

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ПРОКЛАДКЕ НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

*Тунчик Дмитрий Андреевич, студент 4-го курса
кафедры «Геодезия и аэрокосмические геотехнологии»
Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Будо А.Ю., старший преподаватель)*

Программное обеспечение играет ключевую роль в автоматизации вычислительных процессов в различных областях деятельности. В современном мире оно широко используется для упрощения и оптимизации рабочих процессов, повышения эффективности и минимизации человеческого вмешательства. Для написания программного обеспечения использован язык Python. Этот язык программирования является одним из самых популярных языков программирования в мире благодаря своей простоте, гибкости и богатой экосистеме библиотек и фреймворков.

Структура телеграмм-бота представлена в виде модуля управления сообщениями (Message Handler), который отвечает за обработку входящих сообщений от пользователей, включает в себя функции для анализа и интерпретации текстовых, аудио, видео и других типов сообщений, определяет логику ответов на различные команды и запросы пользователей; модуля управления командами (Command Manager), обрабатывает команды и запросы, отправленные пользователем через интерфейс бота, определяет доступные команды и их функциональность, реализует механизмы аутентификации и авторизации для защиты от несанкционированного доступа к функциям бота.

Конкретная структура и функциональность бота:

- Приветствие и помощь:

Бот приветствует пользователя при первом запуске и предлагает список доступных команд;

Предоставляет помощь по использованию бота и описывает доступные функции.

- Ввод значений для расчета проектного уклона:

Бот предлагает функцию «Расчет отметок линии проектного уклона»;

После выбора функции, бот каждый раз предлагает ввести значения для каждого аргумента (Начальная отметка, уклон, длина трассы, диаметр трубы, шаг расчета, высота репера и отсчет по рейке).

- Обработка ошибок:

Если бот обнаруживает ошибку в введенном пользователем значении (например, пользователь ввел текст вместо ожидающего числового значения), он сообщает об этом пользователю и предлагает исправить значение.

- Вывод, полученных расчетов:

Бот выводит, полученные расчеты в виде файла с расширением .txt, где составлена таблица со всеми вычисленными данными.

Определившись со структурой бота, написана функция для расчета отметок верха и низа трубы и отсчет по рейке для верха и низа трубы. Функция изображена на (Рис. 1).

```
@dp.message_handler(state=InputProcess.waiting_for_staff_reading)
async def process_staff_reading(message: types.Message, state: FSMContext):
    # Получаем данные из контекста состояния
    data = await state.get_data()
    start_elevation = data.get("start_elevation")
    slope = data.get("slope")
    length = data.get("length")
    step = data.get("step")
    diameter = data.get("diameter")
    reper_height = data.get("reper_height")
    staff_reading = float(message.text)

    # Рассчитываем первый столбец "Отметка низа трубы (м)"
    elevation_line = calculate_slope_line(start_elevation, slope, length, step)

    # Рассчитываем второй столбец "Отметка верха трубы"
    elevation_line_with_pipe = [elevation + diameter for elevation in elevation_line]
```

Рисунок 1 – Функция Python для автоматизации расчета

После использования команды /start бот приветствует пользователя и предлагает выбрать функцию. Использование команды /start изображено на (Рис. 2).

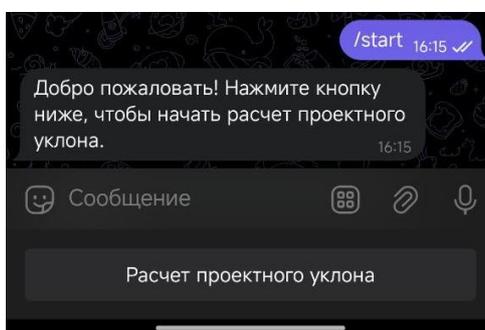


Рисунок 2 – Использование команды /start

Далее нажимаем кнопку «Расчет проектного уклона» и бот предлагает ввести значения, название для файлов и выводит посчитанные данные. Использование команды «Расчет проектного уклона» изображено на (Рис. 3).

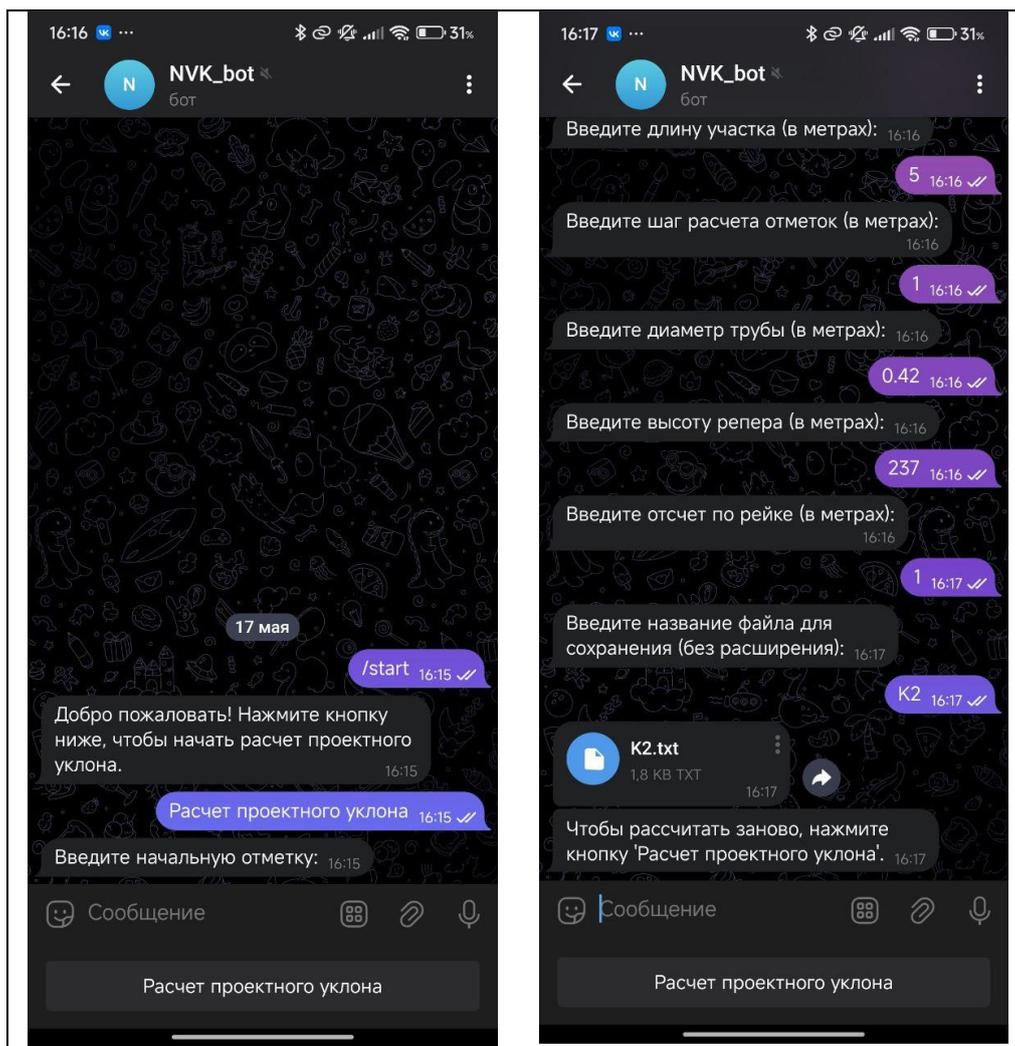


Рисунок 3 – Использование команды «Расчет проектного уклона»

После ввода всех значений бот рассчитывает отметки по профилю и отсчеты реек для них и выводит файл. Файл изображен на (Рис. 4).

Метр	Отметка (м)	Отметка верха трубы (м)	Горизонт прибора (2 столбика)	Горизонт прибора (3 столбика)
0	234.63	235.05	3.37	2.95
1	234.65	235.07	3.35	2.93
2	234.67	235.09	3.33	2.91
3	234.69	235.11	3.31	2.89
4	234.71	235.13	3.29	2.87
5	234.73	235.15	3.27	2.85

Рисунок 4 – Таблица с посчитанными значениями

Важно отметить, что бот можно использовать не только на месте для прокладки траншеи, но и для обычной интерполяции между двумя точками и расчета отметок для будущего использования.