

Автономная некоммерческая общеобразовательная
организация «Физтех-лицей» имени П.Л. Капицы
(АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы)

XX научно-практическая конференция «Старт в инновации»

Создание diy kit-набора для спортивно- тактической игры по модели «лазертаг» для индивидуальной сборки

Карецкий Владислав,
Жумаев Радмир,
Ваньян Макар,
Савинцев Владимир,

Руководитель:
Сиукаев Д.М.

10 класс, АНОО «Физтех-лицей» им. П. Л. Капицы

г. Долгопрудный, МО

2021

Содержание.

Введение	3
История появления игры лазертаг	4
Устройство игры лазертаг	6
Заключение	10
Приложения	11
Ссылки на литературу и интернет источники	17

Введение:

В настоящее время люди проводят свой досуг, играя в компьютерные игры, общаясь в социальных сетях и т.д. В общем, основные способы провести свой досуг сводятся к сидению за компьютером. Отрицательное влияние такого «отдыха» на организм не требует доказательств. Кроме ухудшения зрения, малоподвижный образ жизни сказывается на позвоночнике, что обычно выливается в проблемы с внутренними органами. Постоянное общение в интернете может повлиять на психологическое здоровье человека. Кроме того, зависимость от компьютера сейчас не является редкостью. Все эти проблемы в разы усиливаются, если речь идет о детях и подростках, которые ввиду своей малой занятости могут часами проводить время за компьютером. Формирующийся организм более податлив к негативному воздействию, и это может привести к ужасающим результатам. Зависимость от компьютера, вдобавок, забирает не только свободное время, но и время для учебы. Это приводит к проблемам с успеваемостью в школе, вследствие чего получить высшее образование для таких людей почти невозможно. Физически нездоровые необразованные люди с психологическими проблемами - вот общество будущего, если мы не сменим вектор его развития. Чтобы изменить понятие об отдыхе мы создаем наш проект.

Цель нашего проекта состоит в изменении понятия досуга в современном обществе, в частности, у молодежи. Также он способен вызвать интерес к радиотехнике и ко всем техническим дисциплинам. Ведь после самостоятельной сборки diy kit-набора для спортивно-тактической игры по модели «лазертаг», интерес к науке не может не появиться. Активный отдых благоприятно влияет на организм, а общение во время игры будет развивать социальные навыки. Заинтересованные в радиотехнике подростки смогут получить техническое образование, это приведет к появлению квалифицированных кадров в технических сферах, что сможет дать рывок в развитии промышленности.

Мы поставили перед собой задачи:

- Создать схему для diy kit-набора с использованием Arduino
- Приобрести детали для сборки набора
- Сделать элементы проекта в программе по работе с 3d моделями
- Распечатать наши детали в натуральную величину
- Разработать сопутствующее программное обеспечение
- Собрать diy kit-набор
- Разработать инструкцию для сборки продукта

Конечный продукт нашего проекта должен был представлять готовый к сборке и дальнейшей работе набор для игры в лазертаг.

История появления игры лазертаг.

Лазертаг (лазерный бой) – игра с использованием лазерных источников, имитирующая военные действия. Смысл игры состоит в поражении противников (зачастую и специальных мишеней, которые играют роль базы или какого-то другого здания) безопасными лазерными выстрелами из бластера-автомата или пистолета. «Поражение» игрока происходит при регистрировании датчиком, расположенном на нем, луча из бластера.

Лучевые имитаторы были разработаны в 1960-х в США. Они были нужны для проведения занятий по тактической и огневой подготовке. Также такого вида учения были нужны для получения информации о коллективной подготовке войск (использование холостых патронов не могло предоставить таковую, ведь отследить превосходство одних над другими было невозможно). Такое оборудование для оснащения пехоты было разработано часовой компанией Bulova Watch Company в Куинсе. Оно было оборудовано регистратором со звуковым сигнализацией попаданий, но вместо лазерного использовалось невидимое человеческому глазу инфракрасное излучение, что лишь повышало реалистичность применяемой системы имитации боя. В комплект каждого солдата входил генератор инфракрасного сигнала, он был закреплен на индивидуальном оружии (на пистолете, штурмовой винтовке или пулемете), а также блок питания и регистратор, который носился на поясном ремне (регистратор был размером с флягу).

В 1973 учреждениями ВКП СССР была разработана аналогичная лазерная система для подготовки военнослужащих Вооружённых Сил СССР (затем в ноябре этого года данные о ней появились в международной прессе). Эта лазерная система была выполнена на базе АКМ (автоматизированный автомат Калашникова). Оптический фоторегистратор с фотоэлементом, который регистрирует лазерное излучение, направленное на цель, фиксировал попадание луча в цель на аналоговое фотоэлектрическое запоминающее устройство и с помощью графического проектора сразу выводил результаты промаха или попадания крупным планом на экран. Была возможность стрелять как одиночными лазерными лучами, так и короткой, средней и длинной очередью. Устройство подключалось к сети постоянного тока с помощью специальных аналоговых разъёмов под кабель необходимой конфигурации в затыльнике деревянного приклада учебного автомата (вместо пенала), либо автономный элемент питания, помещённый туда же. В отличие от американских аналогов, оно обеспечивало непревзойдённую точность, но предназначалось к использованию в основном на крытом стрельбище (в тире) для совершенствования стрелковых навыков, либо в учебных классах для проведения теоретических и практических занятий курса стрелковой подготовки. Тем не менее, несмотря на успешный опыт эксплуатации система не изготавливалась далее серийно и в войска не поступала, вероятно, из-за технической сложности вкупе с дороговизной материалов и процесса производства.

В 1977 году началась история коммерческой идеи эксплуатации лазертага. Тогда американец Джорж Картер после просмотра фильма «Звёздные войны» создал игру Photon. Она стала основоположником всех нынешних коммерческих лазертагов как в плане стиля проведения, так и в плане концепции игры.

В 1979 году компания South Bend Toys начинает выпуск игры Star Trek Phasers: она представляла собой набор из 2 пистолетов (бластеров), на них были закреплены датчики. В этой игре была отличительная способность — функция индикации близкого обстрела или рикошетов, которую повторили MILES. Попадания и промахи отслеживались в зависимости от уровня мощности передатчика. Реальные продажи этой игры начались Wonder в 1988-89 гг. (компания специализировалась на товарах потребительского класса), а затем с незначительной модификацией (замена «z» на «s») применялся всеми системами, использующими принцип «Photon».

В армейских системах имитации стрельбы и поражения, появившихся в конце 1970-х годов в армии США, использовался аналогичный лазертагу принцип коммуникации. Эти системы были нужны для тренировок, имитирующих боевые действия. Тем самым подготавливая солдат к реальным сражениям.

Для этих целей была разработана система MILES. Она состояла из закреплённых на боевом оружии специальных излучателей. Сигналы излучателей фиксировали сенсоры, помещённые в одежду каждого из участников. В 1990-х систему MILES заменили на усовершенствованную MILES-2000, которая хорошо себя проявила 1998 году в Форте Беннинг.

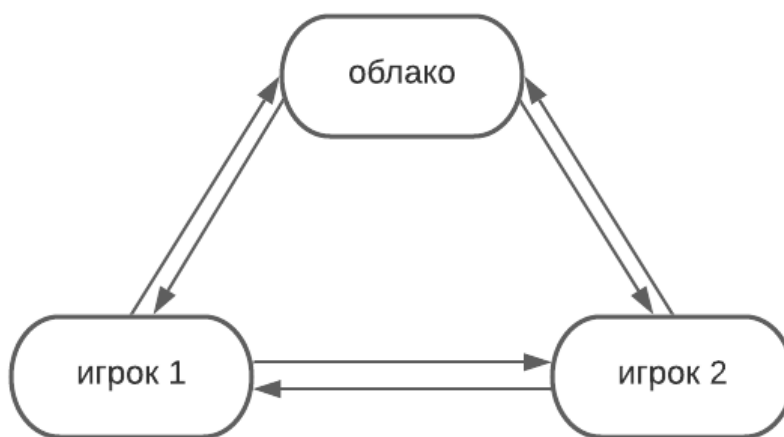
В наши дни системы имитации стрельбы, предназначенные для армии, производятся в США и странах НАТО. Аналогичные проекты есть также в России и Беларуси.

Устройство игры лазертаг.

Игра лазертаг, как уже было сказано выше, основана на взаимодействии между игроками, и нашей первоочередной задачей было продумать, как будет происходить взаимодействие игроков.

1. Можно выделить несколько способов передачи информации между игроками.

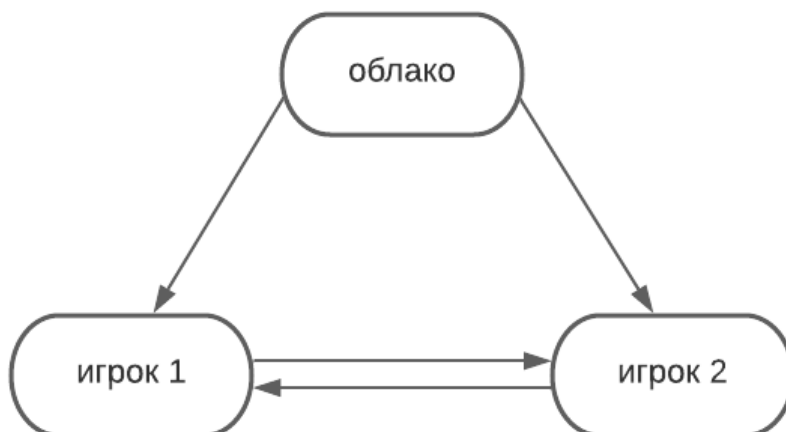
1)



Взаимодействие между игроком 1 и игроком 2 происходит как напрямую, так и через сервер (игрок 1 и игрок 2- это не только люди, но и гранаты, пушки и т.д.). Такой способ подключения игроков друг к другу даёт большой плюс в виде возможности выводить все происходящие (например, счет команд) на экран или что-то подобное.

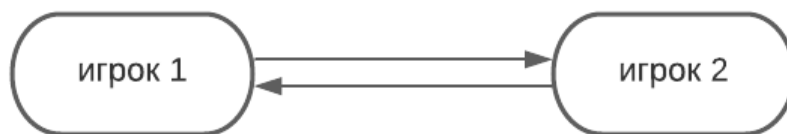
Разумеется, у такого подключения есть и свои минусы: из-за передачи «и туда, и туда» заметно снижается скорость передачи и возникает, пусть и малозаметная, задержка. Также стоимость материалов и оборудования для такого вида подключения очень велика. Не стоит упоминать также о невообразимой сложности технического оснащения для такого способа подключения.

2)



Взаимодействие игроков (игрок 1 и игрок 2) происходит только напрямую, но также существует и сервер, который отправляет инструкции каждому игроку. Такой тип подключения позволяет в какой-то степени избавиться от минуса в виде задержки во взаимодействии между игроками, но также, как и предыдущий, является трудно реализуемым с технической стороны и довольно дорогим.

3)

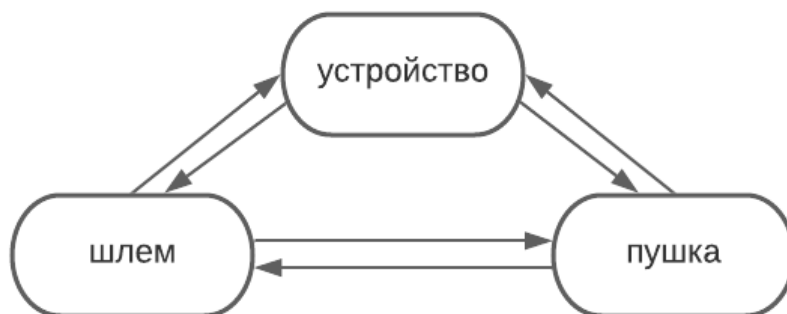


Этот способ подключения устраняет значительные задержки, связанные с наличием сервера. Взаимодействие исключительно напрямую позволяет относительно несложно настроить взаимодействие между игроками (игрок 1 и игрок 2).

2. Также стоит рассмотреть устройство самого игрока.

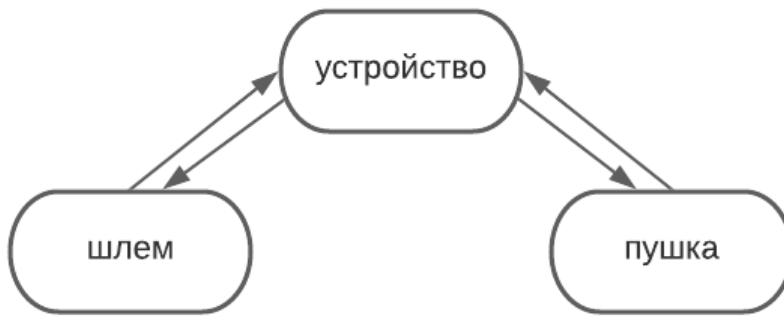
Его можно представить различными способами.

1)



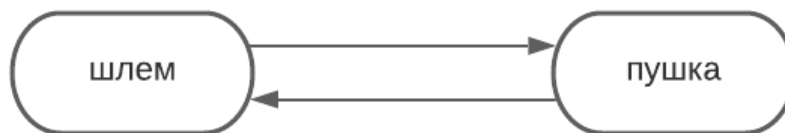
Такой способ подключения элементов друг к другу позволяет достаточно точно передавать данные от одной части устройства к другой, с помощью устройства выводить данные о состоянии отдельного элемента на экран. А подключение шлема к пушке обеспечивает бесперебойное, хоть и с задержкой, взаимодействие элементов. Такой способ подключения достаточно сложен в реализации и является довольно материально затратным, что в конце концов негативно отразится на стоимости продукта.

2)



Такой способ подключения обеспечивает подключение элементов через управляющее устройство. Техническая реализация такого подключения также не проста, но сохраняет возможность выводить на экран устройства нужную игроку информацию.

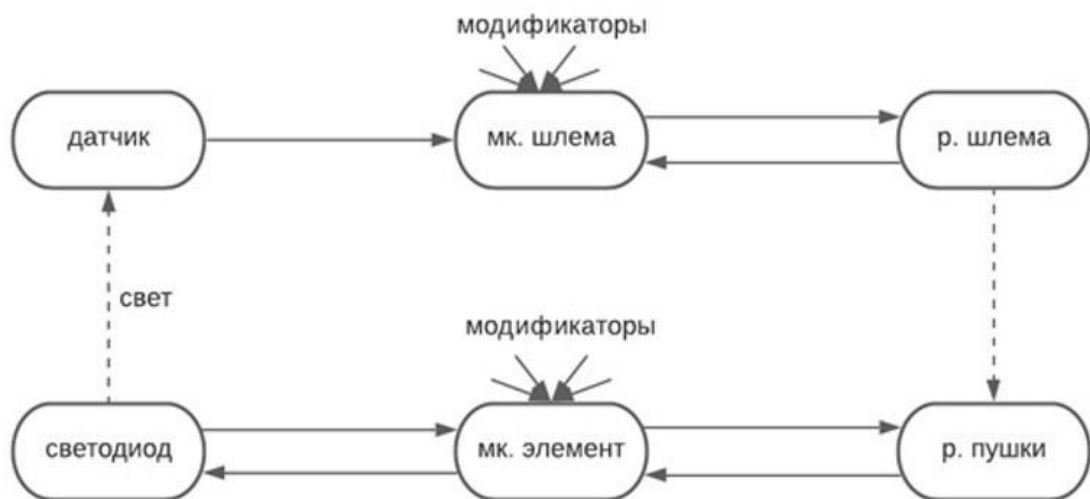
3)



Такой способ подключения обеспечивает быстрое сообщение между элементами без задержки. И, разумеется, является легче всего реализуемым из вышеперечисленных.

Ввиду ограниченности нашего бюджета мы выбрали последний способ подключения.

3. Рассмотрим схему внутреннего взаимодействия между игроками.



Схему можно представить в виде нескольких элементов: датчик, находящийся на шлеме, светодиод на пушке, микроконтроллер на пушке, микроконтроллер на шлеме, радиоэлемент в пушке, радиоэлемент в пушке.

Взаимодействие происходит по следующей схеме: микроконтроллер на пушке посылает сигнал на светодиод, располагающийся на оружии. Затем светодиод посылает сигнал на шлем. Его обрабатывает микроконтроллер шлема, который получил сигнал при помощи датчика на шлеме, получившего этот световой сигнал. Далее управляющее устройство на шлеме обменивается с контроллером на пушке посредством радиоэлементов.

Наш продукт имеет возможность улучшаться пользователями при помощи модификаций. Их можно будет подключать к микроконтроллеру, как пушки, так и шлема.

Также в наш проект входило изготовление самой пушки и шлема (Приложение 3), но ввиду ограниченности времени и бюджета, нам не удалось воплотить нашу первоначальную идею в жизнь.

Заключение

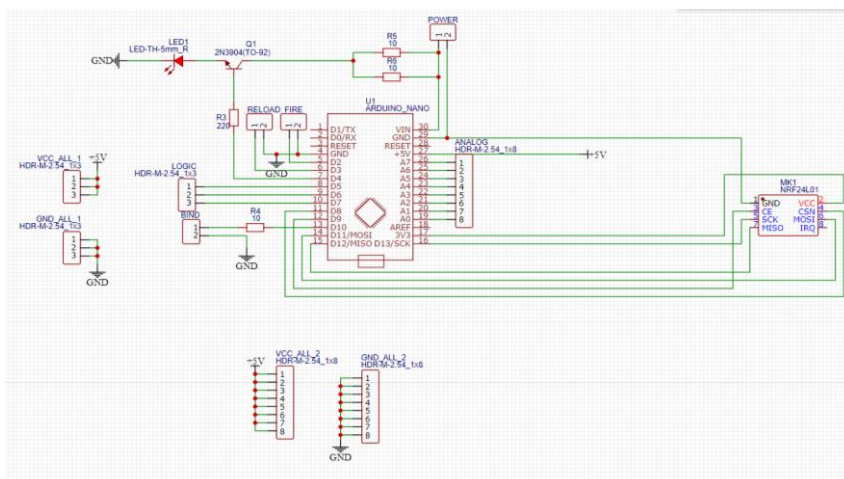
В процессе работы над проектом, мы приобрели новые навыки и улучшили свое понимание мира через призму технических наук.

Наш проект предполагал создание продукта, которым можно будет пользоваться здесь и сейчас, но ввиду ограниченности ресурсов (времени и финансов) он не был воплощен в жизнь в полной мере.

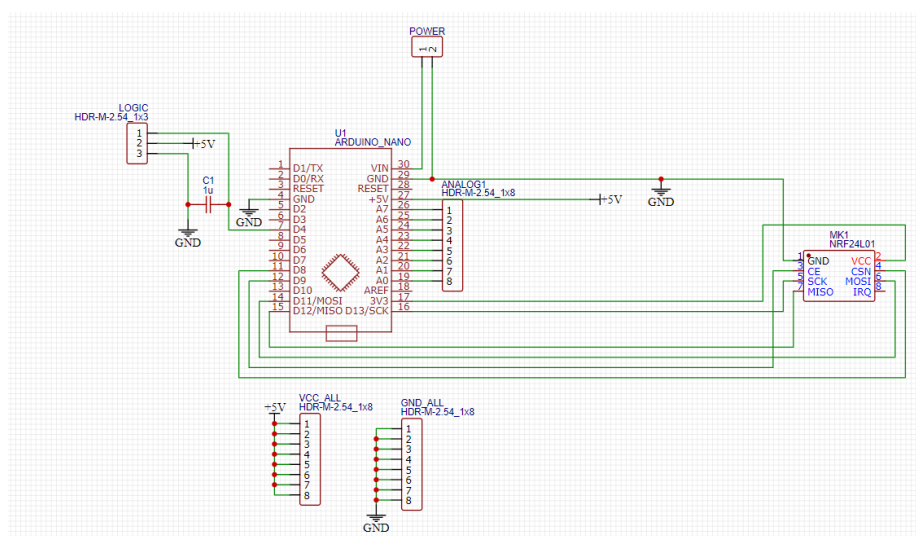
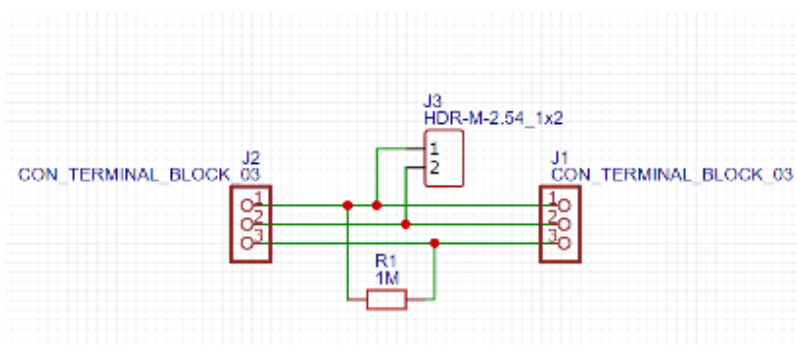
Как бы то ни было мы почти полностью реализовали нашу идею и самосовершенствовались на протяжении выполнения проекта, поэтому работу можно считать успешной.

Приложение 1. Проектирование бортовой электроники.

Для создания наиболее подходит микроконтроллер компании Atmel AtMega328, так как это дешевый контроллер, поддерживающий большинство интерфейсов, кроме того он энергоэффективен, гибок и про него есть максимально дружелюбные мануалы.



Принципиальная схема излучателя



Принципиальная схема приемного датчика и контроллера обработчика

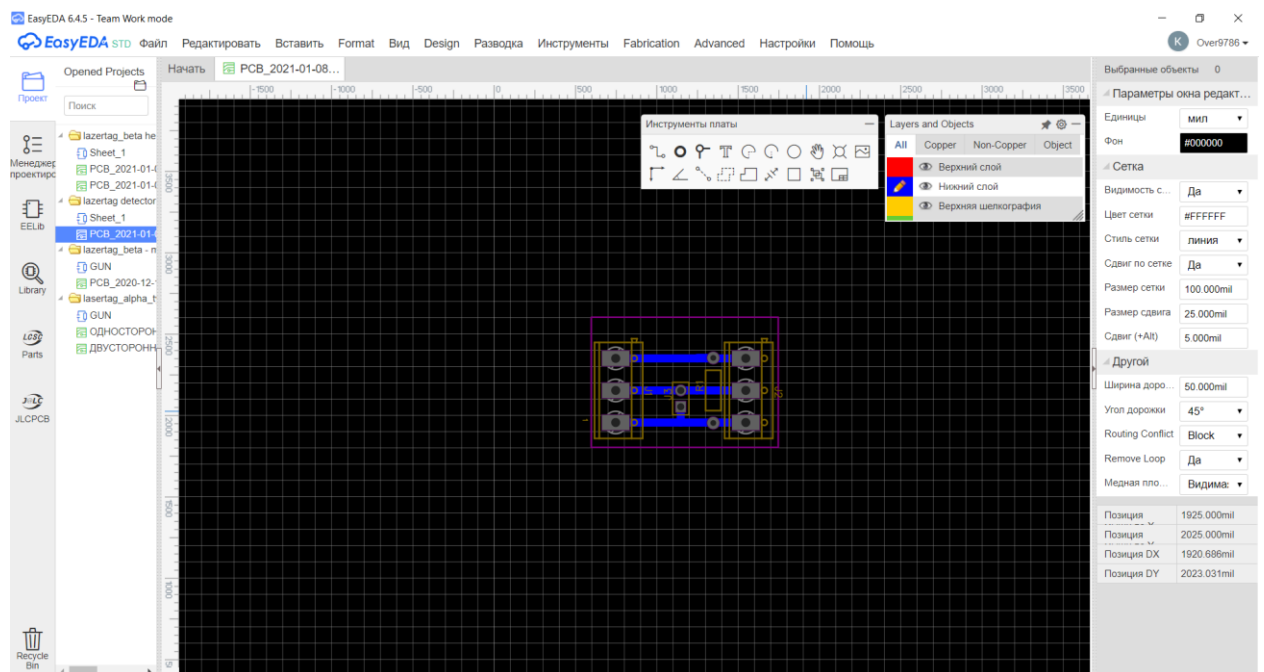
В качестве радиомодуля выступает плата на базе NRF24L01, которая использует протокол SPI, обладающий достаточно высокой скоростью передачи.

Возможные доработки схемы:

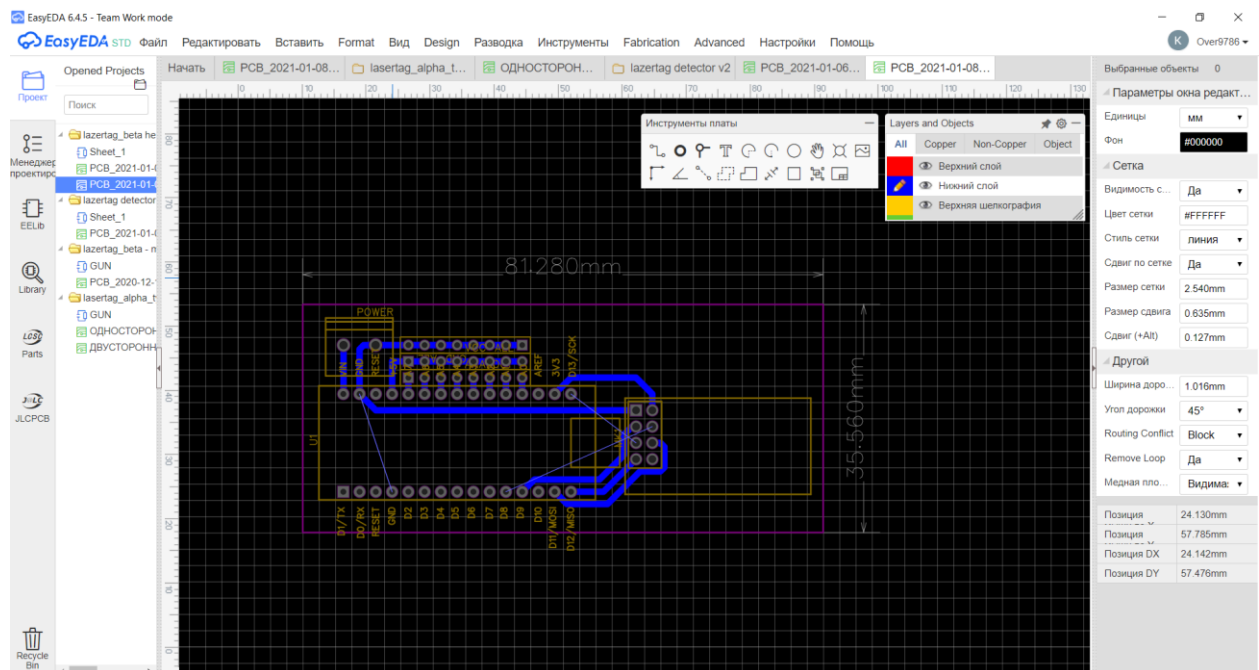
- стабилизатор по питанию радиомодуля и ардуино
- размещение повышающего модуля для излучателя на плате + контроллер защиты от глубокой разрядки
- переход на более сложный, но функциональный esp12

Приложение 2. Создание и тестирование прототипа.

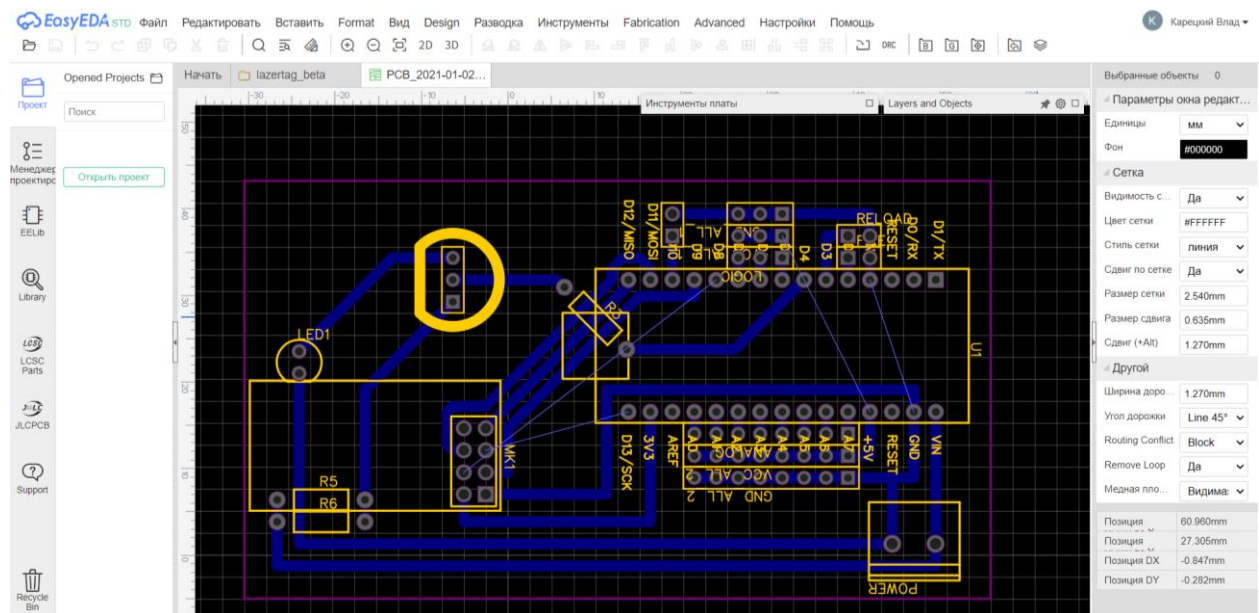
для начала разведем платы с помощью ПО с открытым исходным кодом EasyEDA



Датчик



Контроллер шлема



Излучатель

Изготовление плат производилось по методу «ЛУТ» (лазерно-утюжная технология)

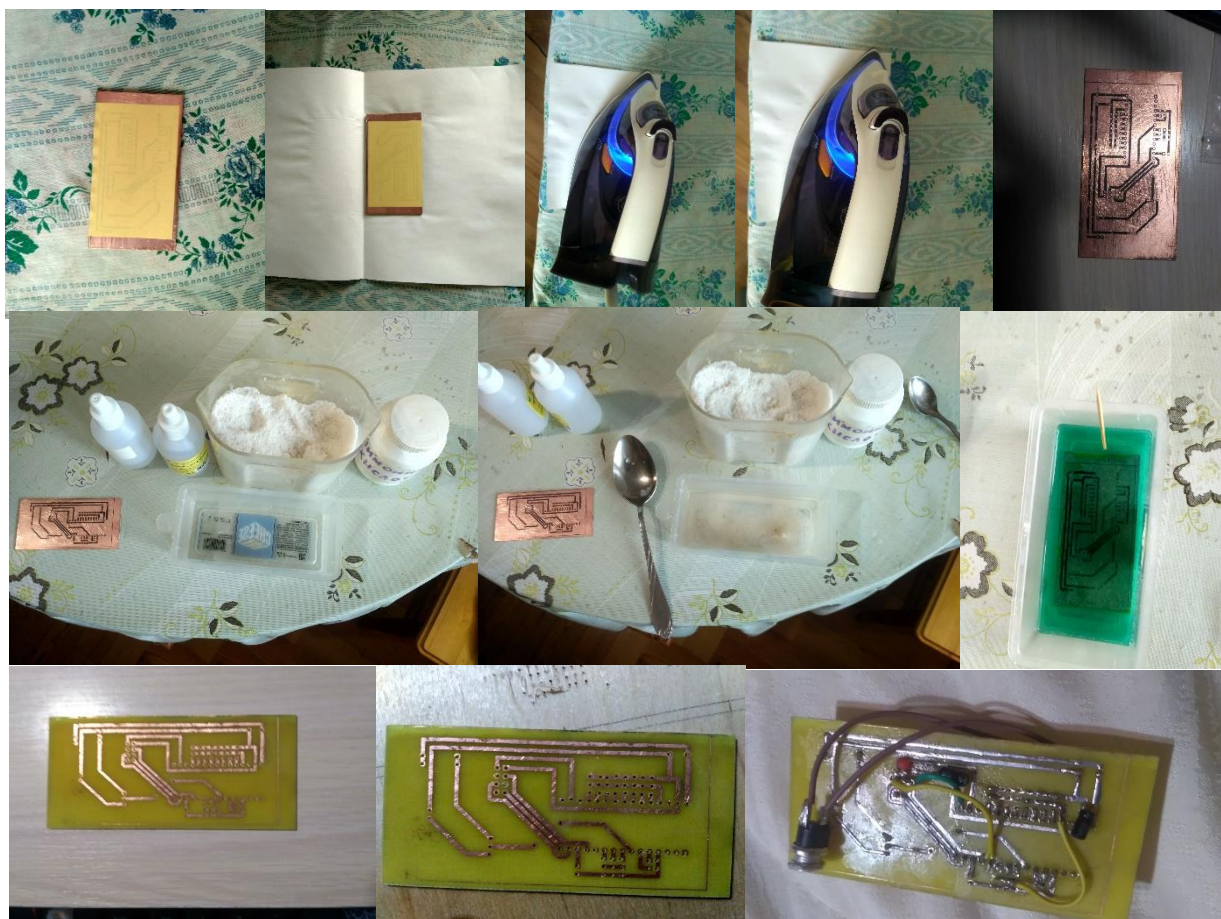
Показан процесс травления.

Схему можно модернизировать, добавив стабилизатор по питанию для радиомодуля.

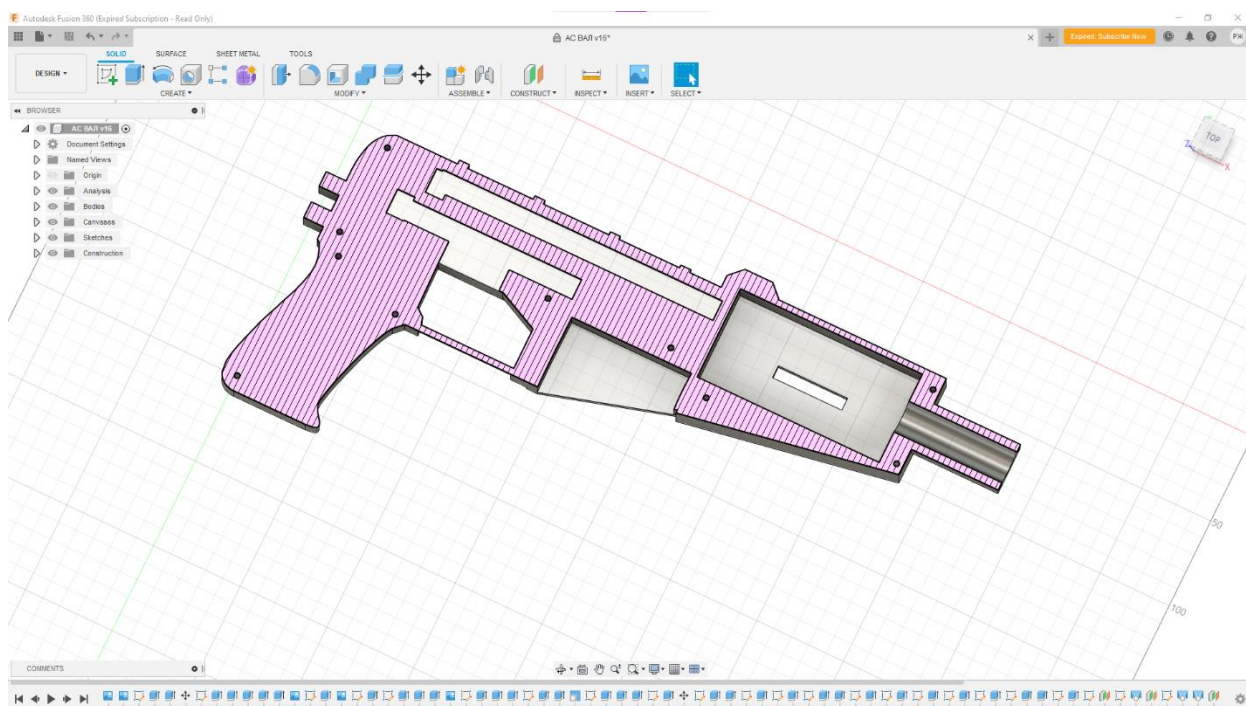
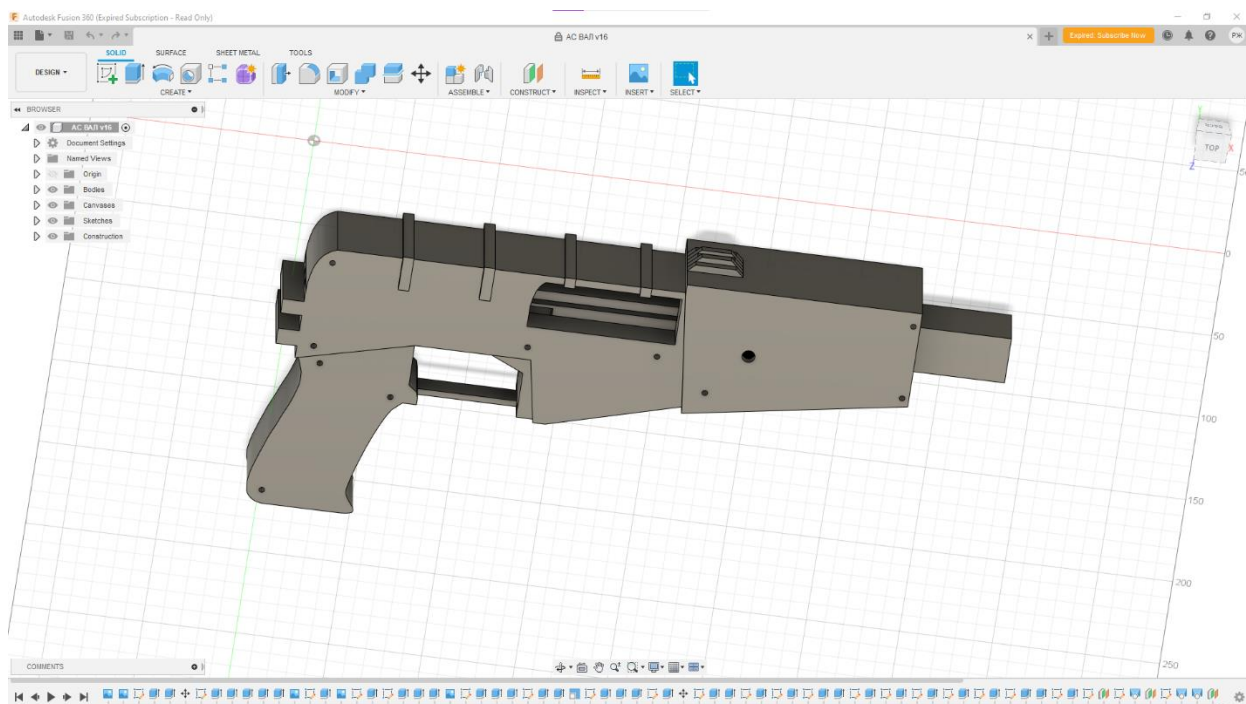
Приложение 3

Для разработки модели пушки и шлема мы использовали программу для работы с 3d моделями autodesk fusion 360. Это продукт американской транснациональной корпорации Autodesk. Программа fusion 360 является одной из самых популярных как среди новичков, так и среди профессионалов в изготовлении 3d моделей.

Так как создать модель пушки с нуля довольно сложно, мы взяли модель в масштабе, находящуюся в свободном доступе в сети интернет. Она была в масштабе и, доработав её и подогнав по размерам, мы сделали макет нашей пушки. Её мы собирались

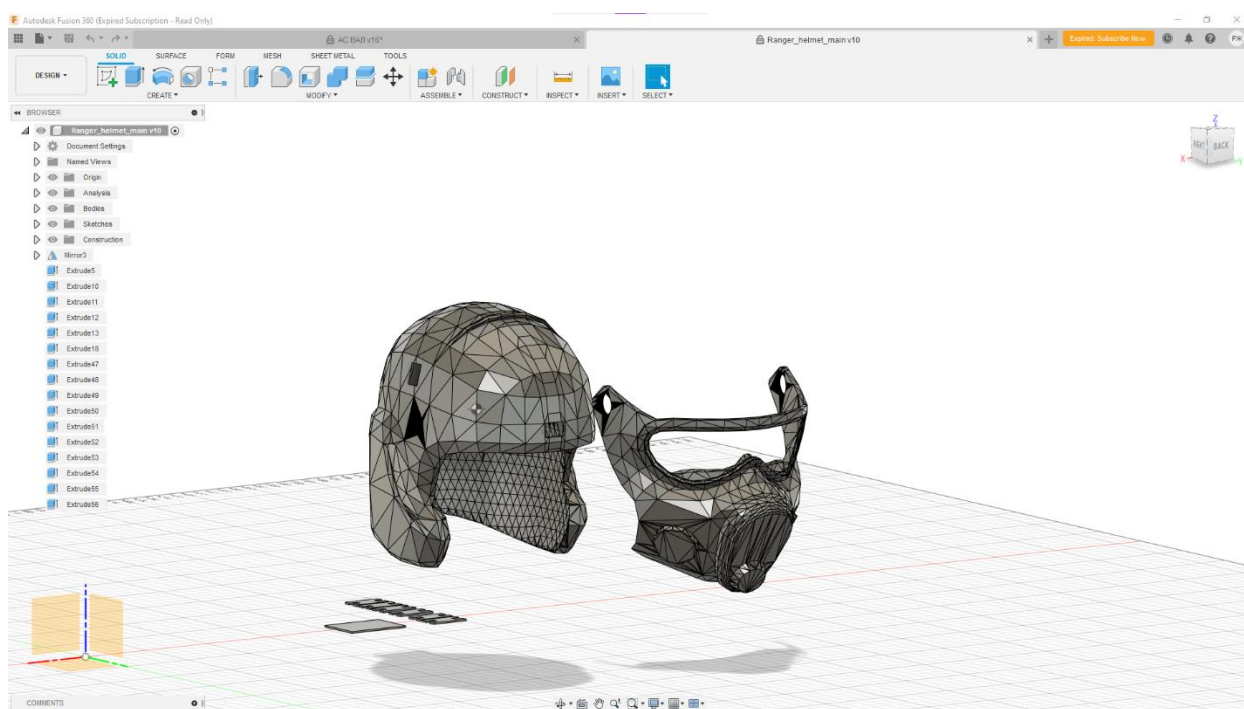
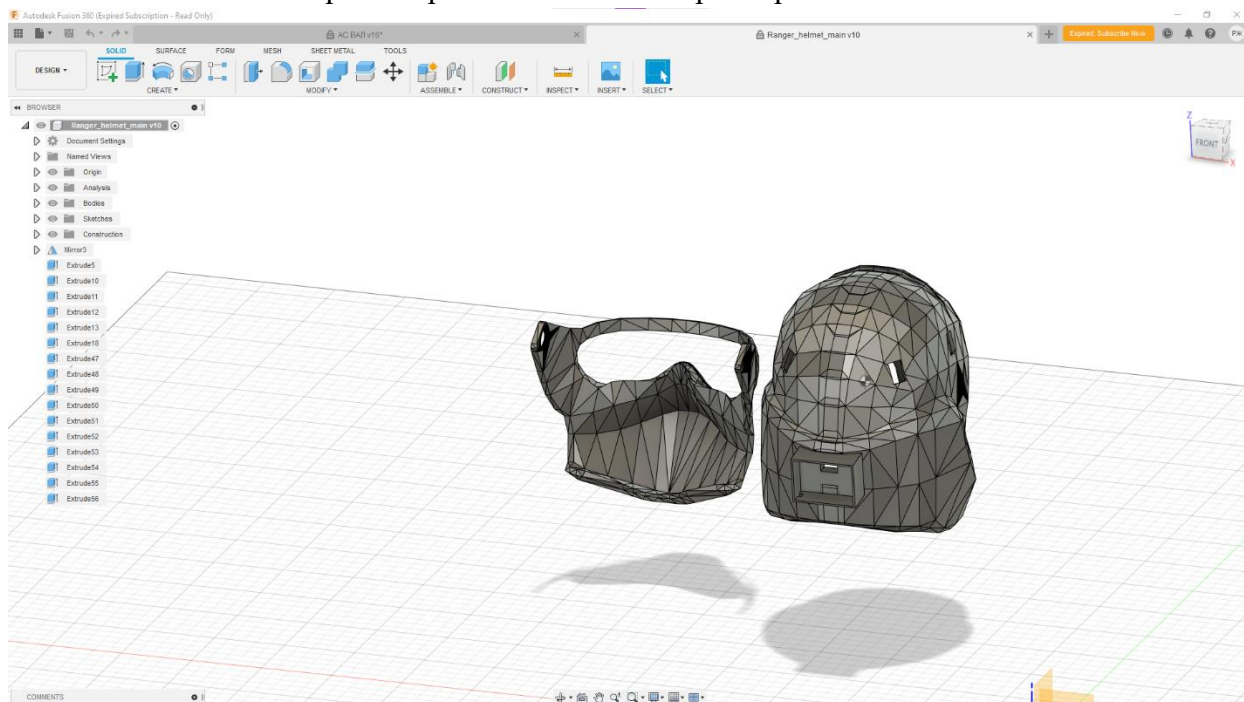


сделать из фанеры с помощью фрезерного станка, разрезать, как показано на картинке, а затем склеить клеем.



Разработка шлема была более трудоёмкой. Нам пришлось разработать сначала полигональную модель, затем с помощью инструментов fusion мы сделали твердотельную модель этой детали.

Шлем мы планировали распечатать на 3d принтере.



Ссылки на литературу и интернет источники

Conforti, Gilbert. Dynamics Through Devices , открытый доступ (15.02.2021)

ILTA: «History of Laser Tag, открытый доступ (15.02.2021)

TRUTNEE: Lazer Tag — История бренда, открытый доступ (15.02.2021)

Multiple Integrated Laser Engagement System (MILES) , открытый доступ (15.02.2021)