

ОТЧЕТ  
о проектной работе  
по теме: Домашняя метеостанция  
по дисциплине: Проектный практикум

Команда: домашняя метеостанция АТ-04

Екатеринбург  
2021

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Команда .....	5
Целевая аудитория.....	6
Календарный план проекта.....	7
Определение проблемы.....	10
Подходы к решению проблемы.....	11
Анализ аналогов.....	12
Требования к продукту и к MVP.....	13
Стек для разработки .....	14
Прототипирование.....	15
Разработка системы .....	16
Заключение.....	17
Приложение А.....	24

## ВВЕДЕНИЕ

В современном мире люди до сих пор сталкиваются с необходимостью получать данные о влажности воздуха, особенно если они страдают заболеваниями дыхательных путей такими как астма. Для людей с бронхиальной астмой опасен не только сухой воздух, но и повышенная влажность. При сухом воздухе заболевание обостряется, потому что множество патогенных микроорганизмов и частиц пыли легко и быстро перемещаются по помещению и попадает в дыхательную систему. При высокой влажности воздуха на стенах возникают очаги грибковой инфекции, выделяются токсины и заводятся гнилостные микроорганизмы, что особенно опасно для астматиков.

Для всех людей без исключения также опасно сочетание высокой влажности и низкой температуры, так как оно может привести к возникновению ОРЗ. Поэтому необходимо в квартире знать параметры воздуха с возможностью их изменений.

Ещё одной проблемой является то, что не всегда прогноз синоптиков совпадает с реальностью.

Данная проблема также актуальна с увеличением популярности «умного дома». Для того, чтобы обезопасить себя и автоматизировать различные гаджеты, необходимо иметь информацию о температуре (для включения или отключения различных гаджетов с подогревом), влажности (для включения или отключения увлажнителя воздуха) и давления.

Цель проекта:

Мы хотим создать устройство, которое будет собирать информацию с датчиков (термометра, гигрометра, барометра), расположенных снаружи и внутри дома, и, анализируя их, давать прогноз погоды и сигнализировать о высокой или низкой температуре, а также влажности воздуха в доме (что важно, например, для людей с астмой).

Устройство будет собрано на основе микроконтроллера ESP8266, который будет передавать собранную и обработанную информацию пользователю через wifi.

Задачи проекта:

- 1) проанализировать потребности целевой аудитории и аналоги продукции на рынке
- 2) Сформулировать технологические решения
- 3) спроектировать 3д модель
- 4) написать код для прототипа
- 5) Разработать и протестировать минимально-рабочего прототипа

## КОМАНДА

— Щекалев Андрей Александрович НМТ-102701 – Дизайнер

— Соловьева Екатерина Евгеньевна НМТ-102701 – Тимлид

— Лихачёв Антон Алексеевич НМТ-102701 – Программист

— Маркова Полина Александровна НМТ-102701 – Аналитик

## ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ

Для определения целевой аудитории мы использовали методику 5W Марка Шеррингтона. Сегментация рынка по 5 вопросам:

А) Сегментация по типу товара: мы предлагаем потребительской группе домашнюю метеостанцию с управлением через telegram бота, которая может измерять температуру в доме и снаружи, давление и влажность в помещении, а также делать предсказания изменения погоды.

Б) Сегментация по типу потребителя: наш продукт будет особенно интересен людям с заболеваниями легких, семьям с маленькими детьми и питомцами, так как для них важно следить за показателями температуры и влажности, а также для людей склонных к простудным заболеваниям.

В) Сегментация по типу мотивации к совершению покупки и потребления: наша метеостанция помогает людям поддерживать комфортные условия для жизни в помещении. Благодаря уведомлениям в telegram боте, клиент может не переживать за питомца потому, что он точно будет находиться в благоприятных условиях.

Г) Сегментация по ситуации в которой приобретается продукт: клиент нуждается в данной метеостанции круглый год, потому что погодные условия меняются постоянно, из-за чего меняются условия и в помещении.

Д) Сегментация по месту покупок: мы собираемся продавать свою метеостанцию в онлайн-магазине, потому что там больше всего потенциальных покупателей.

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ПРОЕКТА

Название проекта: домашняя метеостанция

Руководитель проекта: Самарин Михаил Петрович

№	Название	Ответстве нный	Длитель ность	Дата начала	Временные рамки проекта			
					1 нед	2 нед	3 нед	4 нед
Анализ								
1.1	Определение проблемы	Соловьева Екатерин а	30 минут	11.04				
1.2	Выявление целевой аудитории	Соловьева Екатерин а	1 час	11.04				
1.3	Конкретизац ия проблемы	Маркова Полина	1 час	11.04				
1.4	Подходы к решению проблемы	Маркова Полина	30 минут	12.04				
1.5	Анализ аналогов	Соловьева Екатерин а	1 час	12.04				
1.6	Определение платформы	Лихачев Антон	1 час	13.04				
1.7	Формулирова ние цели	Лихачев Антон	30 минут	13.04				
1.8	Формулирова ние требований к продукту	Щекалев Андрей	30 минут	14.04				
1.9	Определение задач	Щекалев Андрей	30 минут	15.04				

	...							
<b>Проектирование</b>								
2.0	Изучение “Arduino”	Лихачев Антон	1 час	18.04				
2.1	Архитектура системы (сборка компонентов системы)	Маркова Полина Щекалев Андрей	2 часа	20.04				
2.2	3D-модель	Щекалев Андрей	5 часов	25.04				
	...							
<b>Разработка</b>								
3.0	Прототип	Лихачев Антон Маркова Полина Щекалев Андрей	5 часов	02.05				
3.1	Написание кода	Лихачев Антон	15 часов	10.05				
3.2	Тестировани е	Лихачев Антон	20 часов	12.05 - 24.05				
<b>Внедрение</b>								
4.0	Написание отчета	Соловьева Екатерин а Маркова Полина (осн. часть) Щекалев Андрей	6 часов	08.06				



4.1	Оформление презентации	Соловьева Екатерина	30 минут	08.06				
4.2	Защита проекта	Лихачев Антон Соловьева Екатерина Маркова Полина Щекалев Андрей	30 минут	17.06				

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Условно проблему клиента можно отнести к определенной категории:

1. когда у человека отсутствуют ресурсы на решение проблемы: время, деньги и умения;
  - А) использование батареек неудобно, так как это не экологично и постоянно приходится заботиться о замене, что тратит время;
  - Б) давление в Гекто Паскалях неудобно, приходится самому переводить;
  - В) сложное управление, что занимает много времени, а иногда приходится просить о помощи другого человека;
  - Г) трудно настроить из-за большого количества функций, что занимает много времени, а иногда приходится просить о помощи другого человека.
2. когда были попытки решить проблему, но они закончились неудачей;
  - А) датчики либо не защищены от погодных условий, что может привести к поломке, либо допускают погрешность в показаниях.
3. когда человек недоволен своим физическим и эмоциональным состоянием.
  - А) метеостанции без подключения к ПК не имеют индикаторов питания, из-за чего в любой момент может разрядиться и отключиться в самый неподходящий момент;
  - Б) на дисплее либо маленького размера показания, либо не видно под определенным углом данные, из-за чего уменьшается количество мест использования;
  - В) нет возможности узнавать показания, находясь не в помещении, из-за чего нельзя следить за состоянием помещения вне дома, что мешает людьми с питомцами;

Г) отсутствие питания от сети, из-за чего нужно постоянно заботиться о зарядке.

## ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ

Чтобы не тратить время на замену и покупку батареек, мы можем напрямую подключить к ПК/powerbank`у, который может быть подключен к общей сети /самой общей сети.

Выводить давление в Паскалях, чтобы не приходилось в ручную, каждый раз пересчитывать для понимания.

Сделать управление через telegram бота с простым интерфейсом, чтобы даже самый неумелый пользователь смог в этом разобраться и пользоваться нашей метеостанцией.

Добавить только жизненно-необходимые функции, например - прогноз погоды, для того, чтобы пользователь не путался в огромном количестве функций, большинство из которых ему и вовсе не нужны.

Защитить датчики от погодных условий с помощью коробки.

## АНАЛИЗ АНАЛОГОВ

Цель анализа конкурентов: выявить лучшие технические решения и заменить ими плохие.

Нашими конкурентами являются сайты с прогнозами погоды, различные программы по телевизору с прогнозами погоды, термометры и метеостанции.

Критерии для анализа конкурентов: дополнительный функционал, количество параметров измерений, цена, управление со смартфона, “где может измерять?”.

	цена	Кол-во параметров измерений	Дополнительный функционал	Управление со смартфона	Где может измерять
Сайты/ТВ-программы	0р	18	Прогноз погоды	нет	улица
термометр	40р	1	нет	нет	улица/дом
Метеостанция NETATMO NWS01-EC	15000р	6	уровень шума, Уровень содержания CO2	есть	Дом и улица
Метеостанция First 2461-6 BA	1700р	4	прогноз погоды, будильник, часы	нет	дом и улица

Наиболее удачными для нашего продукта кажутся эти технические решения:

А) возможность управлять метеостанцией через смартфон для того, чтобы всегда знать какая температура/влажность/давление в доме;

Б) делать замеры сразу дома и на улице для большей функциональности;

В) прогноз погоды необходим для того, чтобы выстраивать дальнейшие планы на весь день;

Г) чем больше датчиков, тем дороже выходит продукт, а самыми важными датчиками по-нашему мнению являются температурный датчик, датчик влажности и датчик атмосферного давления.

## ТРЕБОВАНИЯ К ПРОДУКТУ И К MVP

Требования систематизируются несколькими способами.

Требования клиентов: легкость в получении информации о температуре, давлении и влажности, находясь как дома, так и вне. Желание в простоте установки метеостанции.

Функциональные требования: система должна считывать информацию с датчиков температуры, влажности и давления, передавать обработанную информацию пользователю через telegram бота.

Нефункциональные требования: у метеостанции есть защита датчиков и остальных компонентов системы от погодных условий. Питание метеостанции возможно как от powerbank`а, так и напрямую от ПК. Передача данных производится по wifi.

Производные требования: требование для более точного считывания информации с датчиков приводит нас к усовершенствованию простой коробки для датчика.

## СТЕК ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

В нашем проекте были использованы следующие составляющие:  
-микроконтроллер ESP8266, потому что он имеет встроенный wifi модуль, небольшие размеры, низкое потребление, достаточная вычислительная мощность;

-датчик температуры и влажности DHT11, так как он является легкодоступным и измеряет сразу два параметра;

-датчик температуры и атмосферного давления BMP180, потому что он сочетает в себе низкую стоимость и высокую точность измерений.

Программу для нашего микроконтроллера мы писали в приложении Arduino IDE на встроенном языке программирования Arduino C (C++ с фреймворком “Wring”).

## ПРОТОТИПИРОВАНИЕ

Начало нашего прототипа началось с подбора комплектующих к нашему проекту и изучения программы Arduino IDE вместе со встроенным языком программирования. Все комплектующие мы подключили через макетную плату и взялись писать код для каждого отдельного датчика. Пока одна часть команды писала код, другая часть команды, делала 3D модель нашей метеостанции. Данные с датчиков выводились только на экран компьютера и после того, как заработал наш прототип, мы выявили его плюсы, минусы и то, как его можно было доработать.

Минусы: неудобность в выводе данных с датчиков; метеостанция имеет не эстетичный вид; нет прогноза погоды, нет возможности узнавать данные с датчиков, находясь не в помещении; датчики не защищены от погодных условий; датчики допускают погрешность в показаниях.

Плюсы: датчики выводят верные данные.

Дальнейшие идеи для доработки: добавить функцию прогноза погоды; сделать для каждого элемента система свою защищенную коробку; сделать вывод данных на телефон через telegram бота; улучшить код для устранения возможных погрешностей в показаниях.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ

В процессе разработки были выделены следующие программные модули(блоки):

- 1) функция обработки команд, отправляемых боту и ответа на них: Она считывает текст сообщений, отправленных боту и сравнивает их с командами. Если текст совпадает, то выполняются определённые действия, результат которых отправляется пользователю в сообщении.(Измерение влажности, температуры и атмосферного давления, например).
  - 2)Алгоритм предсказания изменении погоды: В памяти хранится две переменные: Атмосферное давление в настоящий момент и три часа назад. Если за три часа атмосферное давление понизилось больше чем на 2 мм ртутного столба, то это значит, что надвигается циклон и погода ухудшится, а если атмосферное давление повысилось больше чем на 2 миллиметра ртутного столба, то погода улучшится(Ясное небо, без облаков).
  - 3) Алгоритм, постоянно проверяющий наличие сообщения. Его задача проверка новых сообщений и отправка их, в случае наличия, в функцию обработки команд.
  - 4) Алгоритм отправки уведомлений пользователю при высокой или низкой температуре или влажности в помещении: Его задача считывание показаний с соответствующих датчиков и, если они выше или ниже определённого порога, отправка пользователю уведомления через telegtam-бота.
- Общий алгоритм работы метеостанции: Параллельно выполняются два действия: проверка наличия новых сообщений с интервалом в 1000 миллисекунд, если таковые есть, то бот сравнивает их с командами и, в случае совпадения, отправляет ответ, и считывание показаний с датчиков влажности и температуры с интервалом в 5 минут, в случае если они выше или ниже нормы, отправка уведомления(-ии).



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Первостепенно, мы занялись анализом потребностей целевой аудитории и сравнением аналогов продукции на рынке. Нашими конкурентами являются сайты с прогнозами погоды, различные программы по телевизору с прогнозами погоды, термометры и метеостанции. Критерии для анализа наших конкурентов мы выбрали: дополнительный функционал, количество параметров измерений, цена, управление со смартфона, “где может измерять?”. Из проделанных анализов мы получили несколько важных технических решений для нашего проекта.

Чем больше датчиков, тем дороже выходит конечный продукт и поэтому, мы выбрали только самые необходимые датчики (температурный, влажности и атмосферного давления). Прогноз погоды стал отличным дополнением для нашей метеостанции благодаря нему пользователь сможет выстраивать дальнейшие планы на весь день, опираясь на погоду. Добавив telegram бота, мы упростили для покупателя схему пользования метеостанцией.

Спроектировали 3D модель нашей метеостанции, состоящей из 3 отдельных конструкций. Коробки для нашей платы с отверстием для проводов и подключением к powerbank`у или к ПК, коробки для датчика дома и коробки для датчика на улице.

Начало нашего прототипа началось с подбора комплектующих к нашему проекту и изучения программы Arduino IDE вместе со встроенным языком программирования. Все комплектующие мы подключили через макетную плату и взялись писать код для каждого отдельного датчика. Пока одна часть команды писала код, другая часть команды, делала 3D модель нашей метеостанции. Данные с датчиков выводились только на экран компьютера и после того, как заработал наш прототип, мы выявили его плюсы, минусы и то, как его можно было доработать.

После разработки нашего минимально-рабочего прототипа мы взялись за работу над улучшением нашего прототипа. Начали улучшать код и проводить тесты, множество разных замеров и проверок датчиков для

убеждения в правильности работы метеостанции. Научились работать с 3D принтером для того, чтобы правильно сделать модель в программе и потом уже распечатать её без всяких проблем. Нам пришлось научиться паять из-за того, что некоторые провода не входили в коробку вместе с платой.

После проделанной работы наша метеостанция могла с лишь с небольшой погрешностью выдавать нужные для нас данные с любого датчика (температурного на улице, температурного дома, влажности дома и давления на улице) и даже прогноз погоды, который составляется автоматически с помощью кода программы, для которого необходимо около трех часов непрерывной работы метеостанции. Единственным и для кого-то может быть страшным минусом станут провода, идущие от платы к датчикам на улице. Для того, чтобы провода могли спокойно находиться с датчиками на улице и за закрытым окном, надо будет проделать небольшое отверстие в окне, в которое и будут просунуты провода.

Чтобы исправить данный минус с отверстием в окне надо заменить наши проводные уличные датчики на более дорогие беспроводные датчики температуры и давления, так как у таких датчиков есть wifi модуль, то эти датчики могут напрямую к нашей плате без всяких проводов передавать данные, но за счёт таких датчиков сильно увеличиться цена у нашей метеостанции.

Наша команда успешно справилась с поставленными для себя задачи по этому проекту.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Все о метеостанциях  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F>
2. Характеристики Метеостанция NETATMO NWS01-EC  
<https://www.dns-shop.ru/product/9d319f6365b31b80/meteostancia-netatmo-nws01-ec/characteristics/>
3. Характеристики Метеостанция First 2461-6 ВА  
<https://www.dns-shop.ru/product/53ce19a9c2fe1b80/meteostancia-first-2461-6-ba/characteristics/>
4. Отзывы о метеостанции для анализа проблемы  
<https://www.vseinstrumenti.ru/instrument/izmeritelnyj/izmeriteli-temperature/meteostantsii/otzyvy/>
5. Отзывы о метеостанции для анализа проблемы  
<https://irecommend.ru/taxonomy/term/940/reviews?page=1&tid=95411>
6. Отзывы о метеостанции для анализа проблемы  
[https://otzovik.com/review\\_11848817.html](https://otzovik.com/review_11848817.html)
7. Прогноз погоды с помощью барометра  
<https://www.phototravel.dp.ua/14-useful/71-watches3.html>