Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СКБ «Промышленная робототехника и электроника»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС

_____ Е.М. Димитриади
(подпись)

«19» 06 2026 г.

Декан ФЭУ

_____ А.С. Гудим
(подпись)

«19» 06 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по научной работе, д-р техн. наук, профессор

_____ А.В. Космынин
(подпись)

«19» 06 2026 г.

«Интерактивная платформа для раелизации фехтовальных боев»

Комплект конструкторской документации

Руководитель СКБ _____ 18.06.2026 _____ С.И. Сухоруков
(подпись, дата)

Руководитель проекта _____ 17.06.2026 _____ М.А. Мельниченко
(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2026

Карточка проекта

Название	Название
Тип проекта	Тип проекта: техническое творчество (инициативный).
Исполнители	Студент И.В. Китаев – 5ПЭб-1 Студент С.Е. Третьяков – 5ПЭб-1 Студент Г.Р. Гупалов – 5ПЭб-1
Срок реализации	01.10.2025 - 11.06.2026

Использованные материалы и компоненты

Наименование	Количество, шт.
Пластик PETG	1кг.
Фанера толщиной 10 мм.	1шт. 550х150мм
Эластичная резинка	4 шт 600мм
Шарики	1 уп.
Шпажки	1 уп.
Зажим для воздушных шариков	2 шт.
Болт М6 и гайка М6	Попарно 4 шт
Arduino Leonardo	1 шт.
LCD - дисплей (LCD1601)	1 шт.
Провод	1 м.
Кнопки	2 шт.
Портативный аккумулятор	1шт.
Светодиодная лента	1,5 м

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ЗАДАНИЕ
на разработку

Название проекта: Интерактивная платформа для реализации фехтовальных боев.

Назначение: Создание интерактивной платформы для настольного «фехтования» пластиковых фигурок с целью привлечения молодежи к живому общению, развитию инженерного и стратегического мышления, а также вовлечения студентов в проектную деятельность в рамках студенческого конструкторского бюро (СКБ).

Область использования: Образовательная деятельность вузов, внеучебная и досуговая деятельность студентов, выставочно-презентационные мероприятия, социально-психологическая реабилитация.

Функциональное описание проекта: Интерактивная платформа для реализации фехтовальных боев представляет собой физическую игровую систему, реализующую пошаговое или активное противоборство двух и более управляемых фигурок.

Техническое описание устройства: Интерактивная платформа для реализации фехтовальных боев представляет собой механическую сборную конструкцию, состоящую из трёх основных подсистем: основание (арена), фигурки бойцов, подвижные элементы крепления и оружия.

Требования: Платформа должна быть сборно-разборной, механической, обеспечивать установку двух подвижных фигурок и реализовывать удар за счёт натяжения шнуров. Конструкция должна выдерживать динамические нагрузки, иметь обработанные края и изготавливаться из доступных материалов и помощью 3D-принтера и/или робота-манипулятора.

План работ:

Наименование работ	Срок
- Анализ существующих аналогов (настольные игры с механикой «фехтование», платформы для фигурок). - Формулирование технического задания. - Выбор материалов и оборудования (3D-принтер, фанеры, резинок, крепежа). - Эскизное проектирование (эскизы платформы и фигурок)	01.09.2025 - 31.10.2025
- Разработка 3D-моделей деталей в CAD-системе. - Создание рабочих чертежей (2D) для платформы и фигурок. - Закупка материалов и комплектующих. - Пробная 3D-печать базовых элементов фигурок (рука, туловище).	01.11.2025 - 31.12.2025
- Изготовление деревянной платформы на роботе-манипуляторе. - Полная 3D-печать всех деталей фигурок. - Печать опор, подставок и шайб. - Сборка первого прототипа.	01.01.2026 - 28.02.2026
- Тестирование прототипа: проверка подвижности сочленений, надёжности крепления, устойчивости. - Выявление недостатков (например, малый диаметр отверстий, недостаточная устойчивость). - Внесение корректировок в 3D-модели и чертежи (увеличение отверстий с 4 до 6/10 мм, добавление шайб). - Изготовление финальной версии платформы и фигурок.	01.03.2026 - 30.04.2026
- Финальная сборка итоговой конструкции. - Полноценное игровое тестирование (участие 2 - 4 человек). - Оформление отчёта по проекту (текст, фотографии, чертежи). - Подготовка презентации и защита проекта на кафедре.	01.05.2026 - 10.06.2026

Комментарии:

Перечень графического материала:

1. Принципиальная схема подключений электронных компонентов;

2. Чертежи изделия (или трехмерные модели изделия);

3. Фото - внешний вид изделия;

Руководитель проекта 17.06.2026 М. А. Мельниченко

(подпись, дата)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ПАСПОРТ

«Интерактивная платформа для реализации фехтовальных боев»

Руководитель проекта 17.06.2026 М. А. Мельниченко
(подпись, дата)

Исполнители проекта 17.06.2026 И.В. Китаев
(подпись, дата)
17.06.2026 С.Е. Третьяков
(подпись, дата)
17.06.2026 Г.Р. Гупалов
(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2026 г.

Содержание

1 Общие положения 8

1.1 Наименование изделия 8

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия 8

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия 8

1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах 9

2 Назначение и принцип действия 10

2.1 Назначение изделия 10

2.2 Области использования изделия 10

2.3 Принцип действия изделия 10

3 Состав изделия и комплектность 12

4 Технические характеристики 13

4.1 Основные технические характеристики блока фигурок 13

4.2 Основные технические характеристики блока основания и арены 13

4.3 Основные технические характеристики блока электроники 14

5 Устройство и описание работы изделия 15

5.1 Устройство изделия 15

6 Условия эксплуатации 19

6.1 Правила и особенности размещения изделия 19

6.2 Меры безопасности 19

6.3 Правила хранения и транспортирования 20

ПРИЛОЖЕНИЕ А 21

ПРИЛОЖЕНИЕ Б 24

1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства «Интерактивная платформа для реализации фехтовальных боев» (далее «изделие»).

Паспорт входит в комплект поставки изделия. Прежде, чем пользоваться изделием, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с ним. В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном издании.

1.1 Наименование изделия

Полное наименование изделия - «Интерактивная платформа для реализации фехтовальных боев».

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия

Проектирование «Интерактивная платформа для реализации фехтовальных боев» осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия

Заказчиком проекта «Интерактивная платформа для реализации фехтовальных боев» является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт, д. 17.

Исполнителями проекта «Интерактивная платформа для реализации фехтовальных боев» являются Конструкторы студенческого конструкторско-

го бюро «Промышленная робототехника и электроника» (далее СКБ), студенты группы 5ПЭб-1 И.В. Китаев, С.Е. Третьяков, Г.Р. Гупалов.

1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.610-2006. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.

ГОСТ 2.052-2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения.

ГОСТ 2.601-2013. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение изделия

Интерактивная платформа для реализации фехтовальных боев - предназначена для организации внеучебной занятости студентов с целью снижения уровня игровой зависимости и цифровой дезадаптации путём вовлечения в командные проектно-игровые активности в реальном мире.

В состав изделия входят: платформа, механические человечки, электронная платформа для ведения счета.

2.2 Области использования изделия

Изделие может применяться:

- Образовательные учреждения (вузы, колледжи, техникумы) - как инструмент внеучебной занятости.

- Молодёжные центры - для организации живого общения и настольных игр.

- Студенческие конструкторские бюро (СКБ) - как стартовая площадка для вовлечения студентов в реальное проектное творчество.

- Программы профилактики зависимостей - в рамках социальных и психологических служб.

2.3 Принцип действия изделия

Интерактивная платформа представляет собой механическую арену, на которой происходит имитация поединка. Принцип работы основан на передаче кинетической энергии от внешнего воздействия пользователя фигуркам-«фехтовальщикам», установленным на платформе.

Приведение в действие: Пользователь воздействует на управляющие элементы (шнуры), продетые в пазы платформы.

Механическая трансляция движения: Усилие от рычагов продетых через заданные вырезы в платформе, передаётся на руки и туловище пластиковых человечков. Человечки не закреплены на подставках для свободного хода по платформе.

Игровой цикл: Пользователи, управляя разными человечками, стремятся нанести удары фигурке оппонента. Попадание фиксируется визуально (лопается шарик). Светодиодная подсветка обеспечивает подсветку арены.

3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Блок фигурок (пластмассовые человечки)
- Блок основания и арены (платформа)
- Блок системы управления (светодиодная подсветка и электронный счет)
- Паспорт.

4 Технические характеристики

Блок фигурок - отдельно проектируемые и печатаемые на 3D - принтере элементы: руки, ноги, туловище, шнурок, подставка для шарика, шарик, шпажка.

Блок основания и арены - деревянная платформа (характеристики платформы), изготовленная путем механической обработки.

Блок системы управления - подсветка, состоящая из светодиодной ленты, электронный счёт, состоящий из платы, LCD - дисплея, проводов.

4.1 Основные технические характеристики блока фигурок

Основные технические характеристики блока фигурок приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики блока фигурок

Наименование параметра	Значение
Руки (цилиндры напечатанные на 3D - принтере) - 4 × 2 шт.	Создание игровых человечков для реализации игрового процесса.
Ноги (цилиндры напечатанные на 3D - принтере) - 4 × 2 шт.	
Туловище (цилиндры напечатанные на 3D - принтере) - 2 × 2 шт.	
Шнурок - 2 шт.	Предназначен для движения составляющих самих человечков.
Шарики 2 шт.	Предназначен для визуализации результата игры.
Габариты, мм	210×200
Масса нетто, кг	0,060

4.2 Основные технические характеристики блока основания и арены

Основные технические характеристики блока основания и арены приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики блока основания и арены

Наименование параметра	Значение
Деревянная платформа - 1 шт.	Предназначена для установки игровых человечков.
Стойки для платформы - 4 шт.	Предназначены для установки платформы на столе.
Габариты, мм	550×150
Масса нетто, кг	0,5

4.3 Основные технические характеристики блока электроники

Основные технические характеристики блока фигурок приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики блока электроники

Наименование параметра	Значение
Модель управляющей платы	Arduino Leonardo
Тип дисплея	LCD
Портативный аккумулятор	Питание устройства
Питание, В	5
Габариты, мм	170×100×60
Масса нетто, кг	0,226

5 Устройство и описание работы изделия

5.1 Устройство изделия

Блок фигурок - состоит из цилиндров с отверстиями под шнуры, которые предназначены для связки деталей (цилиндров), а также шарика, который является «головой» человечка. В руки человечков привязывается оружие (шпажка).

Блок основания и механической арены - состоит из деревянной платформы с вырезами для шнурков. Платформа стоит на ножках закреплённых с помощью гаек и болтов.

Блок электроники - состоит из светодиодной ленты для платформы, а также запрограммированной платы и двух кнопок. Плата и кнопки размещены в специальном пластмассовом кейсе, с вырезом под LCD - дисплей для определения победителя.

Общий вид изделия представлен на рисунке 1.

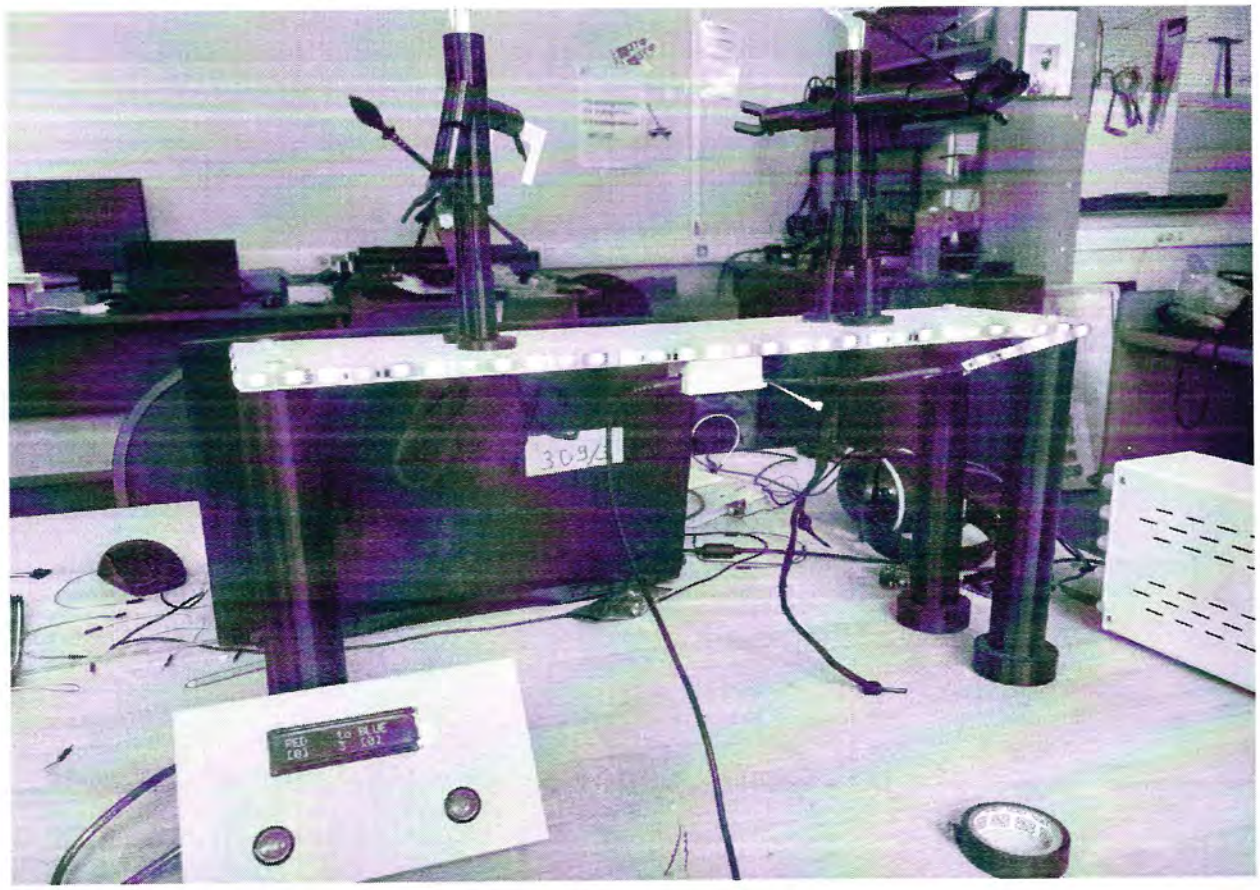

Рисунок 1 - Общий вид изделия

Изделие конструктивно состоит из трёх функциональных блоков: механическая арена, исполнительные фигурки и блок электроники.

Механическая арена представляет собой деревянную платформу размером 550×150 мм, изготовленную из фанеры толщиной 10 мм с помощью роботизированного комплекса механической обработки. Платформа установлена на четырёх стойках, закреплённых болтами М6. В теле платформы выполнены фигурные пазы для направления эластичных шнурков (блок механической арены и 3D модели приведены в Приложении Б).

Исполнительные фигурки напечатаны из пластика PETG на 3D-принтере HALOT-R6. Каждый человечек состоит из цилиндрических элементов (руки, ноги, туловище), соединённых эластичными резинками. В верхней части фигурки закреплён воздушный шарик, выполняющий роль «головы» и визуального индикатора попадания. К одной из рук привязана шпажка (деревянная шпажка с насадкой) - элемент имитации оружия (Блок исполнительных фигурок и чертежей приведены в Приложении Б).

Блок электроники построен на базе микроконтроллера Arduino Leonardo (тактовая частота 16 МГц, flash-память 32 кБ, 20 цифровых выводов). К контроллеру подключены:

двухстрочный LCD-дисплей 16×02 на основе драйвера HD44780 (интерфейс I²C) для отображения счёта;

две тактовые кнопки (подключены к цифровым пинам с подтяжкой к питанию через внутренние резисторы) для регистрации очков игроками.

светодиодная лента (5 V, питание через MOSFET-ключ) для подсветки арены.

Все компоненты размещены в пластиковом корпусе 170×100×60 мм. Питание подаётся от внешнего PowerBank 5 V через USB-порт платы. Электронная система ведёт счёт ударов, выводит текущее состояние игры на

дисплей и управляет подсветкой (Блок-схемы работы управляющих программ приведены в Приложении А).

5.2 Описание работы изделия

Инструкция по установке, настройке и эксплуатации

1. Начальная установка

- Убедитесь в отсутствии видимых механических повреждений платформы, фигурок и блока электроники.

- Установите деревянную платформу на четыре стойки, зафиксировав их с помощью болтов М6 и гаек М6 (входят в комплект).

- Разместите пластиковых человечков на игровой зоне. Фигурки не должны быть закреплены жёстко - это обеспечивает их свободное перемещение по арене.

2. Подключение электроники

- Подключите светодиодную ленту к блоку электроники (Arduino Leonardo) через штатный разъём.

- Соедините кнопки управления с платой согласно маркировке на корпусе

- Подключите внешний аккумулятор (PowerBank, 5 V, не менее 2 A) к разъёму питания блока электроники.

- При включении питания на LCD-дисплее должно появиться начальное сообщение («Game ready»). Если индикация отсутствует - проверьте подключение питания.

3. Подготовка к игре

- Наденьте на верхнюю часть каждого человечка воздушный шарик (игровая «голова»).

- Проденьте эластичные шнурки через предусмотренные пазы в платформе и закрепите их на руках фигурок (по два шнурка на игрока).

- Привяжите шпажку (оружие) к одной из рук каждого человечка с помощью эластичной резинки.

- Включите светодиодную подсветку кнопкой на корпусе блока электроники.

4. Правила эксплуатации и игровой процесс

Количество игроков: 2 человека (каждый управляет своей фигуркой).

Цель: лопнуть воздушный шарик противника, совершая резкие натяжения шнурка, имитирующие укол или удар.

Счёт: после каждого успешного удара игрок нажимает на свою кнопку, и LCD-дисплей увеличивает значение очков. Победителем объявляется игрок, первым набравший заданное количество очков (по умолчанию - 3).

По окончании партии замените лопнувшие шарики новыми.

Блок-схемы работы управляющих программ приведены в Приложении А.

6 Условия эксплуатации

Изделие выпускается в климатическом исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для использования в стационарных условиях в закрытых помещениях при соответствующих климатических условиях:

- интервал температур от +10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- атмосферное давление от 86,6 до 106 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).

В помещении, где используется изделие не должно возникать условий для конденсации влаги (выпадения росы). Изделие является электронным прибором, требующим бережного обращения.

Для обеспечения безотказной работы, сохранения точности и его сбережения необходимо соблюдать следующие правила:

- изучить паспорт, прежде чем приступить к работе с изделием;
- предохранять изделие от ударов и повреждений;
- не допускать использование и хранение в помещениях с высокой влажностью.
- не допускать самостоятельную разборку изделия.

6.1 Правила и особенности размещения изделия

Изделие должно быть расположено на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

ВНИМАНИЕ! При эксплуатации изделия запрещается проводить самостоятельно какие-то либо работы по извлечению и установке внутренних компонентов изделия.

6.2 Меры безопасности

Необходимо соблюдать требования техники безопасности и следующие меры предосторожности:

- не оставлять изделие включенным без наблюдения;

– после транспортировки в холодное время года изделие необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов;

– внутренние осмотры и ремонт изделия должны производиться только квалифицированными специалистами;

– не устанавливайте изделие на неустойчивой подставке, стойке или ненадежном кронштейне.

6.3 Правила хранения и транспортирования

Транспортирование изделия в упакованном виде может производиться железнодорожным, автомобильным (в закрытых транспортных средствах), воздушным, речным и морским видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующих на транспорт данного вида. Условия транспортирования изделия по части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150.

После транспортирования изделие должно быть выдержано не менее 2 часов в транспортной таре при температуре 20±5 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Распакованное изделие должно храниться в отапливаемом и вентилируемом чистом помещении при температуре от +5 до +40 °С и относительной влажности воздуха не более 60 %. При температуре ниже 25 °С допускается увеличение относительной влажности до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию металлов, налеты на поверхностях оптических деталей.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(схема и код электронного блока)

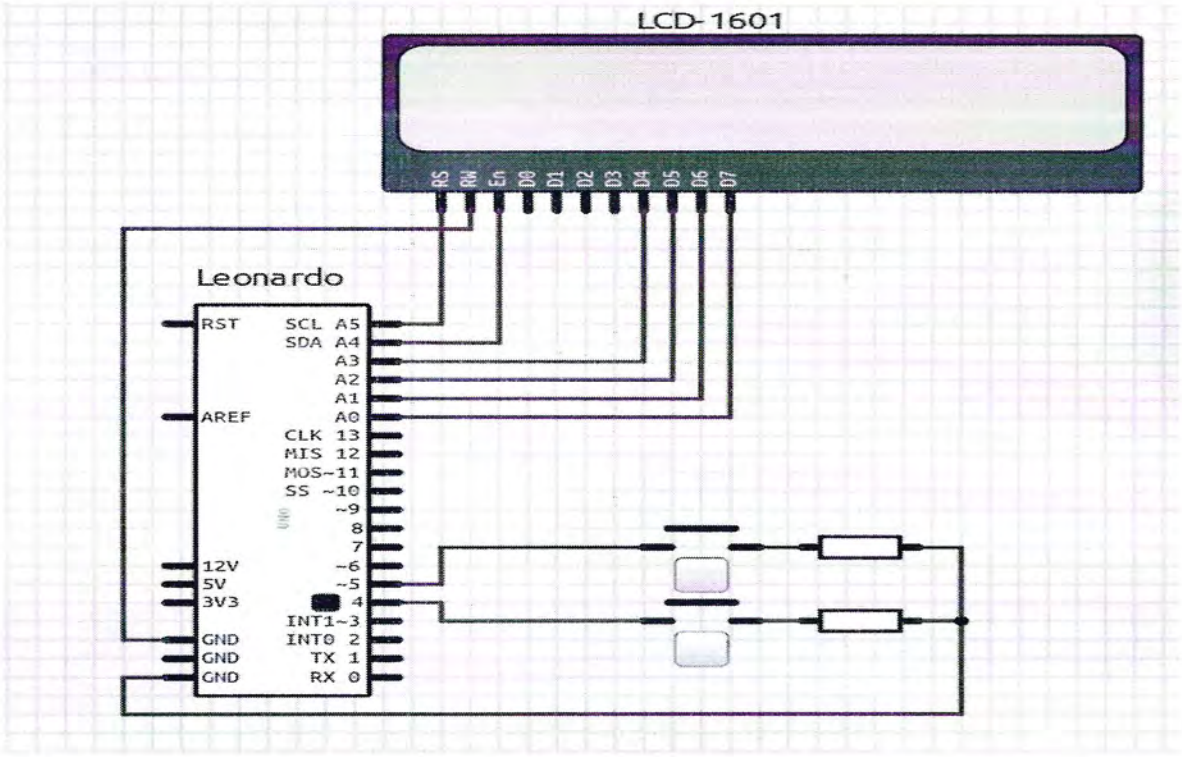

Рисунок 1 – Общий вид электрической схемы в SimulIDE

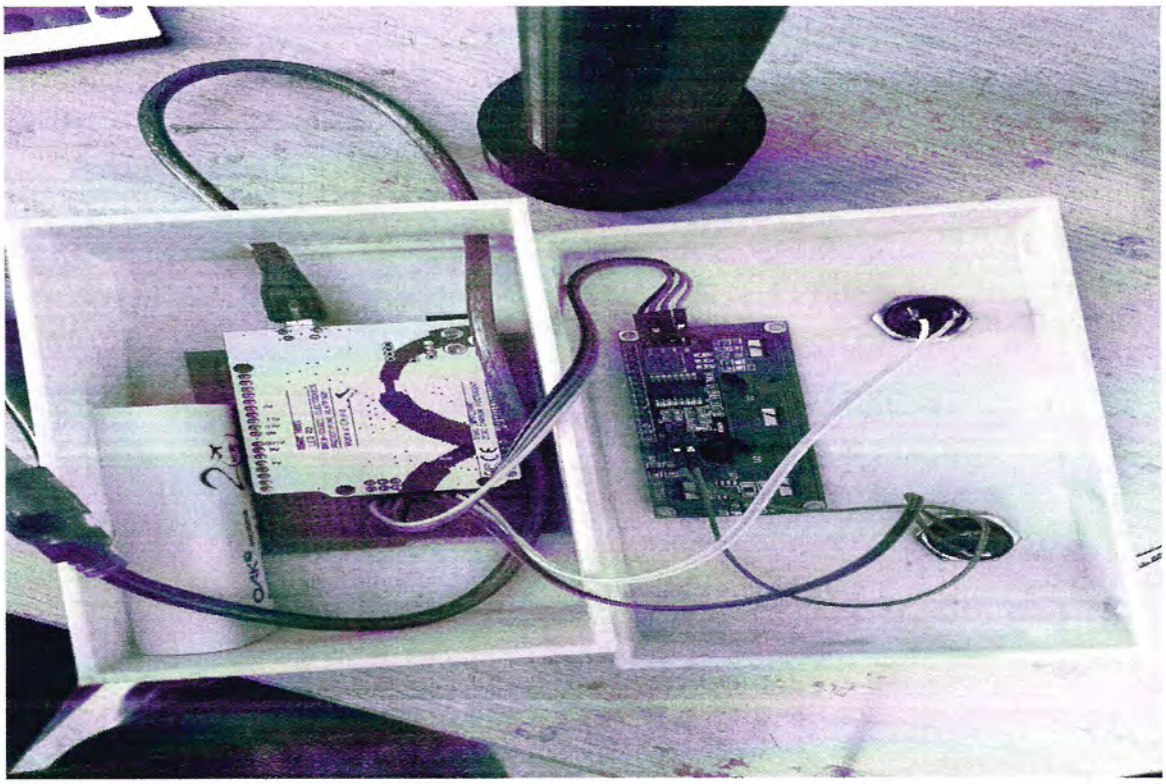

Рисунок 2 - Электрическая схема в сборе

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
const int buttonRedPin = 4;   // Кнопка для красных
const int buttonBluePin = 5;  // Кнопка для синих
// Счётчики очков
int redScore = 0;
int blueScore = 0;
const int WIN_SCORE = 3;  // Количество очков для победы
bool gameActive = true;
bool showingWinner = false;
unsigned long winnerTimer = 0;
// Профилактика дребезга
unsigned long lastPressTimeRed = 0;
unsigned long lastPressTimeBlue = 0;
const unsigned long debounceDelay = 150;
// Состояния кнопок
bool lastRedState = HIGH;
bool lastBlueState = HIGH;
// Для отображения сообщений
unsigned long messageEndTime = 0;
bool showingTempMessage = false;
void setup() {
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  pinMode(buttonRedPin, INPUT_PULLUP);
  pinMode(buttonBluePin, INPUT_PULLUP);
  // Считываем начальное состояние
  lastRedState = digitalRead(buttonRedPin);
  lastBlueState = digitalRead(buttonBluePin);
  // Показываем стартовый экран
  showStartScreen();
}
```

Рисунок 3 - Оглавление программного кода и ввод переменных

```
void loop() {
  bool currentRed = digitalRead(buttonRedPin);
  bool currentBlue = digitalRead(buttonBluePin);
  if (showingTempMessage && millis() > messageEndTime) {
    showingTempMessage = false;
    if (gameActive) {
      updateScoreDisplay();
    }
  }
  if (showingWinner && millis() > winnerTimer) {
    showingWinner = false;
    fullReset();
  }
  // Если идет игровой
  if (gameActive && !showingWinner && !showingTempMessage) {
    // Кнопка красных (с защ
    if (currentRed == LOW && lastRedState == HIGH && (millis() - lastPressTimeRed) > debounceDelay) {
      lastPressTimeRed = millis();
      if (redScore + 1 >= WIN_SCORE) {
        // ПОБЕДА КРАСНЫХ
        redScore++;
        showWinner("RED");
      } else {
        redScore++;
        updateScoreDisplay();
        showTempMessage("+1 RED");
      }
    }
    // Кнопка синих (с защ
    if (currentBlue == LOW && lastBlueState == HIGH && (millis() - lastPressTimeBlue) > debounceDelay) {
      lastPressTimeBlue = millis();

      if (blueScore + 1 >= WIN_SCORE) {
        // ПОБЕДА СИНИХ
        blueScore++;
        showWinner("BLUE");
      } else {
        blueScore++;
        updateScoreDisplay();
        showTempMessage("+1 BLUE");
      }
    }
  }
  // Сохраняем состояния кнопок
  lastRedState = currentRed;
  lastBlueState = currentBlue;
```

Рисунок 4 - Начало программного кода, настройка кнопок

```
// Стартовый экран
void showStartScreen() {
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Score Counter");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("First to ");
  lcd.print(WIN_SCORE);
  lcd.print(" wins!");
  delay(2000);
  updateScoreDisplay();
}
// Показать временное победу (+1)
void showTempMessage(String message) {
  showingTempMessage = true;
  messageEndTime = millis() + 800;
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(message);
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Score: ");
  lcd.print(redScore);
  lcd.print("/");
  lcd.print(blueScore);
}
// Показать победителя
void showWinner(String winner) {
  gameActive = false;
  showingWinner = true;
  winnerTimer = millis() + 3000;  // 3 секунды до автоматического сброса
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(winner + " WINNER!");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Final: ");
  lcd.print(redScore);
  lcd.print("/");
  lcd.print(blueScore);
}
```

Рисунок 5 - Настройка LCD - дисплея для отображения начала/счёта/победы

```
// Обновить основной счёт на дисплее
void updateScoreDisplay() {
  if (showingTempMessage || showingWinner) return;
  lcd.clear();
  // Красные (левая сторона)
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("RED");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("[");
  lcd.print(redScore);
  lcd.print("]");
  // Синие (правая сторона)
  lcd.setCursor(10, 0);
  lcd.print("BLUE");
  lcd.setCursor(10, 1);
  lcd.print("[");
  lcd.print(blueScore);
  lcd.print("]");
  // Цель победы
  lcd.setCursor(7, 0);
  lcd.print("to");
  lcd.setCursor(7, 1);
  lcd.print(WIN_SCORE);
}
// Перезапуск игры с приветственным экраном
void fullReset() {
  redScore = 0;
  blueScore = 0;
  gameActive = true;
  showingWinner = false;
  showingTempMessage = false;
  showStartScreen();
```

Рисунок 6 - Настройка LCD -дисплея для вывода значений кнопок

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(название и количество деталей)

3D-модели разработанного устройства

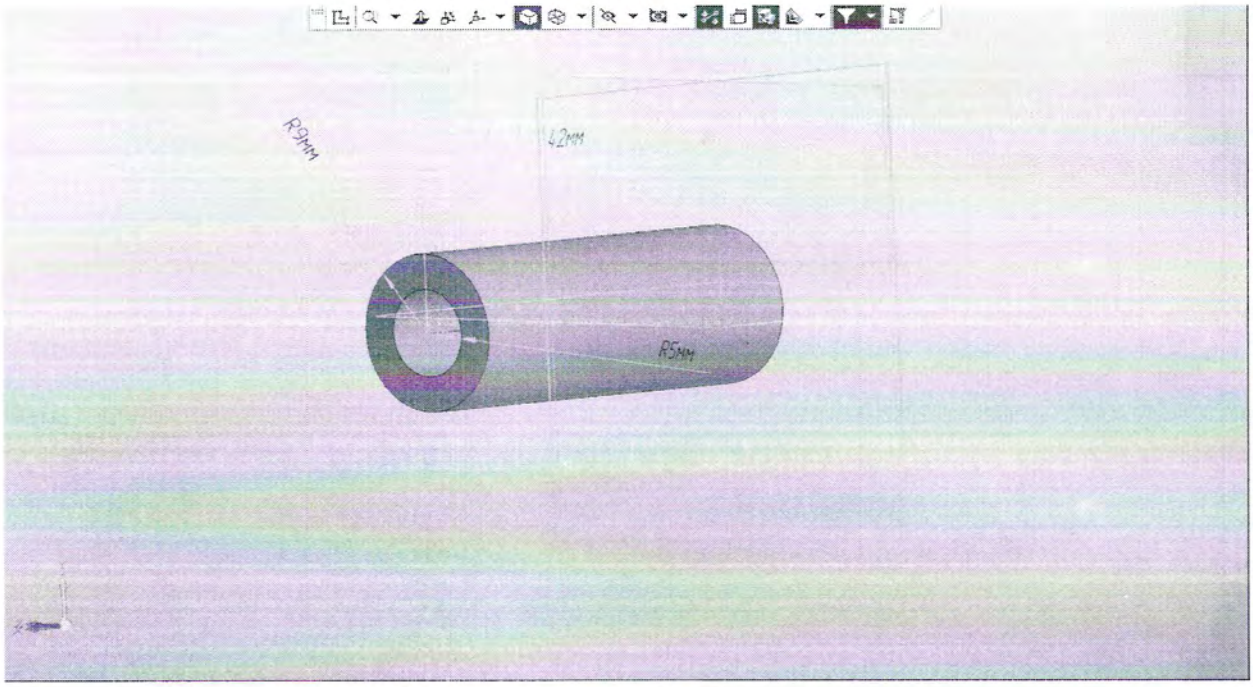

Рисунок 7 - 3D модель конечностей человечков (рук и ног 16 шт.)

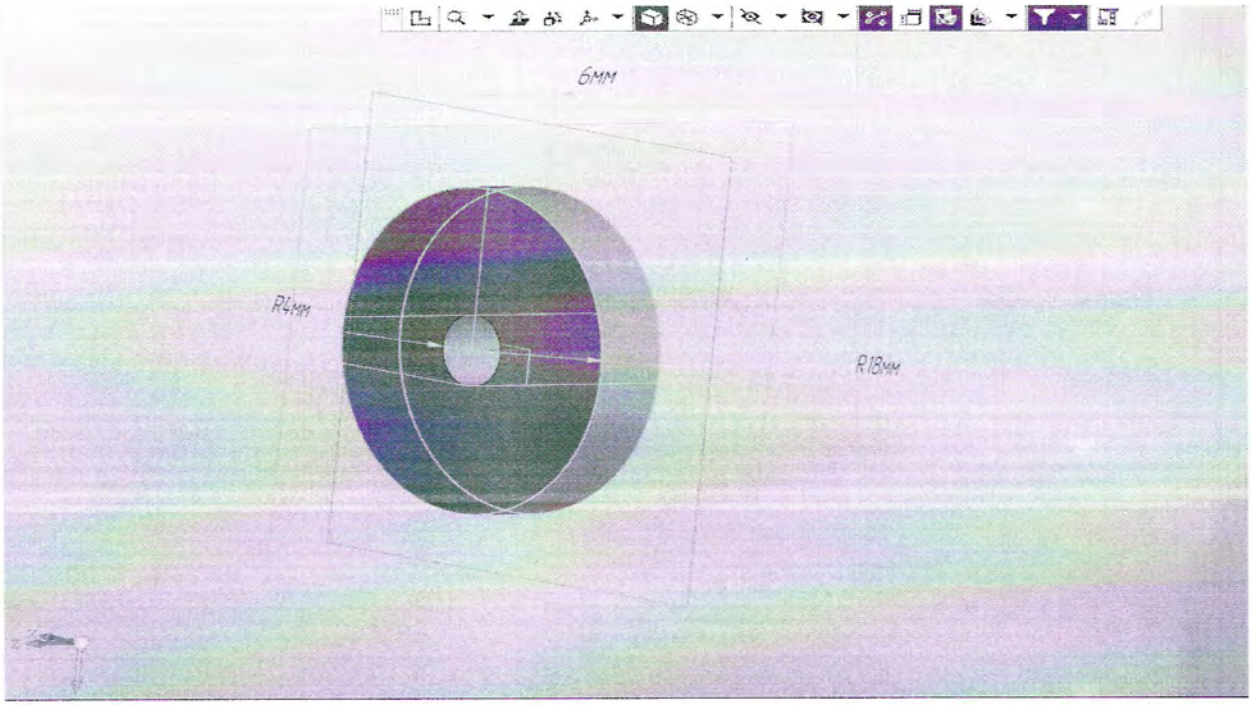

Рисунок 8 - 3D модель конечностей человечков (ступни 4шт.)

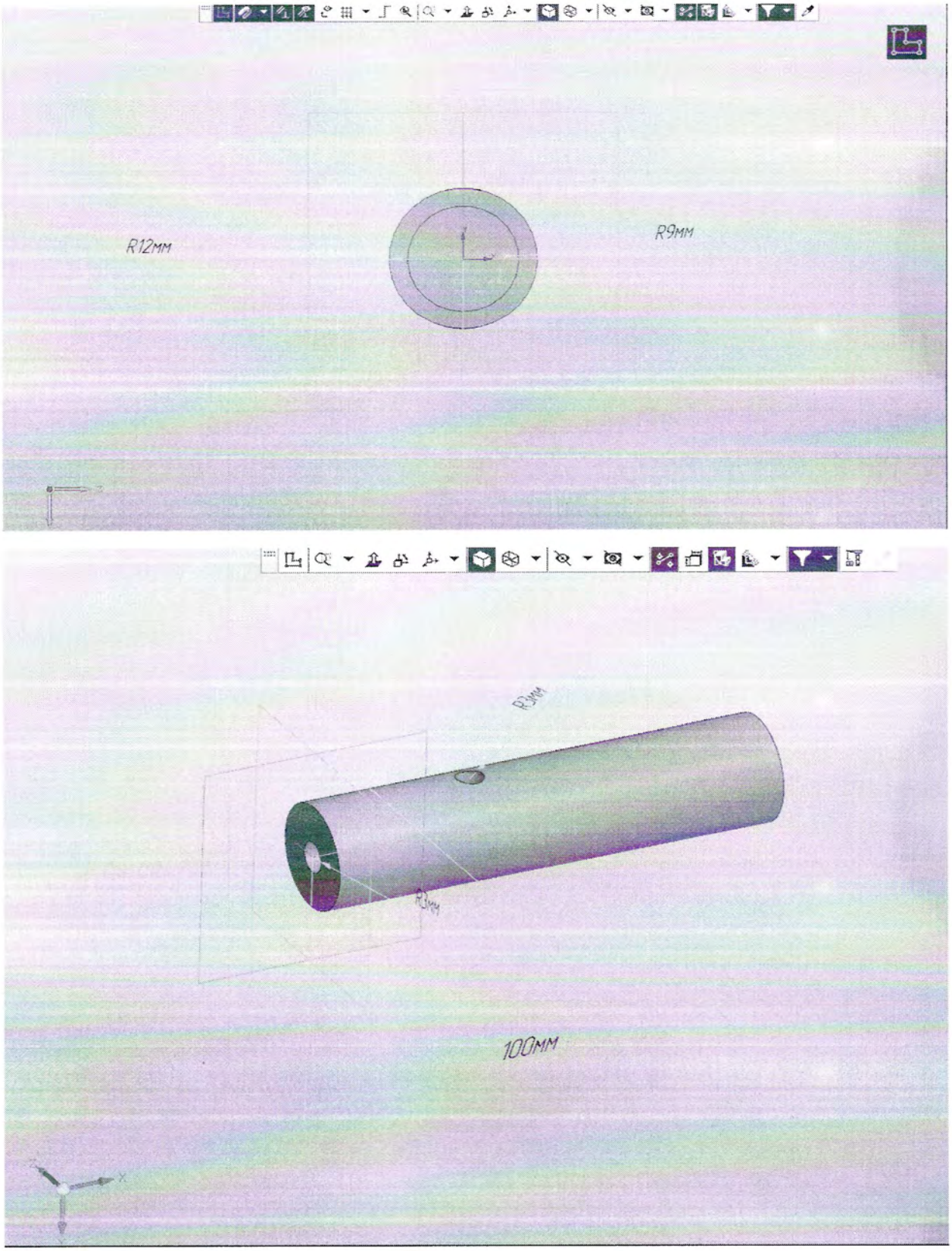

Рисунок 9 - 3D модель конечностей человечков (тело 2 шт.)

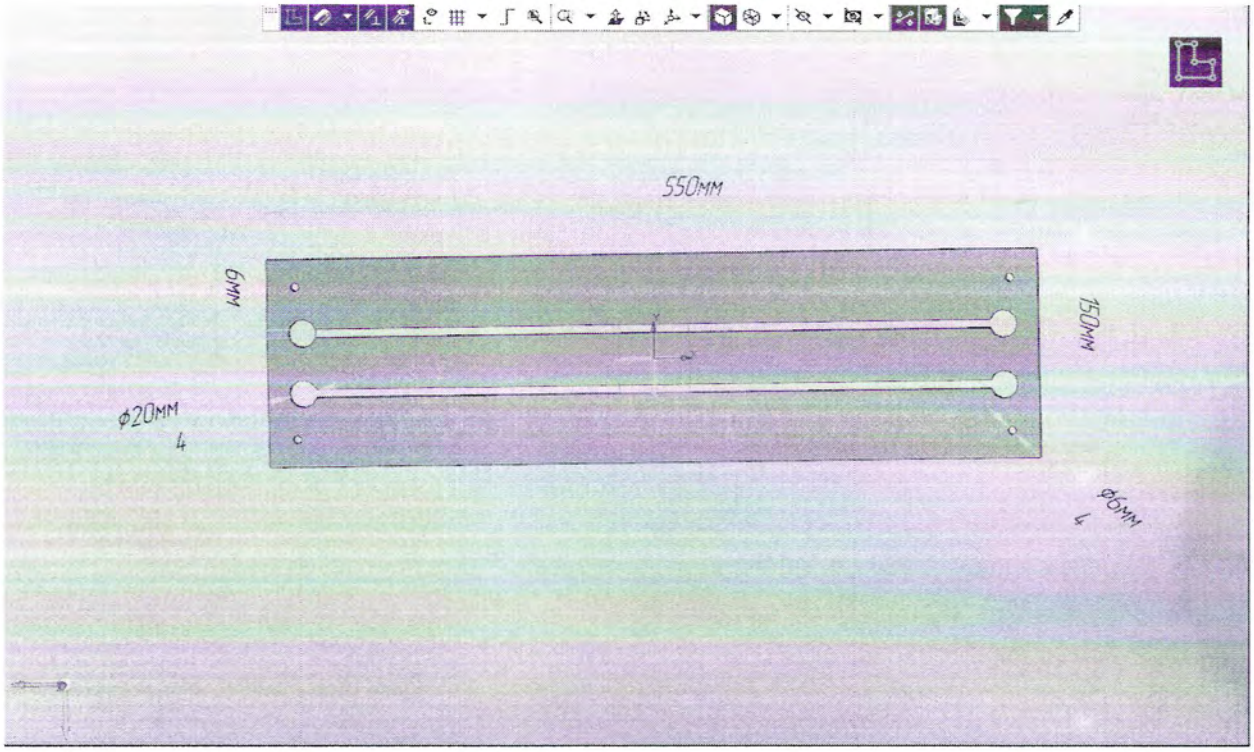

Рисунок 10 - 3D модель платформы (1 шт.)

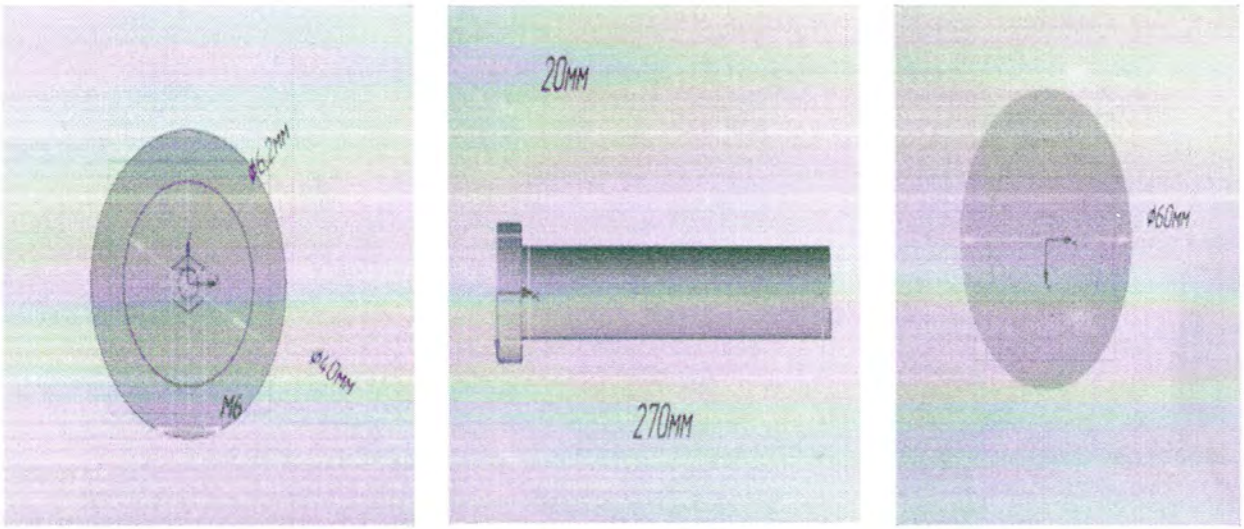

Рисунок 11 - 3D модель стойки для платформы (4 шт.)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС

_____ Е.М. Димитриади
(подпись)
«19» 06 2026 г.

Декан ФЭУ

_____ А.С. Гудим
(подпись)
«19» 06 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по научной работе, д-р техн. наук. профессор

_____ А.В. Космынин
(подпись)
«19» 06 2026 г.

АКТ
о приёмке в эксплуатацию проекта «Интерактивная платформа для реализации фехтовальных боев»

г. Комсомольск-на-Амуре «19» 06 2026 г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

- С.И. Сухоруков – руководитель СКБ,
- А.С. Гудим – декан ФЭУ

со стороны исполнителя

- М.А. Мельниченко – руководителя проекта,
- И.В. Китаев – группа 5ПЭб-1,
- С.Е. Третьяков – группа 5ПЭб-1,
- Г.Р. Гупалов – группа 5ПЭб-1

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает проект «Интерактивная платформа для реализации фехтовальных боев», в составе:

1. Фигурки человечков
2. Платформа
3. Электронный счет
4. Паспорт изделия

Руководитель проекта — 17.06.2026 (подпись, дата) — М.А. Мельниченко

Исполнители проекта — 17.06.2026 (подпись, дата) — И.В. Китаев

17.06.2026 (подпись, дата) — С.Е. Третьяков

17.06.2026 (подпись, дата) — Г.Р. Гупалов