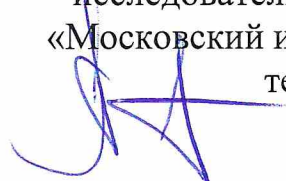


**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по инновационному  
развитию Национального  
исследовательского университета  
«Московский институт электронной  
техники»



\_\_\_\_\_/А.Л. Переверзев/

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РЕГЛАМЕНТ**

**Всероссийских технологических соревнований  
по перспективным направлениям развития радиосвязи  
«Радиофест-2023»**

|      |                                                                              |    |
|------|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.   | Организация и проведение соревнований.....                                   | 3  |
| 2.   | Проведение соревнований .....                                                | 5  |
| 2.1. | Подготовительные дни соревнований .....                                      | 6  |
| 2.2. | Финальный день Соревнований .....                                            | 6  |
| 3.   | Организация судейства, награждение победителей и призеров соревнований. .... | 7  |
| 4.   | Финальные соревнования по направлению «Радиоперехват».....                   | 9  |
| 5.   | Финальные соревнования по направлению «Радиосвязь» .....                     | 15 |
| 6.   | Финальные соревнования по направлению «Радиоуправление» .....                | 20 |
| 7.   | Оборудование и площадки для соревнований.....                                | 23 |
| 8.   | Порядок выполнения заданий .....                                             | 23 |
| 9.   | Программное обеспечение.....                                                 | 25 |
| 10.  | Особые положения .....                                                       | 25 |

## **1. Организация и проведение соревнований**

### **1.1 Инициаторами и организаторами соревнований являются:**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации выполняя поручение Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации – Министра промышленности и торговли Российской Федерации Д.В.Мантурова от 5 апреля 2023г. поручило федеральному государственному автономному образовательному учреждению высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» (<https://www.miet.ru> тел. +7 (499) 729-75-04, адрес: 124498, г. Москва, г. Зеленоград, площадь Шокина, дом 1) организовать и провести пятые всероссийские технологические соревнования по перспективным направлениям развития радиосвязи «Радиофест-2023» (далее Соревнования).

В качестве партнеров при организации Соревнований принимают участие:

- Особая экономическая зона «Технополис «Москва», ([congress@technomoscow.ru](mailto:congress@technomoscow.ru), тел: +7(915)\_100\_05\_73, 109316 г. Москва, Волгоградский проспект, дом 42 корп. 5)

- Фонд перспективных исследований тел: +7(499) 418-00-25, адрес: 121059, г. Москва, Бережковская наб., д. 22, стр. 3

- ООО «Геоскан», адрес: 194021, Россия Санкт-Петербург ул. Политехническая, д. 22, литер Л, Тел. 8 800 333-84-77.

- АО «Завод «Протон», адрес: 124498, г. Зеленоград пл. Шокина, д.1 с.6, тел: +7 (495) 175-00-22

1.2 В организации и проведении соревнований могут принимать участие организации-партнеры и спонсоры, привлекаемые к участию инициатором или исполнительным организатором соревнований.

1.3 Всероссийские технологические соревнования по перспективным направлениям развития радиосвязи «РАДИОФЕСТ-2023» проводятся по трем

направлениям: «Радиосвязь», «Радиоуправление», «Радиоперехват».

1.4 Соревнования проводятся очно в конгресс-центре ОЭЗ «Технополис «Москва», площадка «Алабушево» по адресу: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, ул. Конструктора Лукина, д. 14, стр 1. (<https://technomoscow.ru> )

1.5 Соревнования проводятся с 24 ноября 2023г, по 26 ноября 2023г включительно. Начало мероприятия в 10:00 по московскому времени.

1.6 В соревнованиях могут принимать участие студенты и аспиранты Российских ВУЗов, учащиеся колледжей, а также любые граждане Российской Федерации возрастом старше 16 лет. Соревнования командные. Команда состоит, как правило, из двух человек. По направлениям «Радиоуправление» и «Радиоперехват» допускается команда, состоящая из одного участника. В каждой команде должен быть капитан команды.

1.7 Для участия в соревнованиях команды должны зарегистрироваться (подать заявку) на официальном сайте соревнований <https://радиофест.рф> не позднее 20 ноября 2023г. Если количество заявившихся участников превысит 200 человек, регистрация будет остановлена раньше. При регистрации команда должна указать личные данные участников, направления соревнований, в которых она планирует принять участие и указать название своей команды. Название команды будет использоваться как пароль для доступа к личным папкам участников на компьютерах с операционной системой Linux, поэтому названия команд должны быть написаны латиницей без пробелов и спецзнаков. Названия команд будут отображаться на экранах соревнований и произноситься вслух организаторами соревнований, поэтому названия должны быть легко устно произносимыми, политически нейтральными, в допустимой литературной лексике. Более подробно о требованиях к названию команды смотри п.9.4. настоящего Регламента. После регистрации судейская коллегия осуществляет проверку данных и высылает командам подтверждение на участие в соревнованиях.

1.8 Командам-участницам Соревнований предоставляется право



выбора как одного, так и сразу нескольких направлений для участия в Соревнованиях.

1.9 Победители и призёры Соревнований определяются отдельно в каждом из трех направлений Соревнований.

1.10 В первый и второй дни Соревнований при подготовке к выступлениям участники могут использовать собственное радиоэлектронное оборудование. Финальные соревнования в третий день проводятся только с использованием радиоэлектронного оборудования, предоставляемого Организатором Соревнований. Всем командам-участникам Соревнований предоставляются одинаковые комплекты оборудования.

1.11 В день проведения Соревнований участникам запрещается использовать какое-либо излучающее в эфир радиосигналы оборудование, кроме оборудования, предоставленного организатором Соревнований.

1.12 Допуск команд к соревнованиям, контроль за соблюдением правил соревнований, определение очередности выступления и определение победителей осуществляет судейская коллегия, назначаемая Организатором соревнований не позднее 20 ноября 2023г.

1.13 В состав судейской коллегии должны входить: главный судья соревнований, заместитель главного судьи и не менее чем по одному специалисту по каждому из трех направлений соревнований.

## **2. Проведение соревнований**

Соревнования проводятся в очном режиме по адресу, указанному в п.1.4 в сроки, указанные в п.1.5 настоящего регламента. В случае невозможности проведения очных соревнований по причине сложной эпидемиологической обстановки или других весомых причин организаторы оставляют за собой право изменить регламент и провести финальный этап соревнований дистанционно или в другие сроки.

## **2.1. Подготовительные дни соревнований**

2.1.1. В подготовительные дни соревнований участники готовят свои программы для решения конкурсной задачи, опубликованной на официальном сайте соревнований. В первый подготовительный день участникам будут сообщены все недостающие параметры конкурсных заданий.

2.1.2. Каждой команде предоставляется необорудованное рабочее место (стол, стулья, две розетки 220в) Участники имеют право использовать собственное оборудование (ноутбуки, планшеты, микрокомпьютеры и т.д.)

2.1.3. Каждой команде также предоставляется возможность отладки разрабатываемого программного обеспечения на предоставленных Организатором соревнований отладочных стендах с соревновательным оборудованием.

2.1.4. В первый тренировочный день соревнований доступ к отладочному оборудованию осуществляется в свободном порядке через запись на отладку у главного судьи соревнований. Время отладочного сеанса 10 минут, Количество подходов к оборудованию не ограничивается. Запись на следующий отладочный сеанс осуществляется только после окончания предыдущего.

2.1.5. Во второй тренировочный день соревнований доступ к отладочному оборудованию осуществляется до 14:00 аналогично первому дню, а с 14:00 до 18:00 по результатам жеребьевки. Каждой команде будет гарантированно предоставлен как минимум один отладочный сеанс в этот период. Продолжительность сеанса для всех команд одинакова и будет определена исходя из количества команд, принимающих участие в соревнованиях и количества отладочных стендов по каждому из направлений соревнований.

## **2.2. Финальный день Соревнований**

2.2.1. Соревнования проводятся одновременно по всем трем

направлениям на трех соревновательных площадках.

2.2.2. Порядок выступлений участников определяется жеребьевкой. Жеребьевка порядка выступлений команд в финальных соревнованиях проводится непосредственно перед началом соревнований в третий соревновательный день.

2.2.3. В случае, если какие-либо из команд заявили на участие в соревнованиях по нескольким направлениям, Организатор корректирует время начала соревновательных туров таким образом, чтобы все команды смогли принять участие во всех соревнованиях, на которые они заявили.

2.2.4. Соревнования по всем направлениям проводятся по турнирной системе с выбыванием после двух поражений (англ. название Double Elimination): Изначально все команды стартуют в верхней сетке олимпийской системы. Команды, победившие в своем туре, проходят в следующий тур по верхней сетке соревнований, команды, проигравшие в верхней сетке попадают в аналогичную нижнюю олимпийскую сетку, а при проигрыше еще и в ней, окончательно выбывают из соревнований.

2.2.5. По каждому направлению определяется одна команда победитель. Победителем признается команда, победившая в финальном туре соревнований. Команда, проигравшая в финале, занимает второе место. Команды, проигравшие в полуфиналах, соревнуются в матче за третье место.

### **3. Организация судейства, награждение победителей и призеров соревнований.**

3.1. Назначенная в соответствии с п.п. 1.12-1.13 настоящего регламента судейская коллегия осуществляет все необходимые действия для определения победителей и призеров соревнований.

3.2. На этапе предварительного отбора судейская коллегия проверяет заявки участников на соответствие п.п. 1.6-1.8 настоящего регламента, и на основании этого определяет команды успешно прошедшие предварительный отбор.



3.3. Каждой команде, успешно прошедшей отбор, от имени судейской коллегии на электронную почту капитана команды, указанную при регистрации на сайте соревнований, высылается уведомление о прохождении в финальную часть соревнований.

3.4. На этапе очных финальных соревнований судейская коллегия осуществляет допуск команд к соревнованиям, проводит жеребьевку очередности выступлений команд, контроль за соблюдением правил соревнований, определение очередности выступления, определение победителей, решение спорных вопросов.

3.5. В соответствии с п. 1.13 настоящего Регламента Судейская коллегия имеет в своем составе главного судью, его заместителя и как минимум по одному линейному судье на каждое из направлений соревнований.

3.6. Команды участники несогласные с принимаемыми судейской коллегией решениями имеют право подавать протесты. Протест от имени команды подается в письменном виде капитаном команды.

3.7. Протест на допуск/недопуск команды к соревнованиям или тренировочным стендам, на порядок проведения соревнований может быть подан в течение одного часа после возникновения ситуации, по которой подается протест. Судейская коллегия рассматривает протест и выносит решение в течение одного часа с момента подачи протеста.

3.8. Протест на результат проведения соревновательного тура подается линейному судье по данному направлению немедленно после проведения тура или до его начала. Протест подается сначала в устном виде, а затем, если конфликтная ситуация не устранена, то и в письменном виде на имя главного судьи соревнований. При возникновении протеста по результатам проведения соревновательного тура линейный судья приостанавливает проведение следующих туров до принятия решения по заявленному протесту.

3.9. Все участники соревнований допущенные к финалу и



прибывшие на очный этап соревнований у участвовавшие в соревнованиях получают именной сертификат участника соревнований.

3.10. Все члены команд победителей и команд, занявших вторые и третьи места, по всем направлениям соревнований получают именные дипломы победителей или призеров всероссийских технологических соревнований по перспективным направлениям развития радиосвязи «Радиофест-2022».

3.11. Команды победители получают также кубки победителей. По каждому из направлений соревнований вручается один кубок победившей команде.

3.12. Оргкомитет соревнований совместно с судейской коллегией может дополнительно вручать специальные призы как командам, так и отдельным участникам в номинациях, определяемых оргкомитетом соревнований.

3.13. Победителям и призерам соревнований по решению Оргкомитета соревнований могут быть вручены ценные подарки.

#### **4. Финальные соревнования по направлению «Радиоперехват»**

##### **4.1. Конкурсное задание.**

Конкурсное задание заключается в приеме и расшифровке передаваемых радиосигналов от стационарных источников.

4.2. Соревнования проводятся в очном формате на специально оборудованной площадке с предоставлением участникам необходимого оборудования.

4.3. Соревнования проводятся по турнирной системе с выбыванием после двух поражений (англ. Double Elimination), в несколько туров, подробнее о системе соревнований п. 2.2.4. настоящего Регламента. Количество туров зависит от количества заявившихся участников. В каждом туре соревнований участвует одинаковое, определяемое судейской коллегией количество команд (от двух до шести команд). В финальном туре участвует

не менее трех команд и определяются команды занявшие первое, второе и третье места.

4.4. Победителем в каждом туре признается команда, распознавшая за время проведения тура наибольшее количество видов модуляции радиосигналов передатчика. В случае если в промежуточных турах максимальное одинаковое количество распознанных модуляций получили сразу несколько команд, то все они признаются победителями тура и проходят в следующий тур. Если в финальном туре одинаковое количество распознанных модуляций пакетов было получено соперниками, претендующими на призовые места, то между такими командами проводится переигровка – суперигра. Суперигра проводится по таким же правилам, но параметры передаваемого сигнала будут изменены с целью усложнения решения задачи участниками.

#### 4.5. Оборудование

4.5.1. Для проведения Соревнований всем участникам предоставляется одинаковый комплект оборудования.

4.5.2. Комплект оборудования состоит из:

- приемник RTL-SDR v3 (<https://www.rtl-sdr.com/>),
- антенна ANT 450 OND-012-05-1 SMA-M 4M ([www.cosmtec.com](http://www.cosmtec.com))
- микро компьютер Raspberry Pi-4 Model B 4GB ([www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b](http://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b)).
- Мини SD 32Гб с операционной системой Dragon OS arm version Linux version 5.4.0-1065-raspi (buildd@bos02-arm64-010) (gcc version 9.4.0 (Ubuntu 9.4.0 -lubuntul~20.04.1)) #75 -Ubuntu SMP PREEMPT
- кабель USB 3.0 ,
- Монитор, мышь, клавиатура, подключение к локальной сети №1 по 10/100Base-T

Описание оборудования и ссылки на сайты производителей приведены на официальном сайте соревнований [www.радиофест.рф](http://www.радиофест.рф)

4.6. Рабочее поле для проведения соревнований представляет собой окружность диаметром 3 м, на которой располагаются антенны соревнующихся команд, а в центре устанавливаются антенны судейской системы передачи тестовых сигналов. Все антенны имеют равномерную круговую диаграмму направленности в плоскости, параллельной игровому полю и расположены так, чтобы ни у одной из них не было преимущества перед другими. Конкретное место расположения аппаратуры участника определяется согласно жеребьёвке, проводимой Организатором Соревнований. Схема размещения оборудования приведена на рис.1.

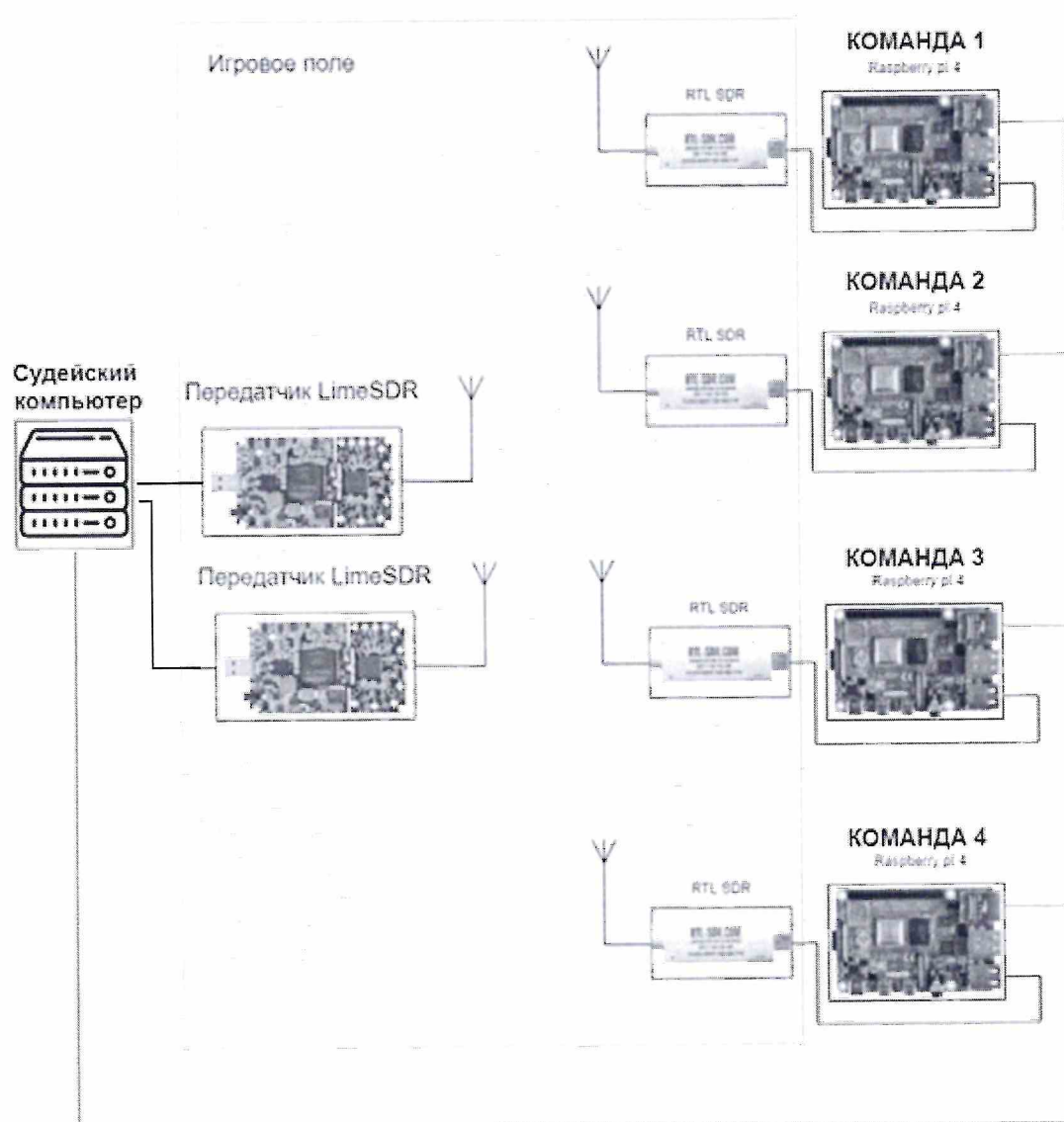


Рисунок 1. Схема игрового поля Соревнования по направлению «Радиоперехват».



4.7. Все комплекты оборудования участников имеют проводное Ethernet-подключение к серверу Организатора Соревнований для загрузки файла с результатами анализа сигналов, принятых в ходе выполнения конкурсного задания.

4.8. Судейские передатчики сигнала передают в эфир информацию в виде пакетов. Каждый передаваемый пакет имеет заголовок и тело.

4.9. Пакеты передаются в случайные моменты времени на случайно выбранной частоте (допустимый диапазон частот оглашается в первый подготовительный день соревнований) и со случайно выбранной амплитудой сигнала. Пакеты передаются как до тонового сигнала «старт», так и после тонового сигнала «финиш». (Рис.2)

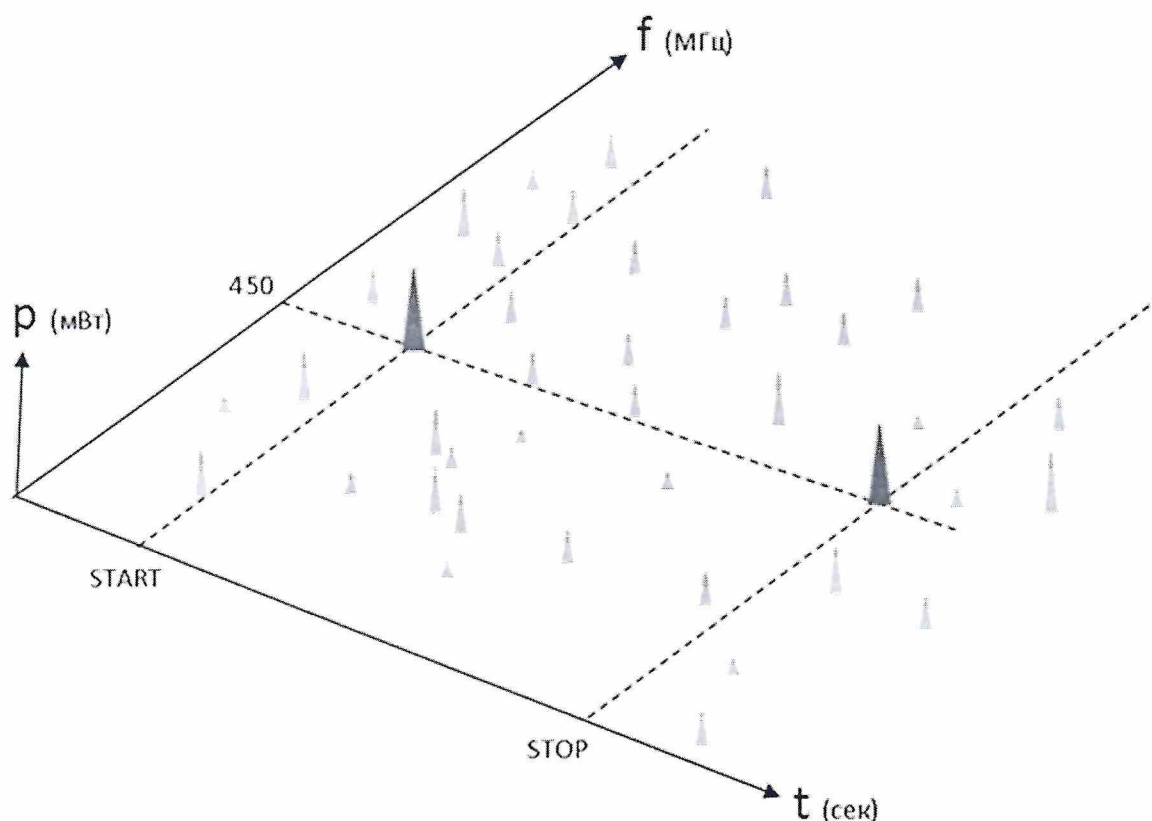


Рисунок 2. Диаграмма работы передатчиков.

4.10. Необходимо собрать и расшифровать пакеты, переданные во временном диапазоне между сигналами «старт» и «финиш».

4.11. Формат передачи пакета.

В начале каждого пакета излучается тоновый сигнал на несущей частоте сигнала.

Далее излучается BPSK заголовок пакета.

После заголовка излучается тоновый сигнал, означающий переход к телу пакета, он имеет частоту на 1кГц выше чем несущая частота сигнала.

Далее излучается тело пакета к нему может быть применена любая из ниже приведенных модуляций (BPSK,QPSK,8-PSK,4-QAM,8-QAM).

Формат данных: В заголовке пакета находится номер пакета а так же контрольная сумма тела пакета CRC16.

Тело пакета имеет случайные сообщения написанные латиницей длиной до 20 символов.

#### 4.11. Формат конкурса.

В начале и в конце конкурса излучаются тоновые сигналы.

Несущая частота на которой будут излучаться пакеты, будет изменяться по случайному алгоритму между пакетами. Так же для каждого пакета будет меняться применяемая модуляция из приведенного выше списка.

По окончании конкурса участники должны будут предоставить текстовый файл результатов.

[несущая частота принятого пакета]:[время в которое пакет был отправлен]:[номер пакета/контрольная сумма]:[модуляция которой было замодулировано тело пакета]:[данные тела пакета]

Формат строки файла результатов участника:

Время необходимо предоставить в формате Минуты:Секунды, под каждое значение отводится 2 символа Пример: [12:12]

Критерии оценки:

Правильно принятые несущая частота, время отправки пакета, номер пакета/контрольная сумма (ВАЖНО! номер пакета без контрольной суммы засчитан не будет), данные тела пакета, будут оценены в один балл за каждый пункт.

Правильно определенная модуляция пакета будет оценена в 2 балла.

Параметры такие как символьная скорость, диапазон частот, частоты сигналов начала и окончания конкурса, будут объявлены во время проведения конкурса.

[CHK] ... [T1][BPSK][T2][N-PSK/N-QAM] ... [T1][BPSK][T2][N-PSK/N-QAM]... [COK]

Формат передачи в рамках конкурса:

CHK- Сигнал начала конкурса.

COK – Сигнал окончания конкурса.

T1 – тоновый сигнал начала заголовка.

T2 – тоновый сигнал начала тела пакета.

4.12. Пакеты, принятые до стартового тонового сигнала и после финишного тонового сигнала, приводят к начислению трех штрафных баллов за каждый такой пакет, указанный в отчете.

4.13. Рабочий диапазон частот будет сообщен участникам Соревнований в подготовительный день Соревнований.

4.14. Время проведения конкурса ограничено — одна минута между тоновыми сигналами старта и финиша. Сервер принимает отчет не позднее



30 секунд после излучения финишного тонового сигнала, на подготовку оборудования к выступлению дается три минуты.

## **5. Финальные соревнования по направлению «Радиосвязь»**

### **5.1. Конкурсное задание:**

Конкурсное задание заключается в организации радиообмена по радиорелейной линии с целью передачи как можно большего объема информации в условиях реальной радиопомеховой обстановки. Радиорелейная линия состоит из трех точек. Задача участников передать без ошибок как можно больше пакетов данных по маршруту точка 1 – точка 2 – точка 3 – точка 2 – точка 1. В точке 3 пакеты шифруются с тем, чтобы участники Соревнований не сократили путь прохождения информации. Участники разрабатывают три различные программы загружаемые соответственно в микрокомпьютеры точки 1, точки 2 и точки 3 радиорелейной линии.

5.2. Соревнования проводятся в очном формате на специально оборудованной площадке с предоставлением участникам необходимого оборудования.

5.3. Соревнования проводятся по турнирной системе с выбыванием после двух поражений (англ. Double Elimination), в несколько туров, подробнее о системе соревнований п. 2.2.4. настоящего Регламента. Количество туров зависит от количества заявившихся участников. В каждом туре соревнований участвуют две команды. В финальном туре определяются команды, занявшие первое и второе места, а проигравшие в полуфинале борются за третье место.

5.4. Победителем в каждом туре признается команда, передавшая большее по сравнению с соперниками количество правильных пакетов информации. В случае если в промежуточном туре максимальное одинаковое

количество пакетов передали сразу несколько команд и это количество больше нуля, то все они признаются победителями тура и проходят в следующий тур. Если одинаковое количество пакетов было передано соперниками, разыгрывающими призовые места в финальном туре, то между такими командами проводится переигровка –суперигра. Суперигра проводится по таким же правилам, но сигнал у передающей команды ослабляется еще одним дополнительным аттенюатором для усложнения условий передачи сигнала. Если обе команды не передали ни одного пакета информации, то они обе признаются проигравшими.

#### 5.5. Порядок проведения.

5.5.1. Соревновательный стенд состоит из двух одинаковых комплектов радиорелейной линии (линии А и линии В). Точки 1А и 1В располагаются рядом друг с другом в игровом зале. Точки 2А и 2В располагаются в другом помещении также рядом друг с другом, аналогично расположены и точки 3А и 3В. Какая линия достанется участнику определяет жеребьевка проводимая непосредственно перед началом тура. Организаторы Соревнований располагают точки так, чтобы мощности излучаемого передатчиками сигнала хватало для организации устойчивой связи между точками. Передача данных между точками 1 и 2 осуществляется на частоте в диапазоне 470 МГц – 520 МГц, а между точками 2 и 3 на частоте в районе 2400 МГц.

5.5.2. Участники в течение трех минут устанавливают свои программы в оборудование всех трех точек. Программы точек 2 и 3 должны работать автономно без участия оператора. На точке 1 допускается вмешательство оператора в работу программы во время проведения конкурса.

5.5.3. После подготовки комплектов оборудования команд, участвующих в раунде конкурса, судья Соревнований открывает участникам доступ к серверу с которого они могут скачивать пакеты данных предназначенные для передачи через радиорелейную линию. На этот же сервер участники передают и принятые из радиорелейной линии пакеты. Ровно через одну минуту доступ к судейскому серверу закрывается и

судейская программа осуществляет подсчет безошибочно переданных пакетов каждой из команд участников.

5.5.4. Во время Соревнования команды не могут использовать какую-либо электронную и другую аппаратуру, кроме предоставленных комплектов оборудования

5.5.5. Команды не могут перемещать свои комплекты оборудования куда-либо, расположение комплектов оборудования фиксируется оргкомитетом до начала конкурсов. Один участник команды располагается возле передающего комплекта оборудования, второй участник должен находиться возле принимающего комплекта. Перемещения участников между комплектами оборудования во время выполнения конкурсного задания запрещены.

5.5.6. После проведения соревновательного тура, судейская программа определяет команду передавшую большее количество правильных пакетов информации и объявляет ее победителем тура.

## 5.6. Оборудование

5.6.1. Для проведения Соревнований участникам предоставляются три разных комплекта оборудования: оборудование точки 1, оборудование точки 2 и оборудование точки 3.

5.6.2. Все комплекты оборудования состоят из радиочасти, вычислительной части и антенн. Взаимодействие между радиочастью и вычислительной частью осуществляется по интерфейсу USB3.0.

5.7. Комплект для точки 1 состоит из:

- приемопередатчик LimeSDR USB Type-A ([www.limesdr.org](http://www.limesdr.org)),
- полосовой фильтр ZABP-495-S+ ([www.minicircuits.com](http://www.minicircuits.com)),
- аттенюатор 10 dB,
- антенна ANT 450 OND-012-05-1 SMA-M 4M ([www.cosmtec.com](http://www.cosmtec.com))
- антенна ANT 450 OND-012-05-1 SMA-M 4M ([www.cosmtec.com](http://www.cosmtec.com))
- микро компьютер Raspberry Pi-4 Model B 4GB  
([www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b](http://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b)).



- MicroSD 32Гб с операционной системой Dragon OS arm version Linux version 5.4.0-1065-raspi (buldd@bos02-arm64-010) (gcc version 9.4.0 (Ubuntu 9.4.0 -lubuntul~20.04.1)) #75 -Ubuntu SMP PREEMPT
- кабель USB 3.0 ,
- Монитор, мышь, клавиатура, подключение к судейскому серверу по протоколу 10/100Base-T

Комплект для точки 2 состоит из:

- приемопередатчик LimeSDR USB Type-A ([www.limesdr.org](http://www.limesdr.org)),
- полосовой фильтр ZABP-495-S+ ([www.minicircuits.com](http://www.minicircuits.com)),
- аттенюатор 10 dB,
- антенна ANT 450 OND-012-05-1 SMA-M 4M ([www.cosmtec.com](http://www.cosmtec.com))
- антенна ANT 450 OND-012-05-1 SMA-M 4M ([www.cosmtec.com](http://www.cosmtec.com))
- Антенна 2400 МГц,
- Антенна 2400 МГц,
- фильтр на частоту 2400 МГц
- микро компьютер Raspberry Pi-4 Model B 4GB ([www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b](http://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b)).
- MicroSD 32Гб с операционной системой Dragon OS arm version Linux version 5.4.0-1065-raspi (buldd@bos02-arm64-010) (gcc version 9.4.0 (Ubuntu 9.4.0 -lubuntul~20.04.1)) #75 -Ubuntu SMP PREEMPT
- кабель USB 3.0 ,
- Монитор, мышь, клавиатура.

Комплект для точки 3 состоит из:

- приемопередатчик LimeSDR USB Type-A ([www.limesdr.org](http://www.limesdr.org)),
- полосовой фильтр ZABP-495-S+ ([www.minicircuits.com](http://www.minicircuits.com)),
- аттенюатор 10 dB,
- антенна ANT 450 OND-012-05-1 SMA-M 4M ([www.cosmtec.com](http://www.cosmtec.com))
- антенна ANT 450 OND-012-05-1 SMA-M 4M ([www.cosmtec.com](http://www.cosmtec.com))
- Антенна 2400 МГц,
- Антенна 2400 МГц,

- фильтр на частоту 2400 МГц
- микро компьютер Raspberry Pi-4 Model B 4GB ([www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b](http://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b)).
- MicroSD 32Гб с операционной системой Dragon OS arm version Linux version 5.4.0-1065-raspi (buildd@bos02-arm64-010) (gcc version 9.4.0 (Ubuntu 9.4.0 -lubuntul~20.04.1)) #75 -Ubuntu SMP PREEMPT
- кабель USB 3.0 ,
- Монитор, мышь, клавиатура. подключение к судейскому серверу по протоколу 10/100Base-T.

Описание оборудования и ссылки на сайты производителей приведены на официальном сайте соревнований [www.радиофест.рф](http://www.радиофест.рф) Схема подключения оборудования приведена на рис. 3.

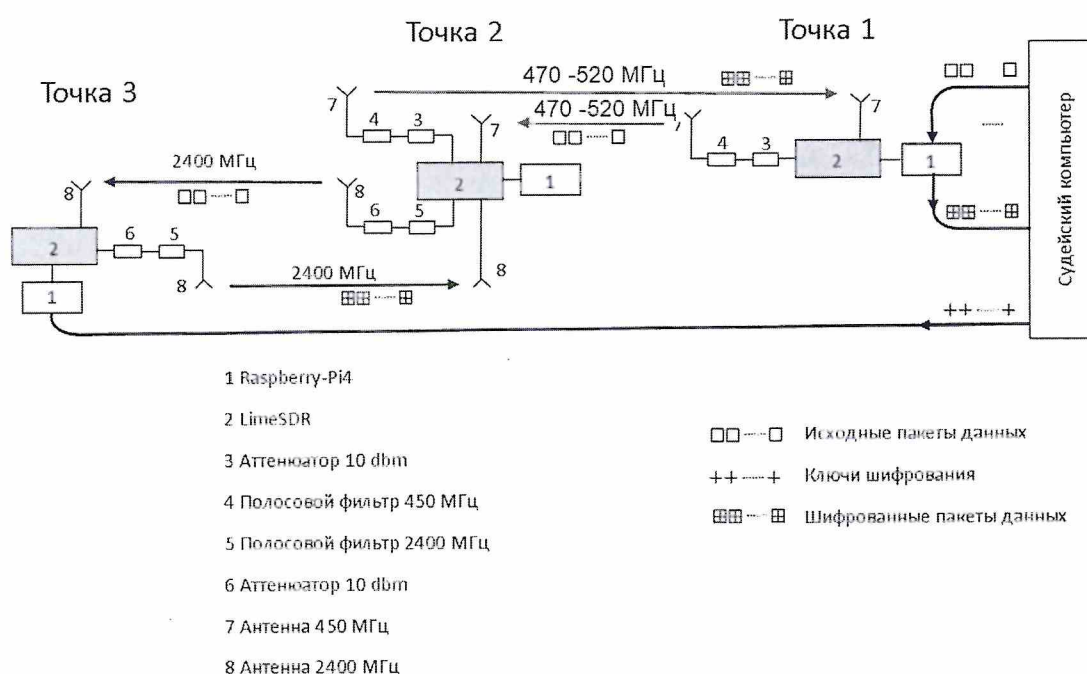


Рисунок 3. Схема игрового поля Соревнования по направлению «Радиосвязь».

5.8. Последовательность байтов в исходном файле образует пакеты по 1024 байта в каждом пакете (0 - 1023 байт — первый пакет, 1024 - 2047 байт — второй пакет и т.д.). Для каждой команды исходные файлы уникальны.

5.9. Рабочий диапазон частот передачи-приема, который могут использовать участники, ограничен полосовым фильтром, устанавливаемым на выходе передатчика участника.

## 6. Финальные соревнования по направлению «Радиоуправление»

### 6.1. Конкурсное задание:

Конкурсное задание заключается в определении протокола обмена данными между радиоуправляемой игрушкой и ее пультом управления, подмене пульта управления собственным приемопередатчиком и управлении с помощью его игрушкой.

6.2. Соревнования проводятся в очном формате на специально оборудованной площадке с предоставлением участникам необходимого оборудования.

6.3. Соревнования проводятся по турнирной системе с выбыванием после двух поражений (англ. Double Elimination), в несколько туров, подробнее о системе соревнований п. 2.2.4. настоящего Регламента. Количество туров зависит от количества заявившихся участников. В каждом туре соревнований участвуют две команды. В финальном туре определяются команды занявшие первое и второе места. Команды, проигравшие в полуфинале, разыгрывают между собой третье место.

6.4. Победителем в каждом туре признается команда, чья радиоуправляемая игрушка быстрее выполнила поставленную задачу. Задача объявляется судьями в подготовительные дни соревнований.

6.5. В качестве радиоуправляемой игрушки используется квадрокоптер серии «Пионер-базовый набор» производства фирмы Геоскан (адрес: 194021, Россия Санкт-Петербург ул. Политехническая, д. 22, литер Л,

Тел. 8 800 333-84-77. Сайт компании <https://www.geoscan.ru/ru>

Для организации радиоканала в нем используется протокол afhds 2a

*(the FS-i6S transmitter and iA6B receiver constitute a 6 channel 2/4GHz AFHDS-*



## *2A digital proportional computerized R/C system)*

### 6.6. Порядок проведения.

6.6.1. После подготовки (загрузки программного обеспечения, разработанного участником) комплектов оборудования команд, участвующих в раунде конкурса, судья Соревнований одновременно включает питание приемопередатчиков соревнующихся команд. Радиоуправляемые игрушки к этому моменту уже включены.

6.6.2. Участники перехватывают управление игрушками и выполняют поставленную задачу. Участник, выполнивший задачу быстрее других, побеждает на этом этапе соревнований, при этом участники могут и создавать радиопомехи сопернику.

6.6.3. Во время Соревнования команды не могут использовать какую-либо электронную и другую аппаратуру, кроме предоставленных комплектов оборудования.

6.6.4. Команды не могут перемещать свои комплекты оборудования куда-либо, расположение комплектов оборудования фиксируется оргкомитетом до начала конкурсов.

6.6.5. На подготовку оборудования к проведению конкурса команде дается 3 минуты. Время на выполнение конкурсного задания – ограничивается тремя минутами, если за это время ни один из участников не выполнил задачу, то всем им присваивается поражение.

6.6.6. Во время одного тура соревнований может быть организовано несколько этапов (например, заездов), при этом победителем признается тот участник, который выиграл больше этапов (заездов).

### 6.7. Оборудование.

6.7.1. Для проведения Соревнований всем участникам предоставляется одинаковый комплект оборудования:

- приемопередатчик LimeSDR USB Type-A ([www.limesdr.org](http://www.limesdr.org)),
- две антенны с центральной частотой 2400 МГц,
- полосовой фильтр с центральной частотой 2400МГц,

- микро компьютер Raspberry Pi-4 Model B 4GB  
([www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b](http://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b)).
- Мини SD 32Гб с операционной системой Dragon OS arm version Linux version 5.4.0-1065-raspi (buildd@bos02-arm64-010) (gcc version 9.4.0 (Ubuntu 9.4.0-1ubuntu1~20.04.1)) #75 -Ubuntu SMP PREEMPT
- кабель USB 3.0
- Монитор, мышь, клавиатура, подключение к локальной сети №1 по 10/100Base-T

6.8. Рабочее поле для проведения соревнований представляет собой клетку для квадрокоптеров размером не менее чем 3х3х3 метра. На серединах противоположных сторон рабочего поля располагаются по две антенны каждой из соревнующихся команд. Схема размещения оборудования приведена на рис.4. Конфигурация трассы предоставляется участникам в предварительный день соревнований.

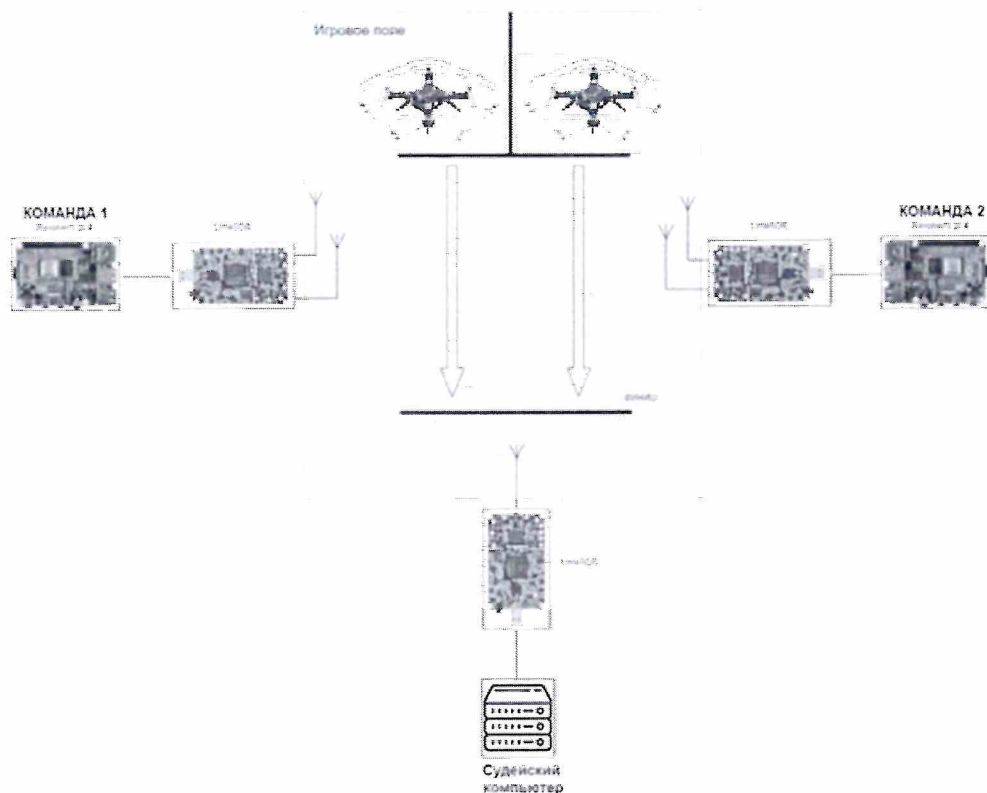


Рисунок 4. Схема игрового поля Соревнования по направлению «Радиоуправление».

6.9. Все комплекты оборудования имеют проводное Ethernet-подключение к серверу Организатора Соревнований.

## **7. Оборудование и площадки для соревнований**

7.1. Финальные Соревнования проводятся в один день одновременно по всем трем направлениям соревнований на трех отдельно расположенных площадках.

7.2. Все площадки через судейские компьютеры объединены в одну единую сеть в которой находится также главный судейский компьютер. На главном судейском компьютере собираются все данные о выступлениях участников, там же определяются победители туров. Результаты соревнований в реальном режиме времени выводятся на экран в зале ожидания команд (зрительном зале).

## **8. Порядок выполнения заданий**

8.1. Во время соревнований команды находятся в зале ожидания (зрительном зале). Информатор вызывает команды на конкурсные площадки поочередно в соответствии с графиком проведения соревнований. В течение 2 минут команда, вызванная на очередной тур, обязана прибыть на соревновательную площадку. Команда, не прибывшая в установленное время на старт, снимается с соревнований.

8.2. Примечание: В случае, если команда заявлена для участия по нескольким направлениям соревнований, судейская бригада изменяет расписание проведения туров таким образом, чтобы туры соревнований с ее участием не накладывались друг на друга.

8.3. Командам, прибывшим на соревновательную площадку, дается 3 минуты на подготовку оборудования (заливку собственного программного обеспечения).

8.4. После подготовки комплектов оборудования команд, участвующих



в раунде конкурса, судья Соревнований включает питание оборудования команд.

8.5. В течение нескольких минут (зависит от типа конкурса) проходит активная фаза соревновательного тура. По истечению игрового времени, отведённого на выполнение конкурсного задания, судья останавливает Соревнование путём ограничения доступа к серверу сбора результатов.

8.6. Во время Соревнования команды не могут использовать какую-либо электронную и другую аппаратуру, кроме предоставленных комплектов оборудования.

8.7. Во время проведения конкурса «Радиосвязь» один член команды участника должен находиться возле передающего оборудования (Точка1), другой возле приемного (точки 2 и 3). Перемещения участников между оборудованием и разговоры друг с другом во время активной фазы соревновательного тура запрещены.

8.8. Команды не могут перемещать свои комплекты оборудования куда-либо. Расположение комплектов оборудования фиксируется оргкомитетом до начала конкурсов.

8.9. По окончании соревновательного тура результаты автоматически передаются на главный судейский компьютер, там автоматически выносятся решение о победителе в туре, и судья оглашает его участникам.

8.10. Капитаны команд подписывают протокол соревнований сразу после оглашения судьей результатов. В случае несогласия с результатами капитан команды должен заявить протест в устной форме судьей соревнований и сделать запись в протоколе соревнований. Линейный судья обязан немедленно довести информацию о протесте до главного судьи. Проведение следующих туров приостанавливается до вынесения решения по протесту главным судьей соревнований.

## **9. Программное обеспечение**

9.1. Организатор предоставляет оборудование с предустановленным ПО.

На Raspberry Pi 4 Model B 4GB загружена операционная система

Dragon OS arm version Linux version 5.4.0-1065-raspi (buildd@bos02-arm64-010) (gcc version 9.4.0 (Ubuntu 9.4.0-1ubuntu1~20.04.1)) #75-Ubuntu SMP PREEMPT. с предустановленными средой GNU Radio vXXX, языком программирования Python 3.X. Содержание модулей системы приведено на официальном сайте соревнований.

9.2. В приемопередатчике LimeSDR загружена прошивка ПО версии \_\_\_\_\_

9.3. Команды перед началом раунда представляют судье съемный носитель данных с собранным проектом GNU Radio и исполняемым файлом на языке Python для автоматического запуска проекта, реализованным в соответствии с примером. Допускается предоставление компилированных программ на других языках программирования.

9.4. Примеры исполняемых файлов для каждого из соревнований будут представлены на официальном сайте соревнований не позднее чем за 10 календарных дней до начала соревнований. Все подробности о именах файлов, откуда их брать и т.д. будут даны в примере, т. е. в файлах типа tx\_network.py и rx\_network.py, так как для каждого соревнования условия разные по запуску, началу работы и т.д.

9.5. Судья копирует исполняемый файл и файлы проекта на Raspberry посредством протокола SFTP.

9.6. Название команды (используется в качестве логина SFTP) должно соответствовать следующим требованиям:

9.6.1. Начинаться с латинской буквы в нижнем регистре.

9.6.2. Может содержать только цифры, латинские символы в нижнем регистре, нижние подчеркивания, дефис (короткое тире).

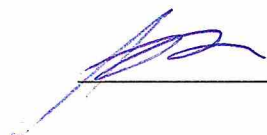
9.6.3. Общая длина названия команды не может превышать 32 символа.

## **10. Особые положения**

10.1. Организатор Соревнований может вносить изменения в правила и расписание до начала Соревнований, заранее оповестив об этом участников.

10.2. Вопросы, не отражённые в данном Регламенте проведения Соревнований, решаются Судейской коллегией по согласованию с Организатором Соревнований.

Начальник центра компетенций по  
сквозному проектированию  
информационно-управляющих и  
радиотехнических систем НИУ МИЭТ

 /А.Л. Желобаев/