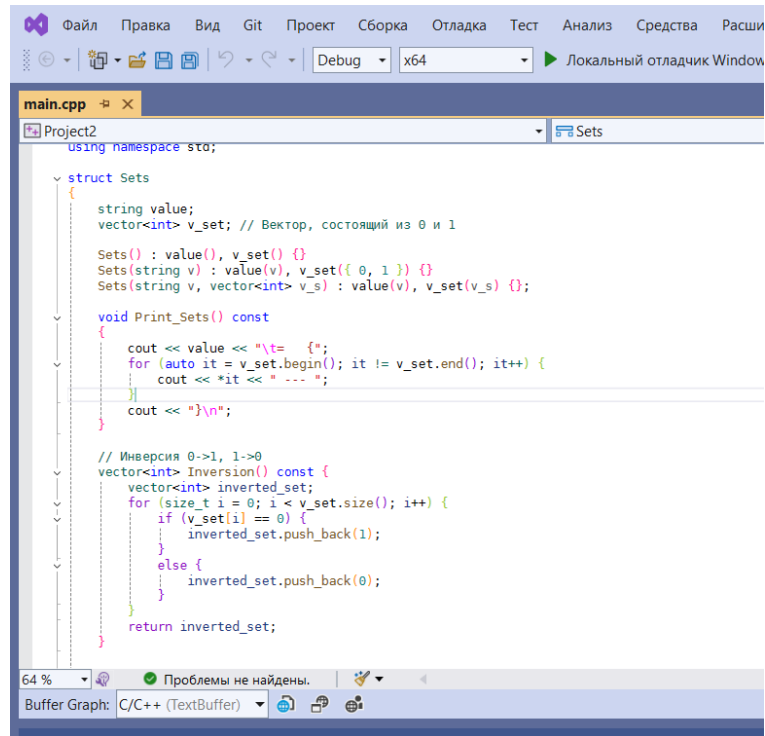


рис. 2 – Отправка построенных формул на проверку

Программа в VS на C++, парсинг вводимого выражения, приведение в КНФ:



```
using namespace std;

struct Sets
{
    string value;
    vector<int> v_set; // Вектор, состоящий из 0 и 1

    Sets() : value(), v_set() {}
    Sets(string v) : value(v), v_set({ 0, 1 }) {}
    Sets(string v, vector<int> v_s) : value(v), v_set(v_s) {}

    void Print_Sets() const
    {
        cout << value << "\t=  {";
        for (auto it = v_set.begin(); it != v_set.end(); it++) {
            cout << *it << " ";
        }
        cout << "\n";
    }

    // Инверсия 0->1, 1->0
    vector<int> Inversion() const {
        vector<int> inverted_set;
        for (size_t i = 0; i < v_set.size(); i++) {
            if (v_set[i] == 0) {
                inverted_set.push_back(1);
            }
            else {
                inverted_set.push_back(0);
            }
        }
        return inverted_set;
    }
};
```

рис. 3 – Фрагмент программы

Подготовлена презентация по теме «Метод семантических таблиц»:

## Метод семантических таблиц

### Определение

— это формальная разрешающая процедура для формул логики высказываний и логики предикатов, позволяющая чисто синтаксическими средствами решать семантические проблемы формализованных исчислений.

Гуссер Мария 241-3211, 2025

рис. 4 – Первый слайд презентации



Приложение развернуто в Qt:

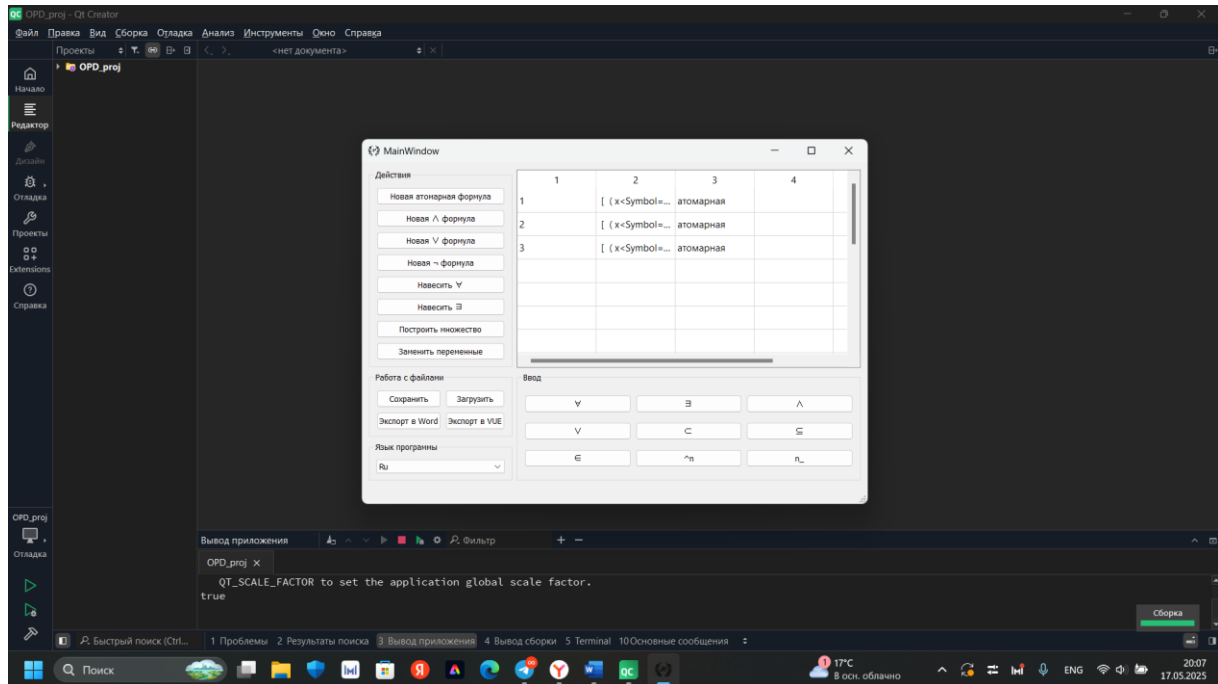


рис. 5 – Программа, собранная и запущенная в Qt

Разработана программа по приведению выражения в КНФ в среде разработки Qt на C++ с графическим интерфейсом:

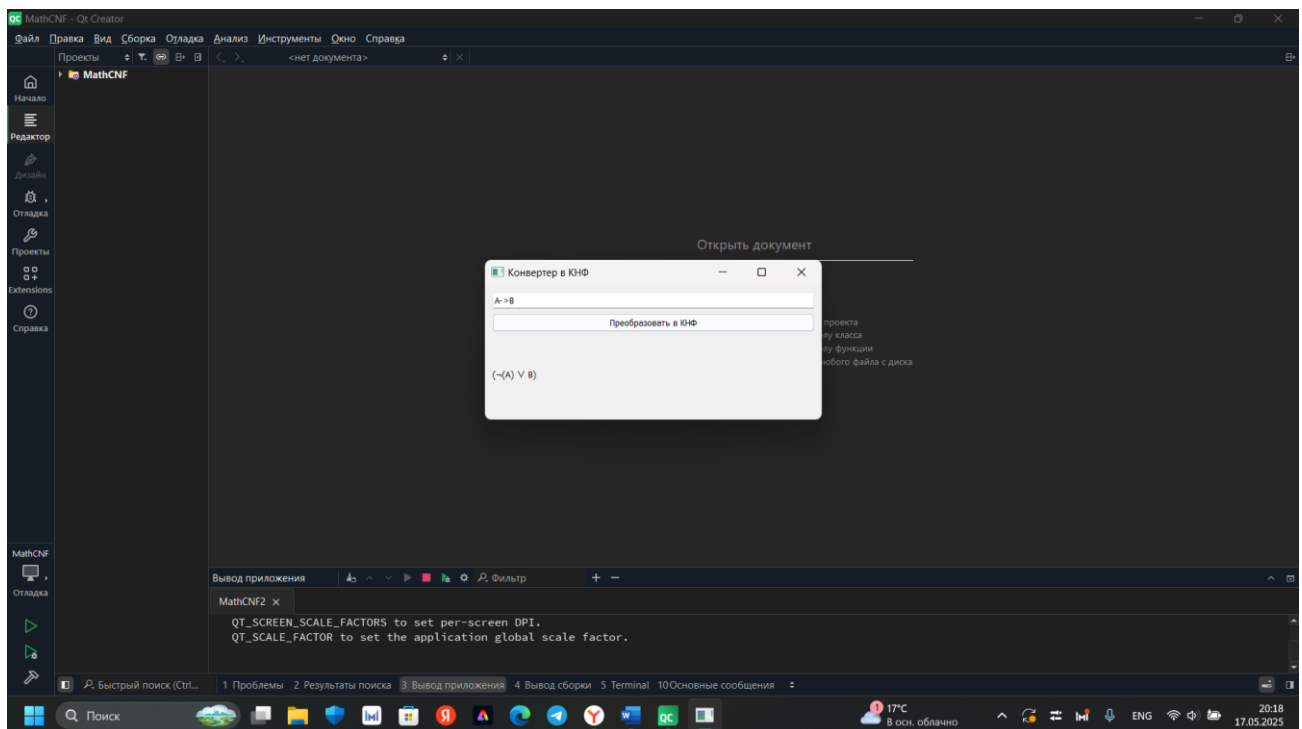


рис. 6 – Программа для преобразования в КНФ

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе работы я столкнулась с рядом трудностей, в частности с необходимостью корректной обработки ввода пользователя и визуализацией промежуточных шагов преобразования выражений. Однако благодаря консультациям с руководителем практики и дополнительному изучению материалов эти проблемы были успешно решены.

Практика позволила мне получить ценный опыт в разработке программного обеспечения, углубить знания в области математической логики и приобрести навыки работы в профессиональной среде. Результаты работы могут быть использованы для дальнейшего развития проекта, включая добавление поддержки логики предикатов и интеграцию с другими образовательными модулями.

Выполненная работа имеет значительную практическую ценность для образовательного процесса.

Для университета:

- Создана основа для дальнейшего расширения функционала
- Разработан качественный учебный материал для курса дискретной математики

Для студентов:

- Упрощено понимание сложных тем алгебры логики
- Появился интерактивный инструмент для самопроверки
- Доступна наглядная визуализация преобразований

Перспективы развития:

- Добавление поддержки кванторов для логики предикатов
- Интеграция с системами автоматического доказательства теорем
- Развитие мобильной версии приложения

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Method of analytic tableaux [Электронный ресурс]. - URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Method\\_of\\_analytic\\_tableaux](https://en.wikipedia.org/wiki/Method_of_analytic_tableaux) (дата обращения: 17.05.2025).
2. Метод аналитических таблиц [Электронный ресурс] // Гуманитарный портал GTMarket. - URL: <https://gtmarket.ru/concepts/6938> (дата обращения: 17.05.2025).
3. Бет Эверт Виллем [Электронный ресурс] // Биограф.ру. - URL: <https://biographies.org/evert-willem-beth> (дата обращения: 17.05.2025).
4. Прохоренок Н.А. Qt 6. Разработка оконных приложений на C++. - СПб.: БХВ-Петербург, 2022. - 768 с. [Электронный ресурс]. - URL: [https://vgershov.lib.ru/ARCHIVES/P/'Professional'noe\\_programmirovaniye'\\_\(seriya\)/%CF%F0%EE%F5%EE%F0%...](https://vgershov.lib.ru/ARCHIVES/P/'Professional'noe_programmirovaniye'_(seriya)/%CF%F0%EE%F5%EE%F0%...) (дата обращения: 17.05.2025).
5. Конъюнктивная нормальная форма [Электронный ресурс] // Википедия. - URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Конъюнктивная\\_нормальная\\_форма](https://ru.wikipedia.org/wiki/Конъюнктивная_нормальная_форма) (дата обращения: 17.05.2025).