

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«Дальневосточный федеральный университет»**

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
Департамент программной инженерии и искусственного интеллекта**

**РАЗРАБОТКА ТРАНСЛЯТОРА С С++ НА PYTHON**

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Технологии коллективной промышленной разработки информационных систем» по образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия»

Выполнили студенты гр. Б9121-09.03.04прогин  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Колпакова А. И.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Олейникова A. E.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Егорова К. С.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Мартын В.А

Руководитель:

Старший преподаватель ДПИиИИ  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Иваненко Ю. С.

г. Владивосток  
2025

Оглавление

[Введение 3](#_Toc187805998)

[1 Разработка плана проекта 4](#_Toc187805999)

[2 Разработка регламента проведения инспекции 5](#_Toc187806000)

[3 Разработка модели состояний задач 8](#_Toc187806001)

[4 Разработка презентации проекта 10](#_Toc187806002)

[5 Разработка требований к проекту 13](#_Toc187806003)

[6 Разработка архитектуры проекта 16](#_Toc187806004)

[7 Правила по кодированию 19](#_Toc187806005)

[Список литературы 21](#_Toc187806006)

**Введение**

В данной курсовой работе рассматривается задача коллективной разработки проекта «Разработка транслятора с С++ на Python» и составление технической документации к нему.

Таким образом, целью курсовой работы является разработка разработки проекта «Разработка транслятора с С++ на Python» с использованием подходов коллективной промышленной разработки.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

* разработать план проекта;
* разработать регламент проведения инспекции;
* разработать модель состояний задач;
* разработать презентацию проекта;
* разработать требования к проекту;
* разработать архитектуру проекта;
* разработать измерения проекта;
* разработать перечь задач проекта;
* разработать рекомендации по кодированию;
* разработать план тестирования проекта;
* протестировать проект.

# **Разработка плана проекта**

Исполнители проекта:

* Team Leader – Колпакова Александра;
* Coder 1 – Колпакова Александра;
* Coder 2 – Олейникова Анна;
* Coder 3 – Егорова Ксения;
* Coder 4 – Мартын Владислав;
* Build Engineer – Колпакова Александра;
* Technical Writer – Олейникова Анна.

Перечень задач и сроки их выполнения представлены на рисунке 1.

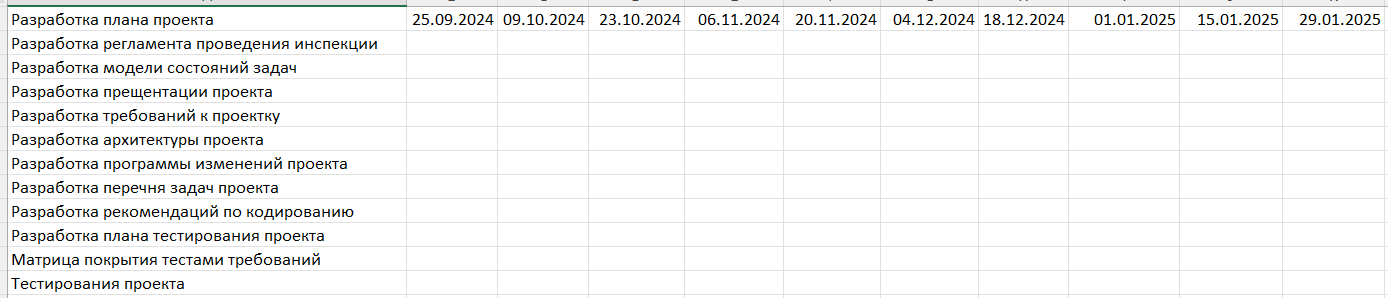


Рисунок 1 – Календарный план работы над проектом

# **Разработка регламента проведения инспекции**

Верификация рабочих продуктов является неотъемлемой частью процесса по обеспечению их качества. Современной технологией программирования выработаны специальные стандарты, подходы и механизмы проведения верификаций рабочих продуктов, в формате так называемых инспекций.

Инспекция – это мероприятие по обеспечению качества рабочих продуктов проектов по разработке ПО и иной деятельности, которая проводится разработчиками, возможно – с участием представителей заказчика.

Концептуально инспекция имеет следующие цели:

* обнаружить ошибки в функциях, логике, содержании или реализации рабочих продуктов на ранних этапах их разработки и предотвратить их наследование;
* рационально донести замысел или реализацию продукта до всех заинтересованных лиц (через их участие);
* оптимизировать, оценить или улучшить рабочий продукт.

В таблице 1 представлены критерии отнесения к формальной/неформальной инспекции для различных типов рабочих продуктов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 1 – Критерии отнесения к формальной/неформальной инспекции для различных типов рабочих продуктов | | |
|  | **Формальная инспекция в случае CRUD-операций над** | **Неформальная инспекция в случае CRUD-операций над** |
| **Требования** | >1 требованием | 1 требованием |
| **Документы дизайна** | >1 объектом дизайна внешнего вида готового продукта | 1 объектом дизайна внешнего вида готового продукта (изображение) |
| **Код** | >7 строчками | <8 строчками |
| **Тесты** | >3 тестами | < 4тестами |

**Перечень ролей участников инспекции и их обязанности**

Автор (Author) – сотрудник, разработавший инспектируемый рабочий продукт, либо сделавший инспектируемые изменения в существующем рабочем продукте.

Инспектор (Inspector) – сотрудник, ответственный за эффективную проверку инспектируемого рабочего продукта.

**Этапы инспекции**

1. Планирование инспекции.

При планировании инспекции коллективно выбирается дата, время, формат (очный или заочный) и платформа (при заочной инспекции) проведения инспекции.

1. Подготовка к инспекции.

Инспектор самостоятельно изучает предоставленный для инспекции рабочий продукт, используя накопленный опыт и стандарты.

1. Собрание по инспекции.

На собрании происходит обсуждение замечаний и рекомендаций инспектора по рабочему продукту. На собрании по инспекции обязательно присутствует инспектор и автор рабочего продукта, требующего инспекции. Присутствие остальных участников команды разработки по желанию.

1. Завершение инспекции.

Если рабочий продукт требует доработки, то автор фиксирует все замечания и рекомендации инспектора, разрабатывает план предстоящих работ и далее согласовывает его с инспектором. Если рабочий продукт не требует доработки, то инспектор подтверждает слияние рабочей ветки в «master» ветку.

**Перечень статусов и степени важности замечаний**

1. Ошибка – проблема, которая найдена на той же фазе, на которой внесена. Допустимые значения степени серьезности ошибки:

* критическая (critical);
* средняя (moderate);
* мелкая, незначительная (minor);
* другие (other).

1. Комментарий – это наблюдение, предложение, рекомендация или улучшение, предложенное для будущего выпуска рабочего продукта или вопрос, требующий разъяснения.

**Метрики, характеризующие эффективность инспекций**

Стратегическая цель метрики – повысить качество разрабатываемого ПО.

В качестве метрики, характеризующей эффективность инспекции, была выбрана Inspection Preparation Rate (IPR), рассчитываемая по формуле (1).

Изучаемый объект метрики – подготовка к инспекции, измеряемый атрибут – производительность подготовки к инспекции.

Единица измерения – <страница, требование, LOC, тест> / час

# **Разработка модели состояний задач**

Каждая задача, являясь отражением делового процесса, проходит определенные состояния. Сначала идет создание задачи, потом идет выполнение работ по задаче, после выполнения задача завершается.

**Перечень состояний задач:**

1. New – новая подзадача.
2. Analysis – в процессе анализа. В это состояние подзадачу переводит сотрудник после того, как начнет ее анализ.
3. Forward – в данном случае имеет значение «переданный на дальнейшую разработку». В это состояние задача переводится CCB после анализа при назначении задачи на разработку конкретному сотруднику.
4. Coding – кодирование. В это состояние задача переводится сотрудником разработчиком, при начале работы по кодированию, связанному с задачей.
5. Inspected – проинспектировано. В это состояние задача переводится сотрудником-разработчиком после завершения кодирования и инспектирования изменений рабочего продукта.
6. Integrated – заинтегрировано. Переводится сотрудником, осуществляющим интеграцию изменений в основную ветку рабочего продукта после успешной интеграции этих изменений.
7. Tested – протестировано. Переводится сотрудником, осуществляющим тестирование изменений в рабочий продукт (tester).
8. Closed – закрыто. В это состояние задача переводится CCB по результатам отчета о тестировании сделанных изменений.

**Правила создания новой задачи**

Созданием новых задач могут заниматься все участники команды. Происходит это на начальном этапе, когда необходимо организовать структурированную работу над проектом и в процессе работы над проектом в случае присутствия в плане слишком объемных задач, требующих упрощения. Также, когда необходимо организовать баг-фиксинг или разработать новый функционал.

**Правила перехода задачи из состояния в состояние**

Состояния задач всегда идут последовательно друг за другом, в некоторых случаях пункты могут опускаться или повторяться. Схема перехода из состояния в состояние показана на рисунке 2.

Изображение выглядит как диаграмма, текст, снимок экрана, линия

Автоматически созданное описание

Рисунок 2 – Состояния задачи

# **Разработка презентации проекта**

Первый слайд презентации на рисунке 3 содержит состав команды.



Рисунок 3 – Первый слайд

Второй слайд на рисунке 4 содержит краткое описание проекта.

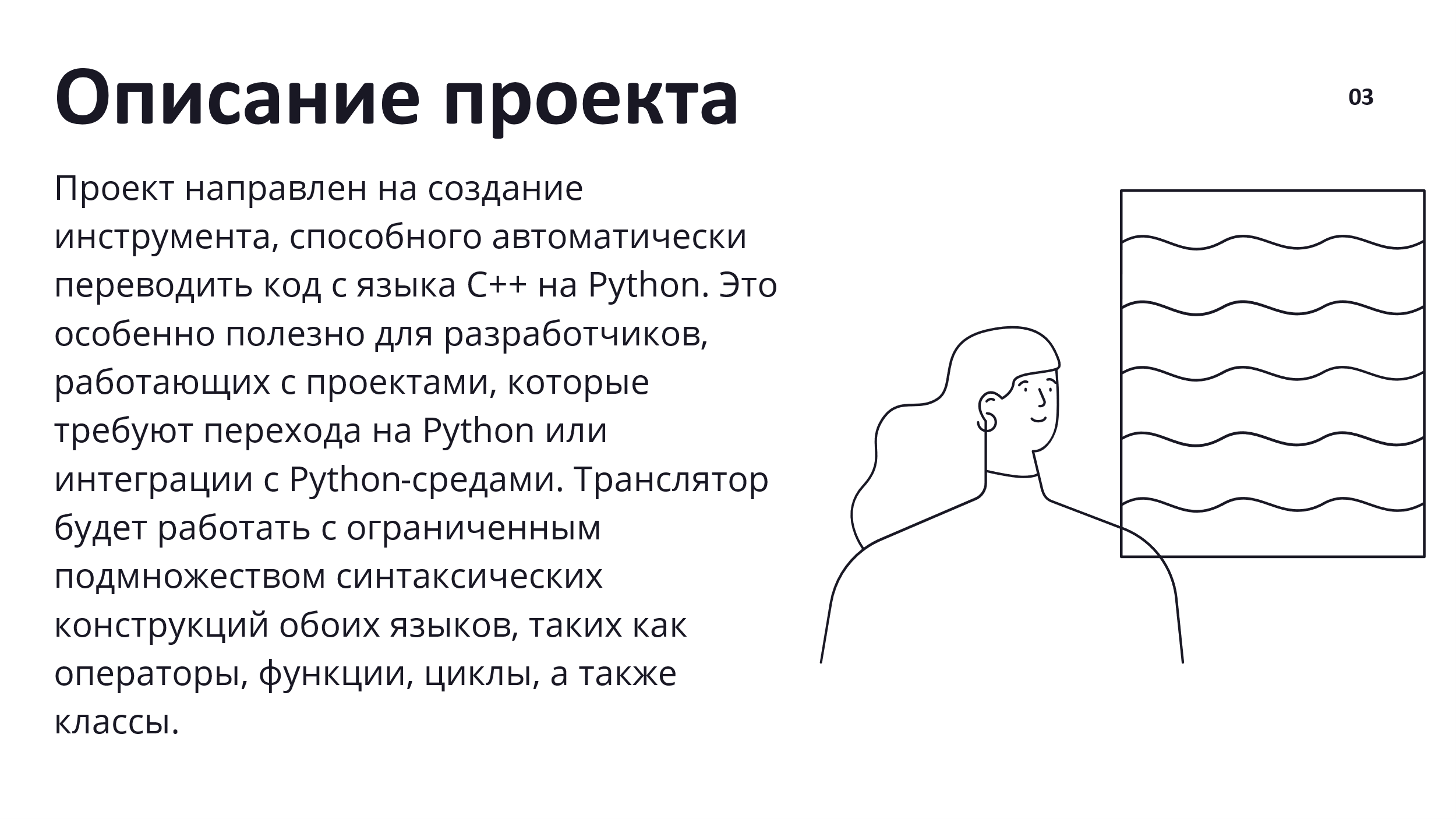


Рисунок 4 – Второй слайд

На третьем слайде представлены преимущества проекта (рисунок 5).

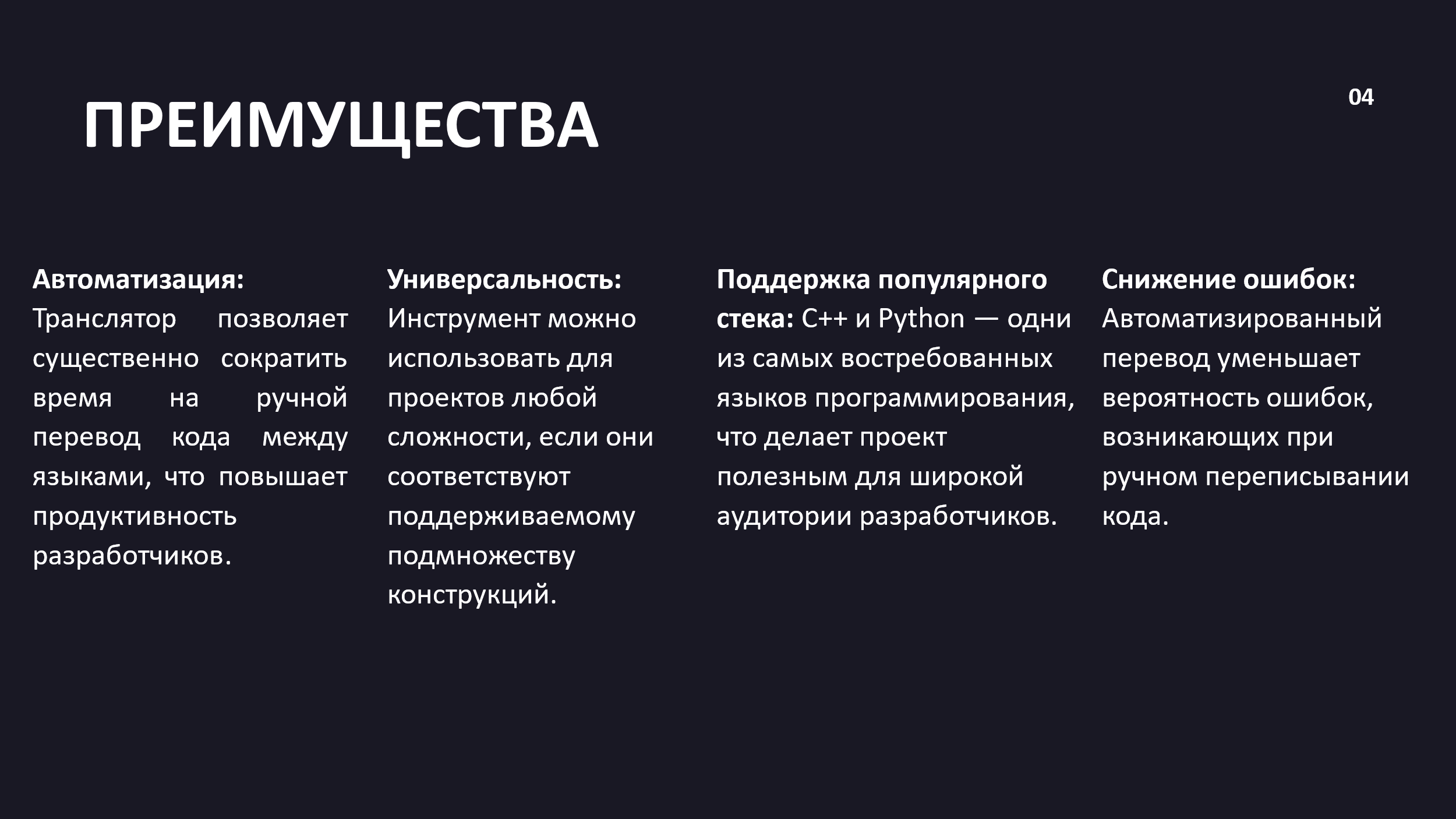


Рисунок 5 – Третий слайд

На четвертом слайде представлен прототип проекта пользовательского интерфейса (рисунок 6).

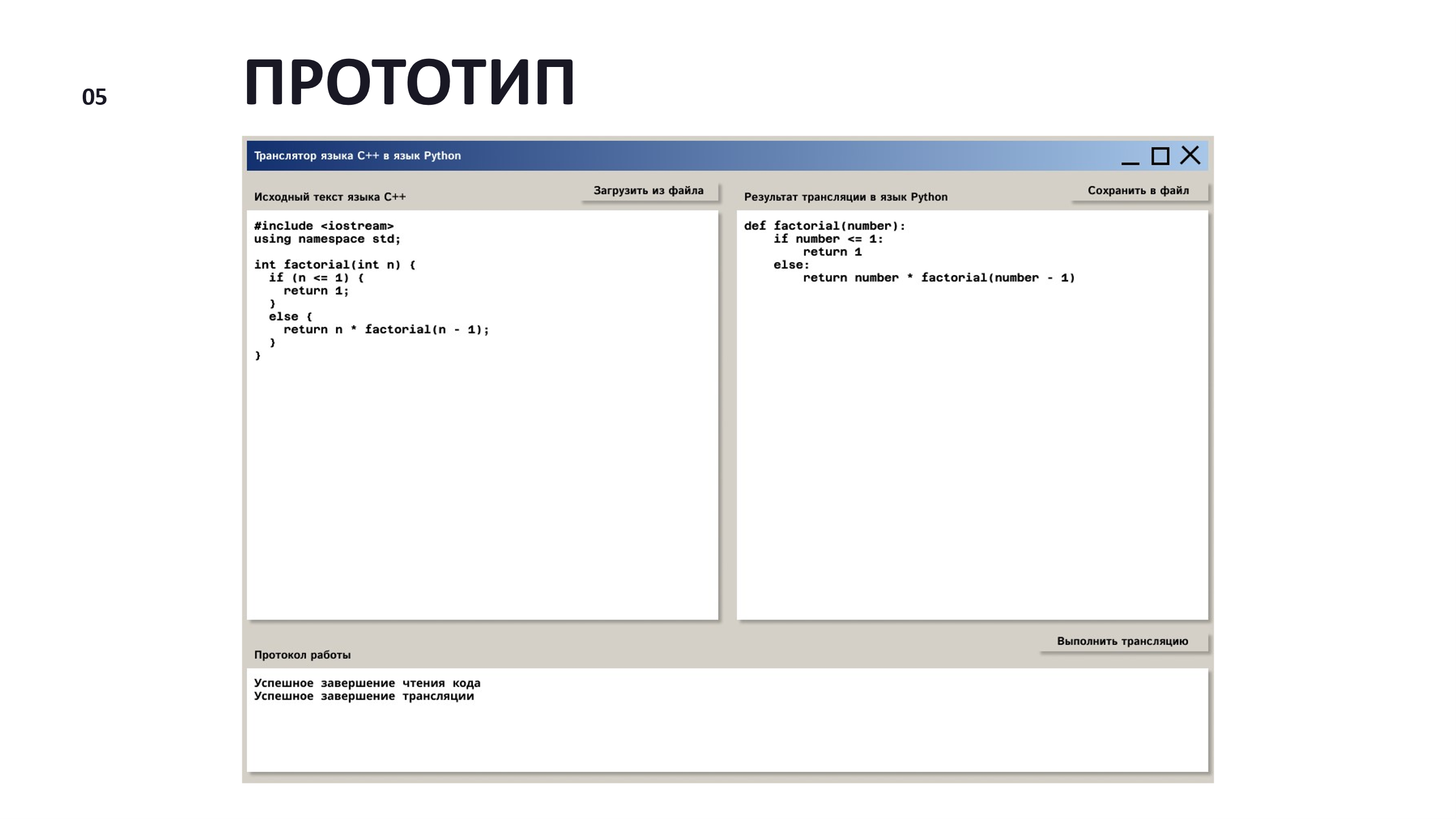


Рисунок 6 – Четвертый слайд

На пятом слайде представлен основной функционал проекта (рисунок 7).

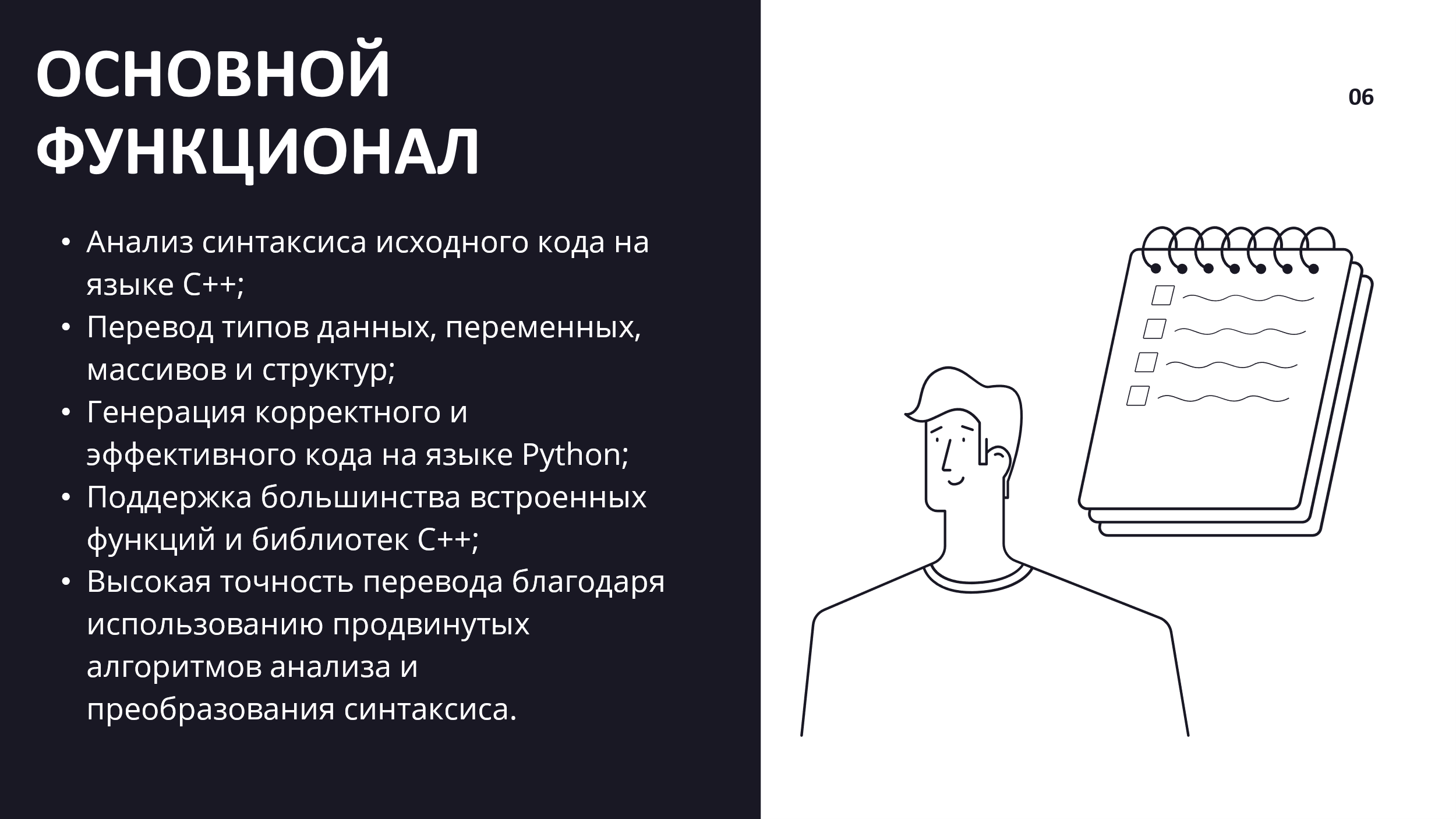


Рисунок 7 – Пятый слайд

# **Разработка требований к проекту**

Программный продукт *Транслятор С++ -> Python* предназначен для трансляции (перевода) с языка программирования С++ на язык Python.

Программный продукт *Транслятор С++ -> Python* состоит из следующих подсистем:

1. пользовательский интерфейс (UI);
2. лексический анализатор (LA);
3. синтаксический анализатор (SA);
4. семантический анализатор (SemA);
5. генератор кода (CG).

**Требования к подсистеме «Пользовательский интерфейс»**

Требование REQ\_UI\_001

Пользовательский интерфейс продукта должен содержать:

* поле ввода исходного кода на языке C++;
* поле вывода транслированного кода на языке Python;
* кнопку трансляции языка;
* кнопку загрузки файла;
* кнопку выгрузки файла;
* окно протокола работы.

Требование REQ\_UI\_002

При допущении пользователем синтаксической ошибки, при написании в поле ввода исходного кода и нажатии на кнопку трансляции, в отдельном окне должно выводиться сообщение об ошибке.

Требование REQ\_UI\_003

Кнопка трансляции языка на рисунке 8 должна иметь вид прямоугольника с подписью «Выполнить трансляцию».



Рисунок 8 – Кнопка трансляции

Требование REQ\_UI\_004

Поля ввода и вывода исходного и транслированного языка соответственно, должны располагаться на одном уровне, причем поле ввода должно находиться левее.

Требование REQ\_UI\_005

Кнопка выгрузки файла на рисунке 9 должна иметь вид прямоугольника с подписью «Загрузить из файла».



Рисунок 9 – Кнопка выгрузки

Требование REQ\_UI\_006

Кнопка загрузки в файл на рисунке 10 должна иметь вид прямоугольника с подписью «Сохранить в файл».



Рисунок 10 – Кнопка загрузки

Требование REQ\_UI\_007

Поле вывода протокола работы должно располагаться под полями ввода и вывода кода.

**Требования к подсистеме «Лексический анализатор»**

Требование REQ\_LA\_001

На вход подсистеме поступает исходный код на языке С++. На выход подсистемы поступает множество токенов, либо ошибка.

Требование REQ\_LA\_002

Каждый токен представляет собой четверку <тип, значение, номер строки, номер столбца>.

**Требования к подсистеме «Синтаксический анализатор»**

Требование REQ\_SA\_001

Синтаксический анализатор получает на вход массив токенов от лексического анализатора. На его основе строит абстрактное синтаксическое дерево разбора, если синтаксических ошибок нет, иначе – выдает ошибку.

**Требования к подсистеме «Семантический анализатор»**

Требование REQ\_SemA\_001

Подсистема получает на вход дерево разбора от синтаксического анализатора, обеспечивает анализ входных данных на соответствие заданным семантическим правилам и при отсутствии семантических ошибок выводит дерево разбора, иначе выдает ошибку.

**Требования к подсистеме «Генератор кода»**

Требование REQ\_CG\_001

Генератор кода получает на вход дерево разбора от семантического анализатора. На выходе выводит код программы на языке Python.

1. **Разработка архитектуры проекта**

Архитектура программного обеспечения относится к фундаментальным структурам программной системы и дисциплине создания таких структур и систем. Каждая структура включает элементы программного обеспечения, отношения между ними, а также свойства как элементов, так и отношений.

Архитектура программной системы – это метафора, аналогичная архитектуре здания. Он функционирует как план для системы и проекта разработки, в котором излагаются задачи, которые должны быть выполнены командами разработчиков.

Программный продукт *Транслятор C++ -> Python* состоит из следующих подсистем:

* пользовательский интерфейс;
* лексический анализатор;
* синтаксический анализатор;
* семантический анализатор;
* генератор кода.

**Контекстная диаграмма потоков данных**

Одним из способов представления архитектуры проекта является диаграмма потоков данных.

Диаграммы потоков данных (Data Flow Diagrams – DFD) представляют собой иерархию функциональных процессов, связанных потоками данных.

Цель такого представления – продемонстрировать, как каждый процесс преобразует свои входные данные в выходные, а также выявить отношения между этими процессами.

На рисунке 11 представлена диаграмма потоков данных

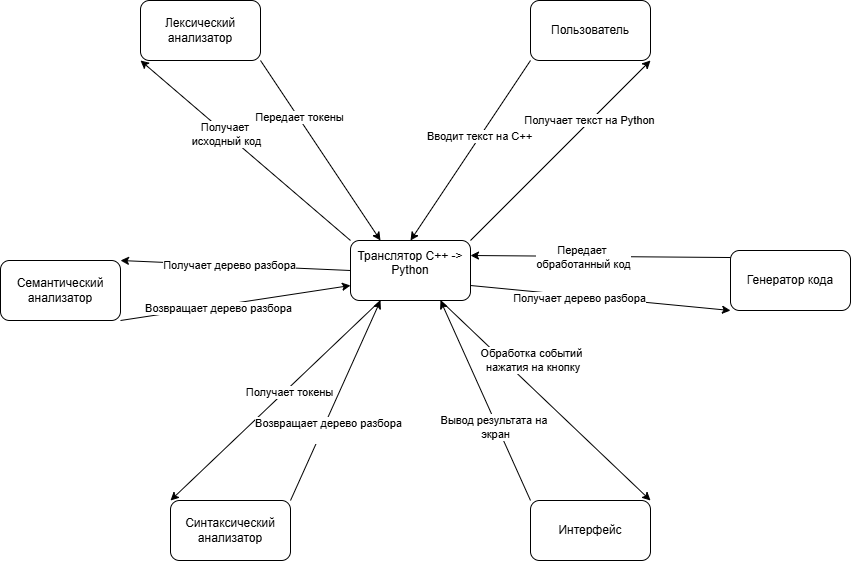


Рисунок 11 – Контекстная диаграмма

**Диаграмма User Flow**

User Flow (пользовательский поток) – это визуальное представление последовательности действий, которые пользователь выполняет для достижения своей цели в приложении. Он представляет собой блок-схемы, где визуально отображается каждый шаг, который проходит пользователь от точки входа до достижения конечной цели.

Цель такого представления – продемонстрировать, путь пользователя взаимодействия с интерфейсом от ввода исходного кода на языке C++ до получения транслируемого кода на Python.

На рисунке 12 представлена диаграмма User Flow.

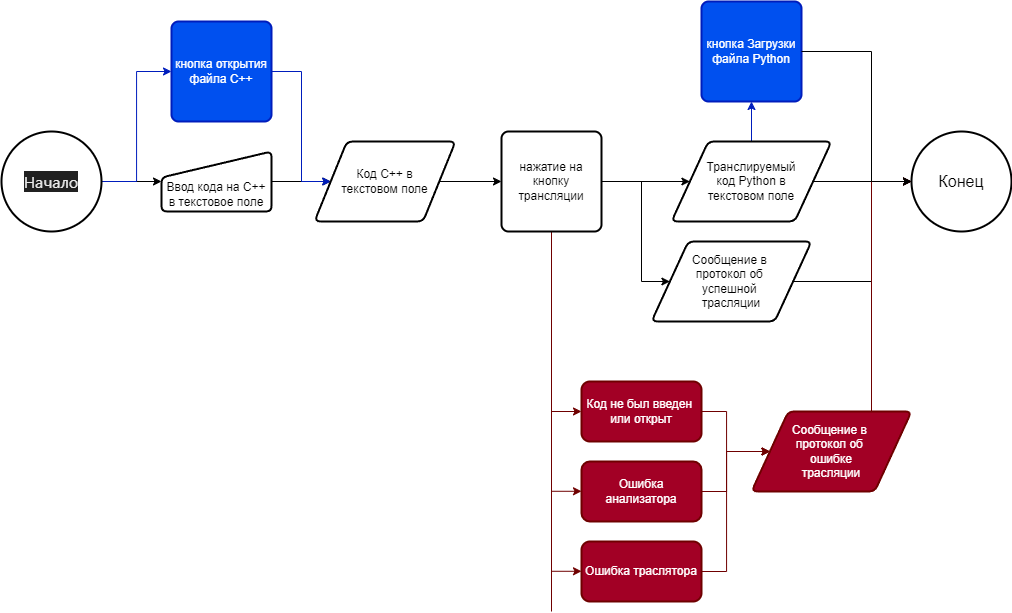


Рисунок 12 – Диаграмма User Flow

1. **Правила по кодированию**

При написании кода на языке программирования python необходимо опираться на стандарт написания кода PEP8. Этот документ описывает соглашение о том, как писать код для языка python, включая стандартную библиотеку, входящую в состав python.

Ниже перечислены некоторые пункты, для полного ознакомления вам необходимо прочитать полное руководство по написанию кода на python.

**Отступы**

Используйте 4 пробела на каждый уровень отступа.

Продолжительные строки должны выравнивать обернутые элементы либо вертикально, используя неявную линию в скобках (круглых, квадратных или фигурных), либо с использованием висячего отступа. При использовании висячего отступа следует применять следующие соображения: на первой линии не должно быть аргументов, а остальные строки должны четко восприниматься как продолжение линии.

**Табуляция**

Табуляция должна использоваться только для поддержки кода, написанного с отступами с помощью табуляции.

Максимальная длина строки – ограничьте длину строки максимум 79 символами. Для более длинных блоков текста с меньшими структурными ограничениями (строки документации или комментарии), длину строки следует ограничить 72 символами.

**Кодировка исходного файла**

Кодировка Python должна быть UTF-8 (ASCII в Python 2).

**Импорты**

Каждый импорт, как правило, должен быть на отдельной строке, пример на рисунке 13.

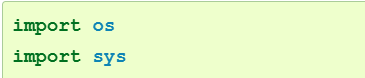
****

Рисунок 13 – Пример работы с import

Импорты всегда помещаются в начале файла, сразу после комментариев к модулю и строк документации, и перед объявлением констант.

Импорты должны быть сгруппированы в следующем порядке:

* 1. импорты из стандартной библиотеки,
  2. импорты сторонних библиотек,
  3. импорты модулей текущего проекта.

Вставляйте пустую строку между каждой группой импортов.

Указывайте спецификации \_\_all\_\_ после импортов.

**Именование переменных и функций**

При именовании переменных и функций следует руководствоваться исключительно назначением соответствующей переменной или функцией. При именовании использовать прописные латинские буквы в формате snake\_case. Если функция используется для получения какого-то значения использовать префикс get, если устанавливает какое-то значение – set. Для объявления констант использовать UPPER\_SNAKE\_CASE.

**Именование классов**

Для именования классов использовать CapWords, классы именовать в единственном числе.

**Список литературы**

1. PEP 8 – руководство по написанию кода на Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://pythonworld.ru/](https://pythonworld.ru/osnovy/pep-8-rukovodstvo-po-napisaniyu-koda-na-python.html) (дата обращения: 15.01.2025)