

Автоматизированная система
мониторинга и прогноза
уровня воды на *критически*
важных сооружениях РЖД



Создание автономной системы мониторинга и прогнозирования уровня воды на критически важных сооружениях РЖД (железнодорожных сооружениях)

Главная цель проекта



Задачи проекта

1. Изучить способы измерения уровня воды;
2. Изучить методику прогнозирования паводков на водных объектах;
3. Реализовать методику с использованием данных, полученных с датчиков;
4. Разработать электрическую схему платы автоматизированной системы;
5. Описать логику работы автоматизированной системы;
6. Разработать 3D-модель стендового прототипа системы;
7. Создать стендовый прототип системы.



АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ

Решение 1: «Русавтоматизация»



Рисунок 2. внешний вид системы

Основана на ультразвуковом измерении уровня воды с использованием технологий EasyTREK. Сам ультразвуковой датчик устанавливается над водой на уровне пролетного строения. Данные передаются на сервер по GPRS (также возможно подключение через Интернет) по протоколам TCP/IP, а уже с сервера, в случае ЧС, отправляет SMS-рассылку (или другой способ оповещения) конечному пользователю продукта.

Предназначены для использования на небольших сооружениях. Главные плюсы системы – простота в установке и использовании и дешевизна самой системы. Из минусов можно выделить примитивность системы определения паводка, зависимость от подключения к сотовой связи или Интернету, нежелательность использования ультразвуковых датчиков на стратегических объектах.

Решение 2: “Resensys”

Также, как и отечественное решение использует ультразвуковые датчики, однако, имеет некоторые отличия от первого решения. Система коммуницирует не только используя сотовую связь, но также может использовать спутники. Возможно расширение системы путем добавления камеры видеонаблюдения.

Для коммуникации с сервером компания предоставляет свой же маршрутизатор и ПО. Чаще всего используется на мостах близь городской черты ввиду своей зависимости от наличия связи.

Из плюсов выделяется больше всего целостность решения: компания может обеспечить потребителя всем, начиная от датчиков и заканчивая обслуживанием системы.

Главные минусы: неизвестно как пользователь оповещается о ЧС, излишняя сложность системы.



Рисунок 1. внешнее устройство системы

Решение 3: “Valarm”

Данная система мониторинга основывается на системе “Интернет вещей” – системы для передачи данных между физическими объектами. Компания предоставляет домен для коммуникации между сенсорами и сервером. Для коммуникации с сервером компания предоставляет свой маршрутизатор и ПО.

Для замера уровня воды используются ультразвуковые датчики, данные с которых уходят через сервис на облако. Сама система достаточно проста, что является плюсом. Конечный пользователь может настроить частоту замера уровня воды, уровень воды, считающийся паводковым и предпочитаемый способ оповещения. Также можно посмотреть на динамику изменения показаний в виде инфографики. Решение используется как в городах, так и на отдаленных сооружениях.

Главным плюсом можно назвать user-friendly внутреннее устройство системы, а главным минусом же – тип датчика, используемый для замеров показаний.



Рисунок 1, 2. внешний вид системы



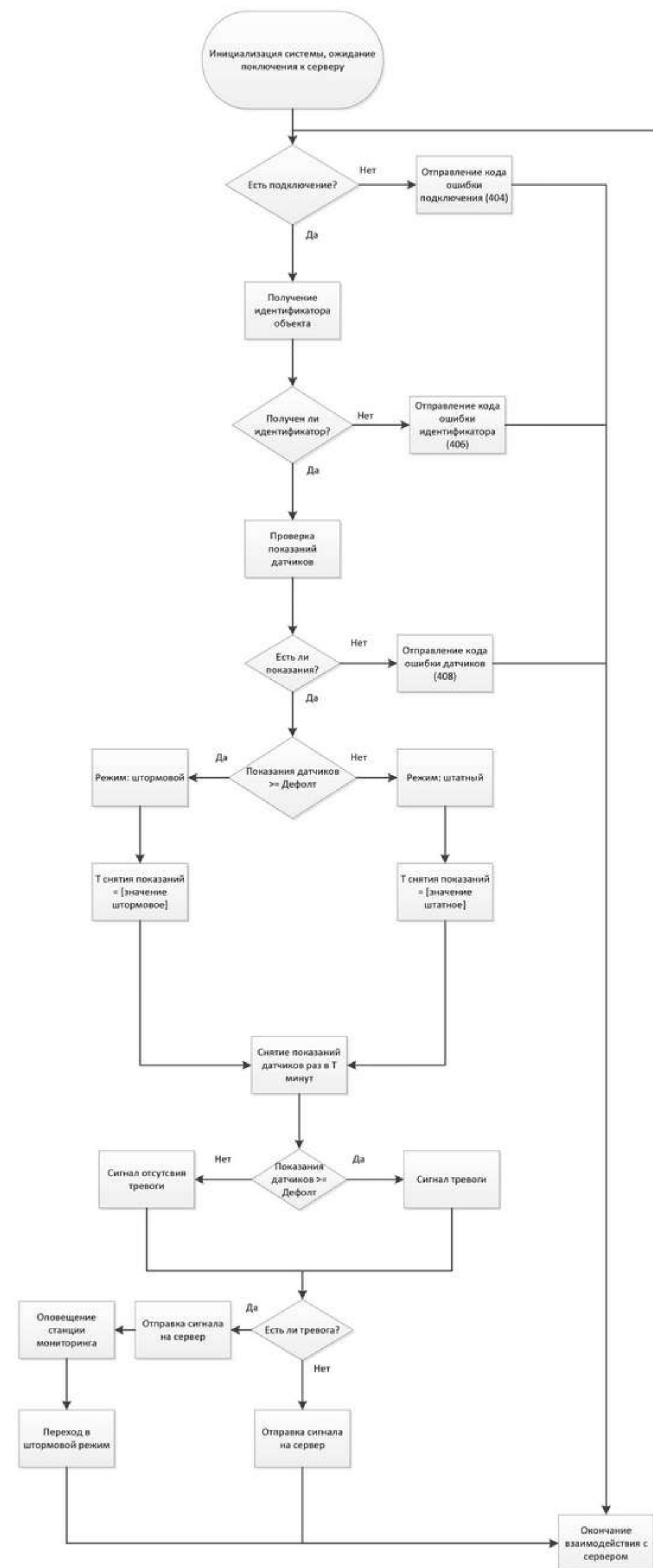
Основные компоненты системы

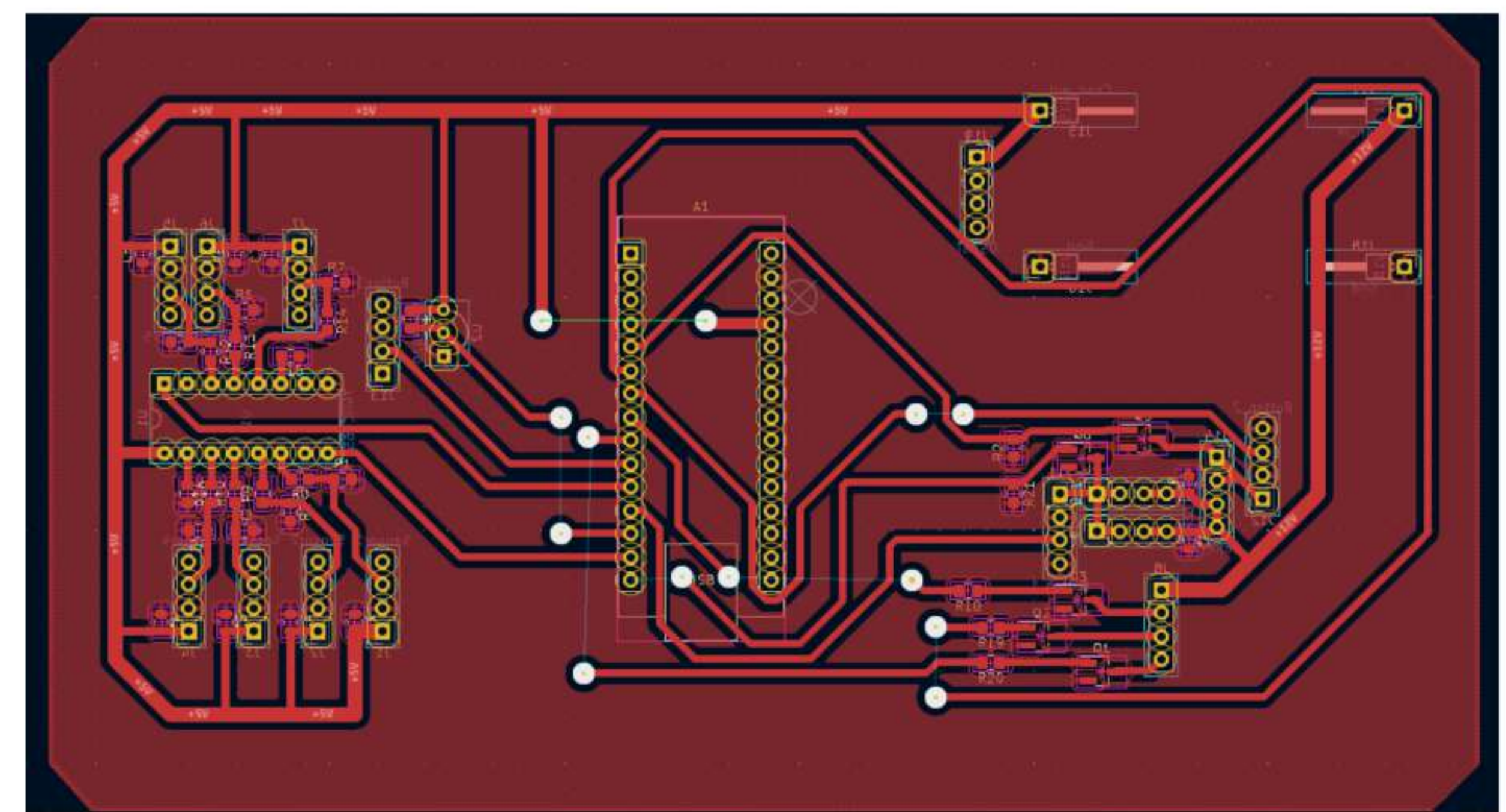
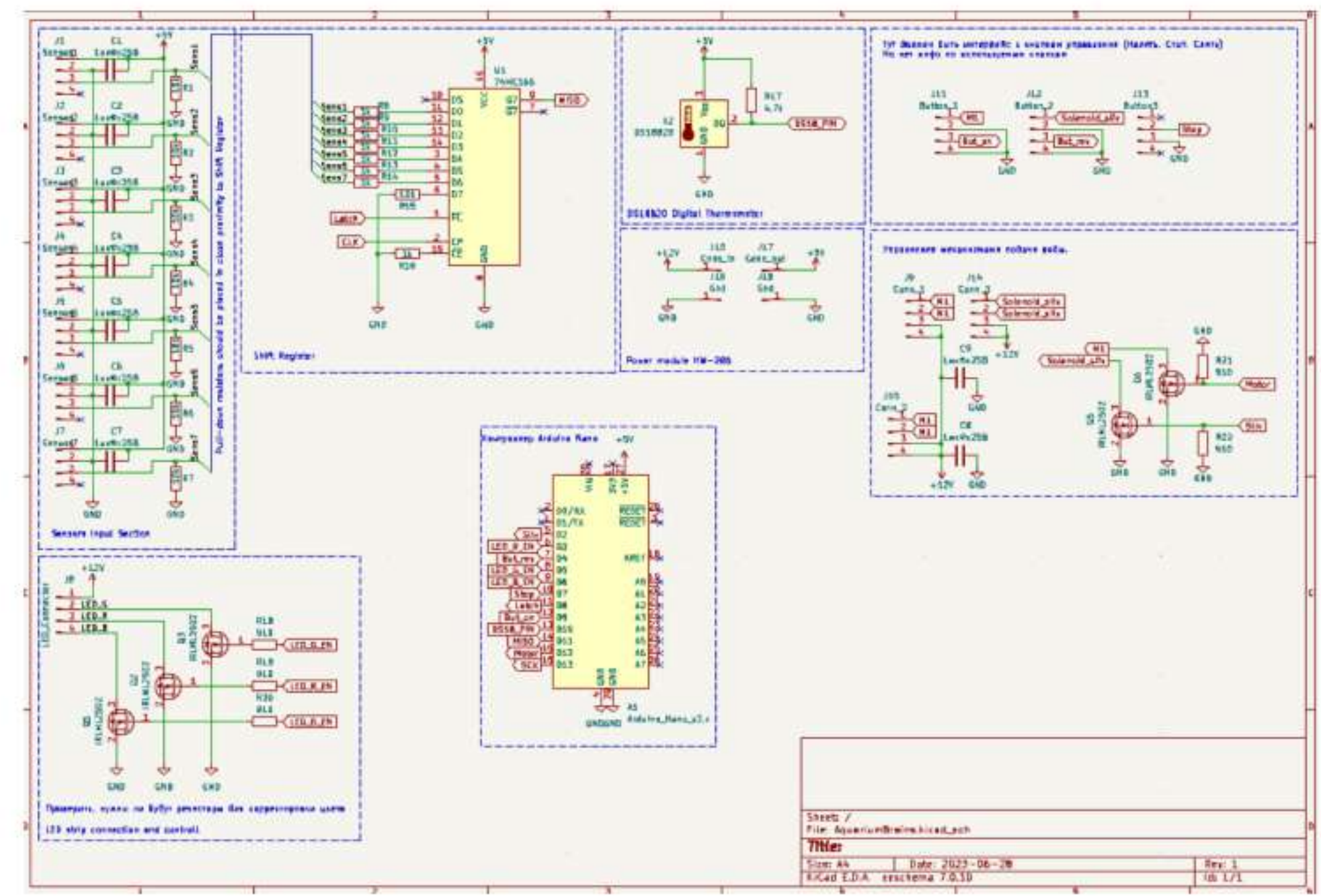
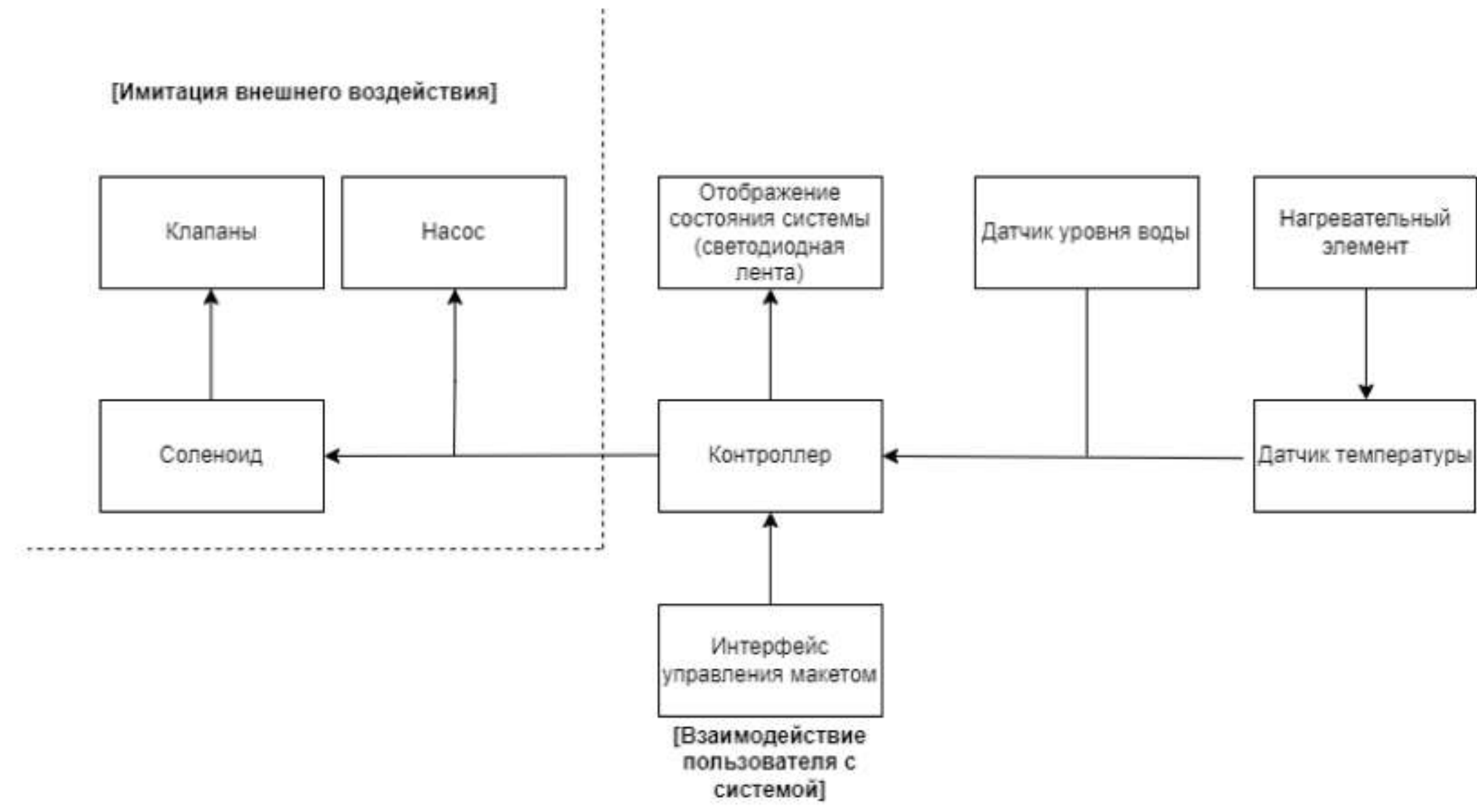
1. Несколько типов датчиков;
2. Система коммуникации между датчиками и конечным пользователем;
3. ПО, позволяющее снимать показания датчиков и прогнозировать паводок;
4. Система питания, позволяющая использовать датчики в удаленных местностях



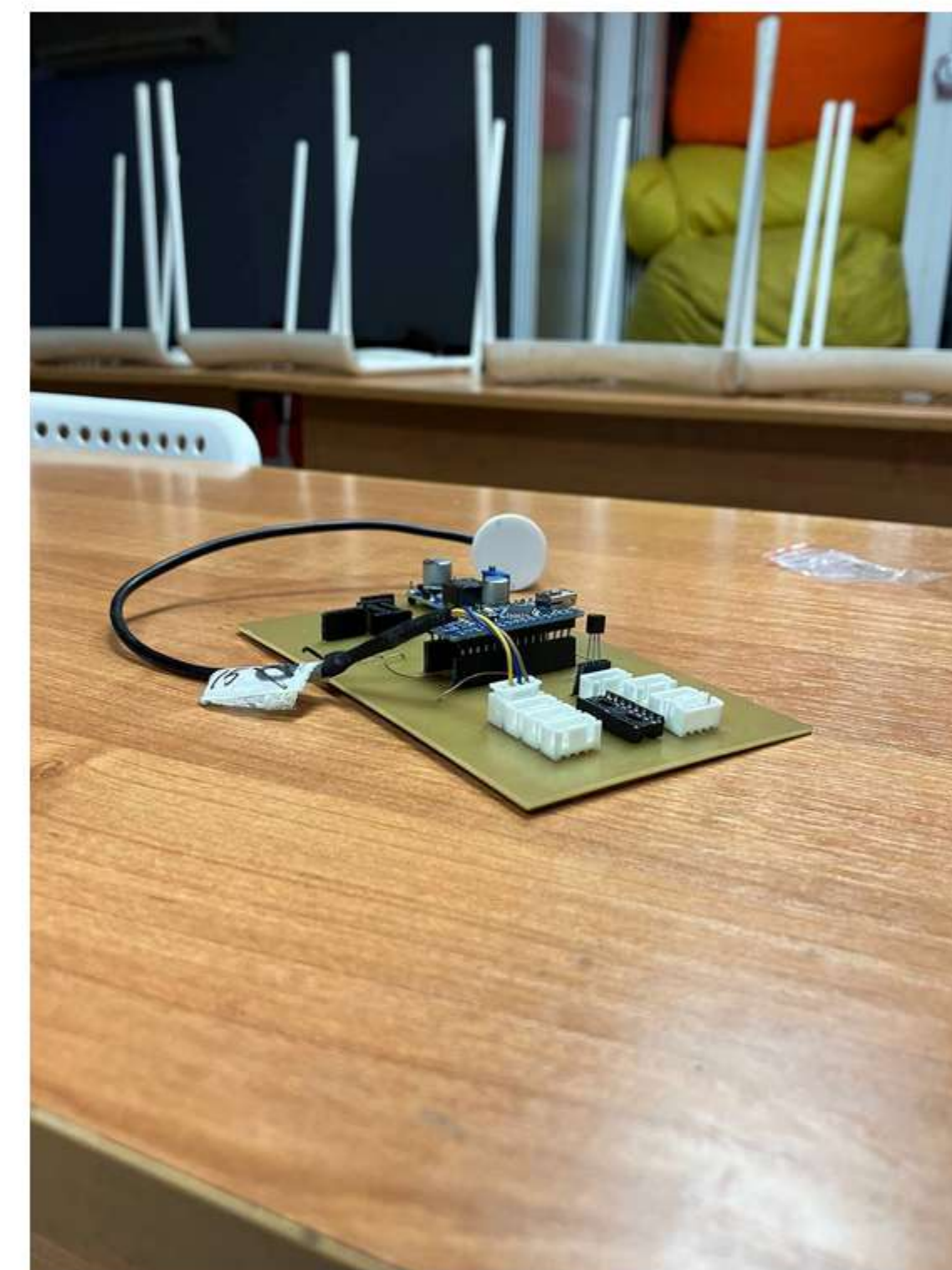
СОЗДАНИЕ ПРОТОТИПА СИСТЕМЫ

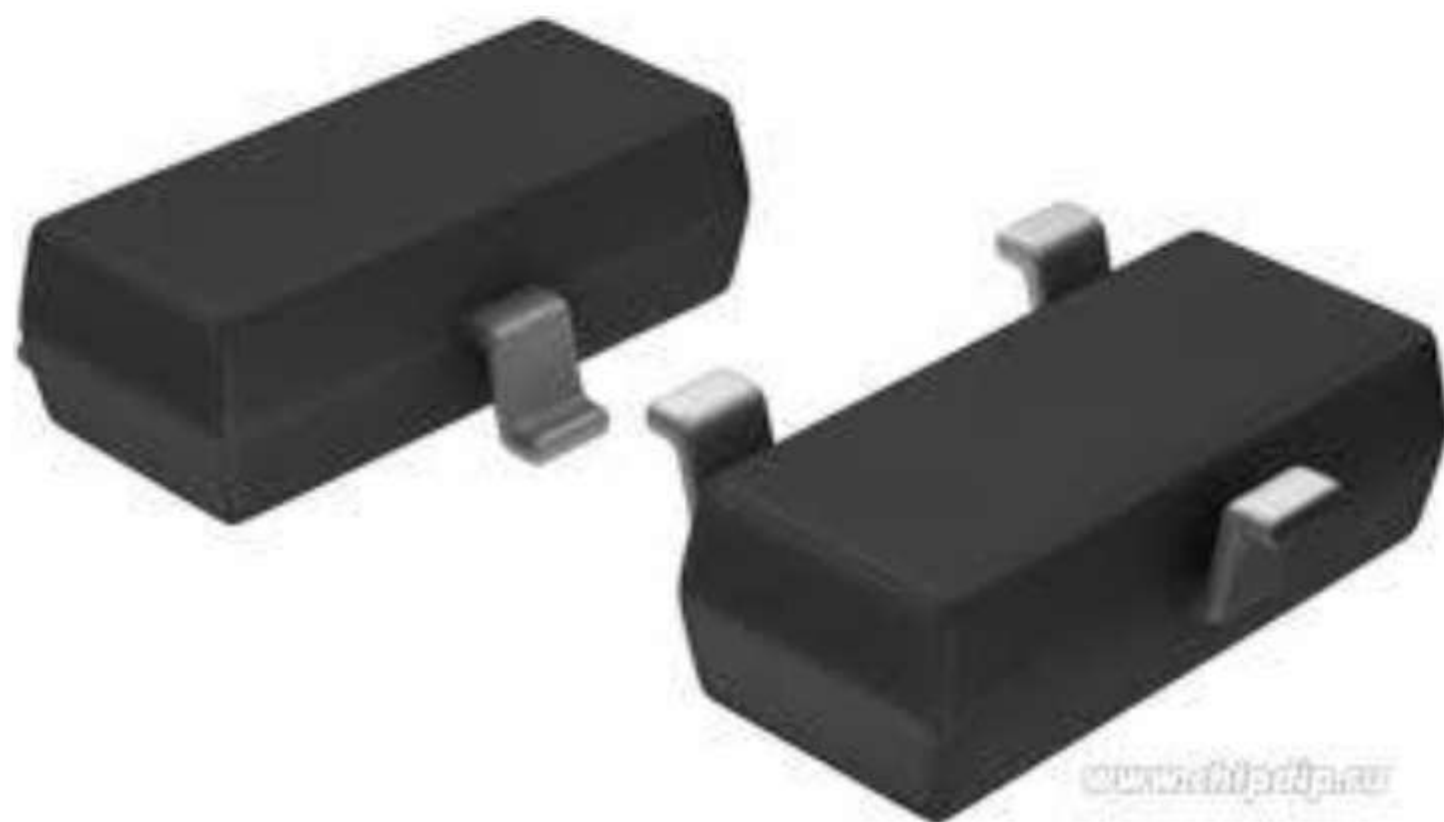
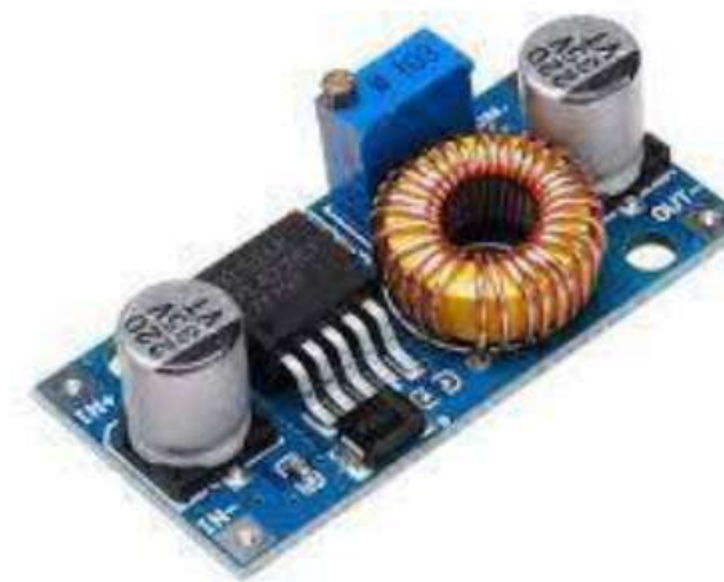
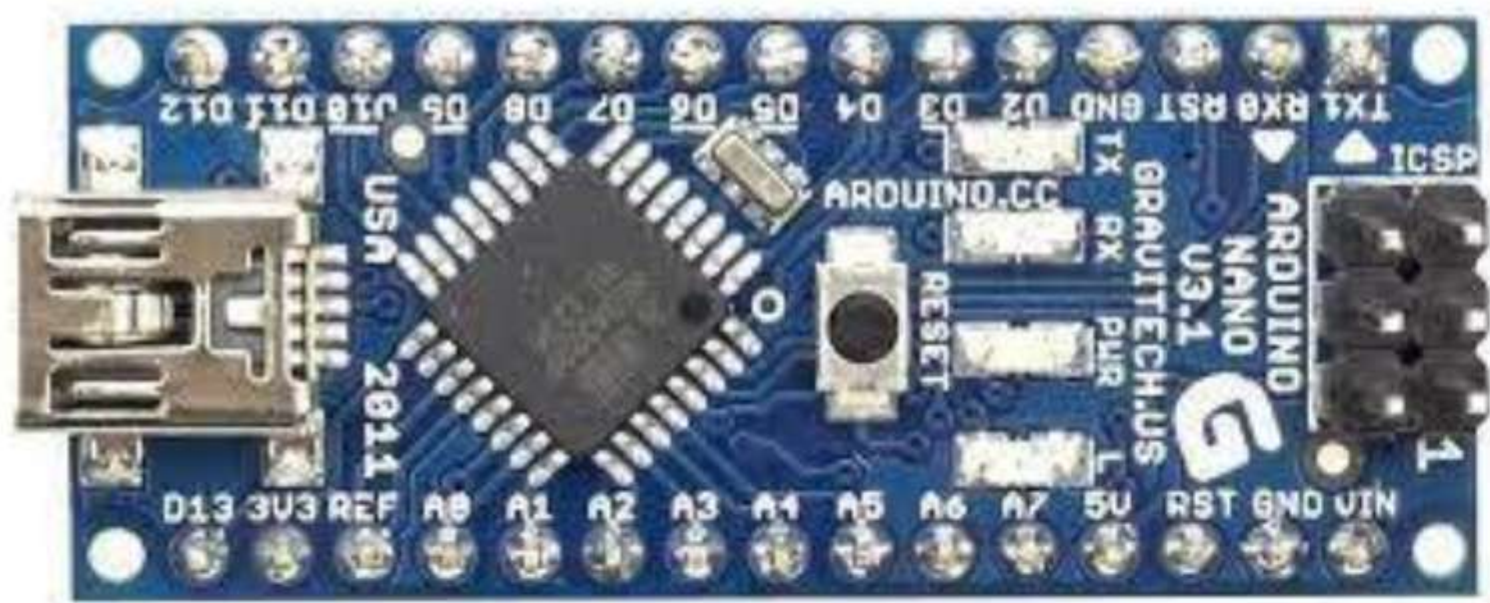
Созданы все
необходимые
принципиальные и
функциональные
схемы и блок-схема
алгоритма,
разработана
электрическая
схема системы,
также была создана
цифровая модель
самой платы





Совместно с компанией АО
"РМГ" разрабатывается
стенд для демонстрации
прототипа





Основные
компоненты
системы

Результат на данный момент

Проведен анализ существующих аналогов системы, сформулировано техническое задание к устройству. Был разработан концепт системы (датчики, все соновые компоненты), подобраны компоненты. Сейчас на финальной стадии разработки демонстрационный стенд и ПО к нему.



зима-весна 2024

Спасибо за внимание!