



РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ «ФУТБОЛ АВТОНОМНЫХ РОБОТОВ ROBOCUP JUNIOR SOCCER»

Версия 1.1 от 13 июля 2016 г.

Этот документ составлен на основе частичного¹ перевода официальной документации лиги RoboCup Junior Soccer за 2015 год, доступной по [ссылке](#) (автор перевода: Евгений Шандаров², январь 2016).

В настоящую редакцию регламента внесены изменения, внесённые техническим комитетом RoboCupJunior Soccer в 2016 году. Текст правил на 2016 год доступен по [ссылке](#). Этот текст имеет приоритет над любой его интерпретацией и переводом, включая этот.

Технический комитет лиги RoboCupJunior Soccer на 2016 год:

Paul Manns³ (Germany) James Riley⁴ (Australia)
Gio Spina⁵ (Canada) Marek Šuppa⁶ (Slovakia)
Katsumi Masaoka⁷ (Japan) Nerea de la Riva Iriepa⁸ (Spain)

Оглавление

Введение	4
1. Команда.....	4
1.1. Общие требования.....	4
1.2. Нарушения.....	5
2. Роботы	5
2.1. Количество роботов в команде	5
2.2. Помехи	5
2.3. Управление.....	6
2.4. Коммуникация.....	6
2.5. Подвижность.....	6
2.6. Рукоятка	6
2.7. Опознавательные знаки	6

¹ Весь текст за исключением приложений C, D и E.

² shandarov@mail.ru

³ pfmanns@googlemail.com

⁴ eagleriley@gmail.com

⁵ profspina@gmail.com

⁶ marek@suppa.sk

⁷ k-mac@sea.plala.or.jp

⁸ nereairiepa@gmail.com



2.8. Дополнения к регламентам лиг	7
2.9. Нарушения	7
3. Игровое поле	7
3.1. Вид поля	7
3.2. Размеры поля	7
3.3. Бортики	8
3.4. Ворота	8
3.5. Покрытие поля	8
3.6. Нейтральные зоны	8
3.7. Окружность в центре	9
3.8. Штрафные зоны	9
3.9. Освещение и магнитные поля	9
4. Мяч	9
4.1. Общие сведения	9
4.2. Официально утверждённая модель мяча	9
4.3. Мячи, используемые в соревнованиях	10
5. Проведение матча	10
5.1. Ход и продолжительность игры	10
5.2. Подготовка к матчу	10
5.3. Введение мяча в игру	10
5.4. Взаимодействие людей	11
5.5. Движение мяча	11
5.6. Подсчет очков	11
5.7. Вратарь	11
5.8. Заталкивание	11
5.9. Блокировка	11
5.10. Удаления роботов	12
5.11. Поврежденные роботы	12
5.12. Групповая оборона	13
5.13. Остановка игры	13
6. Нормы поведения	14
6.1. Игра по правилам	14
6.2. Поведение участников	14
6.3. Помощь участникам	14
6.4. Обмен знаниями	14
6.5. Дух RoboCup	14
6.6. Нарушения и дисквалификация	15
7. Разрешение конфликтов	15
7.1. Судья и помощник судьи	15
7.2. Толкование регламента	15



7.3. Уточнение и модификация регламента	15
7.4. Общие правила соревнований	15
Приложения	16
A. Чертежи игрового поля	16
B. Дополнения к регламентам лиг на 2016 год	18
B.1. Введение	18
B.2. Физические ограничения	18
B.3. Прочие ограничения	18
B.4. Конструкции роботов	19
B.5. Программирование роботов	19
B.6. Проверка роботов и опрос команд	19
B.7. Нарушения	20
C. Техническая спецификация электронного игрового мяча	21
C.1. Введение	21
C.2. ИК излучение	21
C.3. Диаметр	21
C.4. Устойчивость к повреждениям	21
C.5. Модуляция	21
C.6. Источник питания	22
C.7. Окраска	22
D. Техническая спецификация пассивного игрового мяча	23
D.1. Введение	23
D.2. Технические требования к пассивному мячу	23
E. Устройство для измерения мощности удара	24
E.1. Введение	24
E.2. Необходимые материалы	24
E.3. Схема устройства	24
E.4. Сборка устройства	25
E.5. Измерение мощности удара	25



Введение

В соревнованиях по футболу роботов RoboCupJunior Soccer команда, состоящая из двух автономных мобильных роботов, соревнуется с другой командой в футбольном матче. В играх используется электронный мяч с инфракрасным излучением (см. ниже). Ворота соперников отмечены цветовыми маркерами и расположены на специальном игровом поле, похожем на поле для «большого» футбола. Используемые роботы полностью автономны, конструкция и программное обеспечение разработано их создателями.

Участники состязаний должны продемонстрировать свои навыки в программировании, робототехнике, электронике и механике, а также умение работать в команде и делиться знаниями с другими участниками, независимо от культуры, возраста или результатов поединков. Предполагается, что участники будут соревноваться, учиться, наслаждаться процессом и развиваться.

Изменения, внесённые в этом году техническим комитетом RoboCupJunior Soccer относятся к применению грубой силы в играх и создают более безопасные условия как для роботов так и для участников. В настоящей редакции лучше проработаны ситуации агрессивного поведения роботов, которое может привести к повреждению игрового мяча, других роботов или покрытия поля; ситуации применения чрезмерно мощных ударных механизмов, которые приводили к повреждению мячей и судей. Также снижена необходимость вмешательства человека в процесс игры для его продолжения.

Конструкция и программное обеспечение роботов должны быть созданы исключительно самими участниками.

Не допускается участие педагогов, тренеров, родителей или компаний в процессе создания и отладки роботов. Чтобы избежать конфузной ситуации и возможной дисквалификации, командам необходимо соблюдать требования к конструкции и программированию робота (см. разделы В.3 и В.4 настоящего документа).

1. Команда

1.1. Общие требования

- 1.1.1. Команда состоит из хотя бы одного, но не более чем шести участников.
- 1.1.2. Обмен участниками либо роботами между командами запрещён.
- 1.1.3. Каждая команда должна иметь капитана. Капитан несет ответственность за взаимодействие с судьями. Команда может поменять капитана в ходе соревнований. Только два участника команды могут находиться рядом с полем во время проведения игр, один из которых капитан.



1.2. Нарушения

- 1.2.1. Команда, не соблюдающая настоящие правила, отстраняется от участия в соревнованиях.
- 1.2.2. Любой человек, находящийся близко к игровому полю не должен быть одет в одежду оранжевого, синего или желтого цвета. Судья имеет право потребовать участника команды переодеться или заменить его на другого, если сочтёт, что его одежда создаёт помехи роботам.
- 1.2.3. Судья имеет право прервать ход игры, если заметит любые виды воздействия на происходящее на поле: цветная одежда, ИК излучение, вспышки фотокамер, мобильные телефоны, компьютеры и пр.
- 1.2.4. Претензии противоположной команды должны быть подтверждены членом организационного комитета. Команда, утверждающая, что противоположная команда создаёт её роботам цветовые помехи, должна предоставить обоснования такого обвинения.

2. Роботы

2.1. Количество роботов в команде

- 2.1.1. Каждая команда может выставить на поле не более чем двух роботов. Замена роботов в процессе игры запрещена.

2.2. Помехи

- 2.2.1. Роботы не должны быть окрашены ни в синий, ни в оранжевый, ни в желтый цвета для устранения ошибок с определением ворот. Если части робота имеют окраску оранжевого, желтого или синего цветов, необходимо замаскировать эти детали нейтральными цветами.
- 2.2.2. Робот не должен производить любые виды ИК-излучения. Тем не менее, оптические сенсоры, например ИК датчики расстояния, могут быть использованы, если они не путают других роботов на поле. Этот факт должен быть проверен судьёй.
- 2.2.3. Отражающие ИК излучение материалы не должны использоваться в конструкции роботов и игровых полей. Если роботы окрашены, должна использоваться матовая краска. Небольшие части, отражающие ИК излучение, могут быть использованы только в том случае, если они не воздействуют на других роботов. Команда, утверждающая, что роботы команды соперника создают ей помехи, отражая ИК излучение, должна предоставить доказательства наличия этих помех.
- 2.2.4. Роботы не должны создавать магнитных полей, влияющих на других роботов на поле. Этот факт должен быть проверен судьёй или членом организационного комитета в случае, если команда соперника утверждает, что такие помехи создаются.

2.3. Управление

- 2.3.1. В течение матча запрещено использование любого вида дистанционного управления. Роботы должны запускаться вручную, после чего действовать исключительно автономно.

2.4. Коммуникация

- 2.4.1. Запрещены любые виды коммуникации роботов друг с другом за исключением коммуникации по протоколам Bluetooth 2 или 3 класса (дистанция менее 200 м) либо по протоколу ZigBee.
- 2.4.2. Команды самостоятельно обеспечивают коммуникацию между роботами.
- 2.4.3. Организаторы не гарантируют доступность частот и надёжность связи.

2.5. Подвижность

- 2.5.1. Роботы должны быть сконструированы таким образом чтобы обеспечивать движение не только вдоль одной оси. Роботы должны иметь возможность движения в любом направлении, например путем поворотов.
- 2.5.2. Роботы должны реагировать на мяч путем прямого движения вперед.
Например, недостаточно для защиты ворот просто двигаться влево и вправо вдоль линии ворот, необходимо двигаться вперед по направлению к движущемуся мячу.
- 2.5.3. Как минимум один робот в команде должен иметь возможность перемещаться за мячом и достигать его в любой точке игрового поля, кроме случая когда команда имеет на поле только одного робота.
- 2.5.4. Роботы должны быть сконструированы и запрограммированы таким образом чтобы не заезжать в зону ворот. Роботы могут использовать перекладину ворот для этого. Это правило распространяется на всех роботов на игровом поле.

2.6. Рукоятка

- 2.6.1. Все роботы на поле должны быть оборудованы рукояткой для того чтобы была возможность их оперативно поднять/опустить на поле. Рукоятка должна быть легкодоступна, например сделана в виде петли на верхней части робота.
- 2.6.2. Размеры рукоятки могут превышать максимально установленную для робота высоту в 22 см, но эти превышающие высоту части не должны использоваться для размещения частей, имеющих отношение к функционированию робота.

2.7. Оповестительные знаки

- 2.7.1. Робот должен иметь оповестительный знак для того, чтобы судья мог его опознать. Робот, не имеющий оповестительного знака, не допускается к игре.
- 2.7.2. Оповестительный знак имеет следующие характеристики:
1. оповестительный знак – это чёрный круг диаметром не меньше 4 см;

2. в центре круга расположен квадрат белого цвета со стороной не меньше 2 см;
 3. в квадрате указан номер робота;
 4. каждая команда должна иметь набор из опознавательных знаков с номерами от 1 до 4.
- 2.7.3. Перед началом игры судья распределяет номера между роботами.

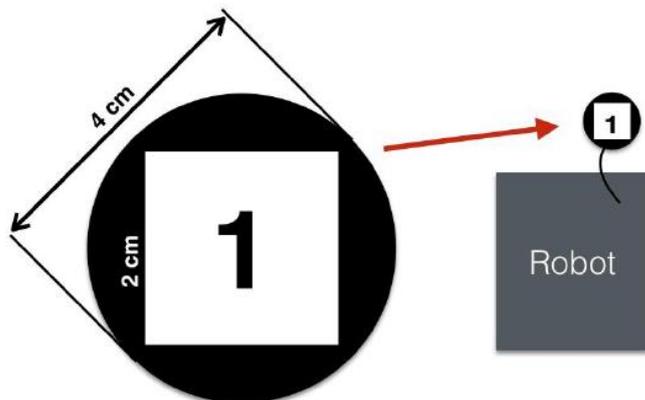


Рис. 1. Опознавательный знак

2.8. Дополнения к регламентам лиг

- 2.8.1. Соревнования могут быть организованы в различных лигах. Каждая лига (например "Открытая лига" или "Легковесная лига") могут иметь свои собственные правила и ограничения, включая ограничения касающиеся конструкции робота. Эти правила и ограничения будут публиковаться Техническим комитетом лиги RoboCup Junior Soccer и являться частью настоящих правил.

2.9. Нарушения

- 2.9.1. Роботы не соответствующие вышеописанным ограничениям не могут принимать участие в соревнованиях.
- 2.9.2. Если нарушения будут выявлены в процессе игры, команда дисквалифицируется в текущей игре. Если нарушения будут повторены, команда отстраняется от участия в соревнованиях.

3. Игровое поле

3.1. Вид поля

- 3.1.1. Для всех подлиг используется один и тот же вид игрового поля.

3.2. Размеры поля

- 3.2.1. Размер игровой зоны 122×183 см. Игровая зона ограничена белой линией, которая является частью зоны.



3.2.2. Вокруг игровой зоны, за белой линией, располагается зона аута шириной 30 см. Покрытие поля рядом с бортами шириной 10 см имеет равномерный подъём до высоты 1 см. Этот подъём обеспечивает возврат мяча в игру после его выхода в аут.

3.2.3. Общий размер поля, включая зону аута, составляет 182×243 см.

Рекомендация: поле лучше располагать на высоте 70-90 см над уровнем пола.

3.3. Бортики

3.3.1. Игровое поле ограничено бортиками со всех сторон.

3.3.2. Высота бортиков 14 см.

3.3.3. Бортики должны быть окрашены в чёрный цвет и иметь матовую поверхность.

3.4. Ворота

3.4.1. На игровом поле установлены двое ворот, центры которых расположены по центральной линии с коротких сторон поля.

3.4.2. Внутренне пространство ворот имеет форму параллелепипеда шириной 60 см, высотой 10 см и глубиной 74 мм. Ворота не имеют верхней крышки.

3.4.3. Ворота должны быть размещены над белой линией, обозначающей кромку поля.

3.4.4. Ворота имеют перекладину на верхней части, препятствующую заезду роботов в зону ворот. Перекладина должна точно располагаться над белой линией.

3.4.5. Внутренние стенки ворот и перекладина должны быть окрашены – для одних ворот в желтый, для других в синий цвет. Внешние стенки ворот должны быть окрашены в черный цвет. Поверхность ворот – матовая.

3.5. Покрытие поля

3.5.1. Покрытие поля сделано из ковролина зеленого цвета. Покрытие должно быть низковорсистым. Покрытие должно быть стойким к истиранию колесами роботов.

3.5.2. Все прямые линии должны быть нанесены краской и иметь ширину 20 мм.

3.6. Нейтральные зоны

3.6.1. На поле находятся пять нейтральных зон. Одна нейтральная зона располагается в центре поля. Еще четыре привязаны к углам поля, находятся на расстоянии 45 см от края поля по длинной стороне, выравнивание по кромкам ворот.

3.6.2. Нейтральные зоны наносятся на поле тонким черным маркером и представляют собой окружности диаметром 1 см.



3.7. Окружность в центре

- 3.7.1. В центре поля должна быть расположена окружность диаметром 60 см, нанесение тонким черным маркером.
- 3.7.2. Окружность используется судьями и капитанами команд для ввода мяча в игру с центра поля.

3.8. Штрафные зоны

- 3.8.1. Перед каждым воротами располагается штрафная зона размером 30×90 см.
- 3.8.2. Штрафная зона обозначена черной линией шириной 20 мм, которая является частью штрафной зоны.
- 3.8.3. Робот считается находящимся в штрафной зоне если он полностью находится внутри зоны.

3.9. Освещение и магнитные поля

- 3.9.1. Игровое поле должно быть установлено в таком месте, чтобы воздействие внешних ИК излучения и магнитных полей было минимальным.
- 3.9.2. Идеальные условия не могут быть гарантированы участникам. Команды участников должны быть готовы к проведению дополнительных калибровок оборудования непосредственно на поле.

4. Мяч

4.1. Общие сведения

- 4.1.1. В игре должен использоваться хорошо сбалансированный электронный мяч. Мяч должен испускать импульсное ИК излучение.
- 4.1.2. Подробная спецификация мяча, используемого в игре, дана в приложении С «Техническая спецификация электронного игрового мяча».
- 4.1.3. В настоящий момент ведётся обсуждение относительно общих правил использования электронного мяча RCJ-05. В матчах вне рамок настоящего регламента в этом году будет протестировано использование пассивного оранжевого мяча. Тем не менее, если команды желают использовать пассивный мяч в матчах, проводящихся в соответствии с настоящим регламентом, они должны получить такую возможность.
- 4.1.4. Обычный матч может быть сыгран с использованием пассивного оранжевого мяча при обоюдном согласии команд, участвующих в матче.
- 4.1.5. Спецификация пассивного мяча дана в приложении D «Техническая спецификация пассивного игрового мяча».

4.2. Официально утверждённая модель мяча

- 4.2.1. В настоящий момент одна модель мяча допущена к применению техническим комитетом RoboCup Junior Soccer:
 1. мяч RoboSoccer RCJ-05 работающий в режиме MODE A (импульсный) производства EK Japan/Elektit (www.elektit.co.jp).



4.3. Мячи, используемые в соревнованиях

- 4.3.1. Мячи для соревнований предоставляются организаторами.
- 4.3.2. Организаторы не обязаны предоставлять мячи для тренировок.

5. Проведение матча

5.1. Ход и продолжительность игры

- 5.1.1. Игра состоит из двух таймов. Продолжительность каждого тайма составляет десять минут. Перерыв между таймами длится пять минут.
- 5.1.2. Игровой таймер запускается судьёй или его помощником в начале каждого тайма и не останавливается в течение всего тайма за исключением случаев, когда судье необходима консультация.
- 5.1.3. Команды должны находиться рядом с полем не менее чем за пять минут до начала игры.
- 5.1.4. Команды могут быть оштрафованы на один гол за каждую минуту опоздания по решению судьи.
- 5.1.5. Если команда не появляется в течение пяти минут с момента начала игры, ей присуждается техническое поражение со счётом 0:5 в пользу соперника.

5.2. Подготовка к матчу

- 5.2.1. Перед началом первого тайма матча судья подбрасывает монету, и команда, стоящая первой в списке, должна будет сделать выбор (орёл или решка) и заявить его.
- 5.2.2. Команда, выигравшая жребий, может выбрать ворота либо право первого удара. Команде, проигравшей жребий, достаётся другой выбор.
- 5.2.3. Команде, которой не досталось право первого удара по мячу в первом тайме матча, получает его во втором тайме.

5.3. Введение мяча в игру

- 5.3.1. Каждый тайм начинается с введения мяча в игру. Все роботы должны находиться на своей половине поля. Роботы не должны двигаться. Судья устанавливает мяч в центр игрового поля. Команда, которой досталось право первого удара, первая устанавливает своих роботов на поле. Роботы не должны быть установлены ни за линией ворот ни в зоне аута. После установки роботов запрещено перемещать.
- 5.3.2. Роботы противоположной команды должны находиться в своей зоне поля не ближе 30 см к мячу.
- 5.3.3. Судья может изменить положение роботов на поле в соответствии с требованиями правилам.
- 5.3.4. По сигналу судьи все роботы должны быть немедленно запущены капитаном команды. Любой робот, начавший игру до сигнала судьи, должен быть удалён с поля как неисправный.

5.4. Взаимодействие людей

- 5.4.1. Исключая момент первого удара по мячу и запуска роботов, участники команды (люди) не должны касаться роботов. Команда-нарушитель будет дисквалифицирована.
- 5.4.2. Судья или помощник судьи могут помочь роботам «распутаться» только в том случае если рядом нет мяча или эта ситуация создана несколькими роботами. Судья или его помощник могут «освободить» робота чтобы он мог двигаться свободно снова.

5.5. Движение мяча

- 5.5.1. Робот не должен удерживать мяч. Под удерживанием мяча понимается ситуация когда робот ограничивает любые самостоятельные перемещения мяча.
Например: фиксация мяча в корпусе робота, окружение роботом мяча для исключения доступа к нему других роботов и т.д.
- 5.5.2. Единственным исключением является захват мяча типа дриблинг.
- 5.5.3. Другие игроки должны иметь возможность доступа к мячу.

5.6. Подсчет очков

- 5.6.1. Гол засчитывается если мяч достигает задней стенки ворот. Гол засчитывается в любом случае - был он забит атакующим или защищающим игроком. После гола игра возобновляется из центра, где удар по мячу наносит команда получившая гол в свои ворота. Перед введением мяча в игру все поврежденные или удаленные роботы могут быть возвращены в игру при условии что они исправны и полностью функционируют.

5.7. Вратарь

- 5.7.1. Робот, прибывший в штрафную зону своей команды полностью, рассматривается как вратарь до тех пор пока он не покинет штрафную зону.

5.8. Заталкивание

- 5.8.1. Внутри штрафной зоны вратарь имеет приоритет. Атакующие роботы не должны отталкивать вратаря в любом направлении.
- 5.8.2. Если нападающий и вратарь сталкиваются и как минимум один из них имеет контакт с мячом, мяч перемещается в ближайшую нейтральную зону немедленно.
- 5.8.3. Если гол происходит в результате заталкивания он не засчитывается.

5.9. Блокировка

- 5.9.1. Блокировка происходит в случаях, когда мяч надолго застрял между несколькими роботами («затруднительная» ситуация) и в обозримом будущем ничто не может её изменить.
- 5.9.2. В случае блокировки мяч устанавливается в ближайшей нейтральной зоне. При повторении такой ситуации мяч устанавливают в центр поля.

- 5.9.3. При объявлении ситуации блокировки, все роботы будут раздвинуты судьёй или капитанами команд на минимальное расстояние друг от друга, достаточное, чтобы они смогли начать свободно двигаться.

5.10. Удаления роботов

- 5.10.1. Если робот всем своим корпусом выехал за пределы игровой зоны ограниченной белой линией он считается в ауте. Когда возникает такая ситуация робот получает штраф и на одну минуту удаляется с поля. Отсчёт времени самой игры при этом не останавливается.
- 5.10.2. Отсчет одной минуты начинается с момента удаления робота с поля. Кроме того, любой гол забитый оштрафованной командой пока робот находится на поле, не засчитывается. Удаленный робот может быть отремонтирован командой если это требуется.
- 5.10.3. После завершения времени удаления робот помещается на поле на незанятую нейтральную зону ближайшую к тому месту откуда он был удален.
- 5.10.4. Удалённый робот может быть возвращён на поле если до окончания штрафного времени будет произведено введение мяча в игру.
- 5.10.5. Мяч может покидать и возвращаться в игровую зону. Судья может объявить положение «аут» и переместить мяч вручную на ближайшую незанятую нейтральную зону в следующих случаях:
1. мяч находится в зоне аута слишком долго;
 2. ни один из роботов не может вернуть мяч в игровую зону не оказавшись при этом полностью в зоне аута;
 3. судья определяет что мяч не вернется самостоятельно в игровую зону.

5.11. Поврежденные роботы

- 5.11.1. Если робот повреждён, то он должен быть удалён с игрового поля и восстановлен до состояния, когда он сможет играть снова.
- 5.11.2. Восстановленный робот должен оставаться вне игрового поля в течение как минимум одной минуты либо до тех пор, пока не будет произведено введение мяча в игру.
- 5.11.3. Если все роботы, участвующие в игре, находятся вне игрового поля, то штрафные удаления отменяются, и игра возобновляется нейтральным введением мяча.
- 5.11.4. Робот считается повреждённым, если:
1. он не реагирует на мяч либо лишён возможности двигаться (из-за потери деталей, разряженных источников питания и т.д.);
 2. он непрерывно движется в направлении ворот или за пределы игрового поля;
 3. он самостоятельно выключился.
- 5.11.5. Компьютеры и оборудование, используемое для восстановления робота не должны находиться в игровой зоне во время проведения матча. Член

команды должен отнести повреждённого робота в специально отведённую для этого зону, расположенную около игровой зоны в пределах рабочей зоны противоположной команды.

- 5.11.6. Судья может разрешить откалибровать установленные на роботе датчики, компьютеры и другое оборудование в игровой зоне только во время пятиминутного перерыва между таймами.
- 5.11.7. После того, как робот восстановлен, он помещается в ближайшую к месту, в котором он вышел из строя, незанятую нейтральную зону, причём так, чтобы он не был направлен непосредственно на мяч. Робот может быть возвращён на игровое поле только в том случае, если повреждение было устранено.
- 5.11.8. Если судья обнаруживает, что робот был возвращён на поле с той же проблемой, с которой он был с него удалён, он может потребовать удалить робота и продолжить игру так, как будто робот не был возвращён на поле.
- 5.11.9. Только судья принимает решение о том повреждён робот или нет. Робот может быть удалён с игрового поля или возвращён на него только по решению судьи.
- 5.11.10. Если оба робота из одной команды оказываются поврежденными, таймер не останавливается и оставшаяся на поле команда получает одно очко и отдыхает до тех пор пока роботы оппонента не вернутся на поле. Оставшаяся на поле команда также получает по одному очку в минуту пока роботы оппонента считаются поврежденными. После пяти минут отсутствия команде засчитывается поражение. Эти правила действуют только в том случае если повреждения роботов не были вызваны нарушающими правилами действиями другой команды.

5.12. Групповая оборона

- 5.12.1. Групповой обороной считается ситуация, когда более одного робота обороняющейся команды входят в штрафную зону и оказывают решающее воздействие на игру.
- 5.12.2. В случае групповой обороны робота, вносящего наименьший вклад в игру, устанавливается в ближайшую нейтральную зону. Судья может производить данное действие в любое время когда оба робота задерживаются в штрафной зоне.
- 5.12.3. Если ситуация групповой обороны происходит постоянно, робот признаётся поврежденным.

5.13. Остановка игры

- 5.13.1. В теории игра не должна останавливаться.
- 5.13.2. Судья может остановить игру в случае когда ситуация на поле или рядом с ним требует консультаций с официальными лицами соревнований или в случае поломки мяча когда замены нет под рукой.
- 5.13.3. Когда судья останавливает игру, все роботы должны быть остановлены и оставаться на поле нетронутыми. Судья самостоятельно решает как игра будет продолжена: с того момента как была остановлена или с введения мяча в игру.

6. Нормы поведения

6.1. Игра по правилам

- 6.1.1. Предполагается, что целью всех команд является честная и «чистая» игра в футбол роботов.
- 6.1.2. Предполагается, что все роботы будут строиться с учетом интересов других участников.
- 6.1.3. Роботы не должны оказывать воздействие на роботов соперников и повреждать их во время игры.
- 6.1.4. Роботы не должны наносить ущерб игровому полю и мячу во время игры.
- 6.1.5. Люди не должны допускать умышленного взаимодействия на роботов или повреждений поля или мяча.

6.2. Поведение участников

- 6.2.1. Все участники турнира должны сдерживать свои эмоции в местах проведения соревнований.
- 6.2.2. Участники не должны заходить на чужие площадки для настройки роботов, кроме как по прямому приглашению членами других команд.

6.3. Помощь участникам

- 6.3.1. Руководители-наставники (учителя, родители, сопровождающие лица и другие взрослые члены команд) не имеют права заходить в рабочие зоны учащихся.
- 6.3.2. Руководители и наставники не могут принимать участие в ремонте или программировании роботов учащихся. Роботы не должны покидать рабочие зоны учащихся в течение всего дня соревнований.
- 6.3.3. Вмешательство руководителей и наставников в работу над роботом или в решение судей в первый раз будет наказано предупреждением (жёлтой карточкой). При повторении этих нарушений будет предъявлена красная карточка и нарушителю предложат покинуть помещение, где проводятся соревнования.

6.4. Обмен знаниями

- 6.4.1. Обмен знаниями между участниками поддерживается организаторами RoboCup.

6.5. Дух RoboCup

- 6.5.1. Предполагается, что все участники, тренеры, родители и все с уважением относятся к миссии инициативы RoboCup.
- 6.5.2. **Не важно выиграла вы или проиграли, важно то, как много нового узнали и чему научились!**

6.6. Нарушения и дисквалификация

- 6.6.1. Команды, нарушающие нормы поведения могут быть отстранена от участия в соревнованиях (дисквалифицирована). Также возможна дисквалификация одного участника или одного робота.
- 6.6.2. В некоторых отдельных случаях нарушения норм поведения, возможно вынесение предупреждения команде путем показа желтой карточки. В случае повторных нарушений команда подлежит немедленной дисквалификации без предупреждений.

7. Разрешение конфликтов

7.1. Судья и помощник судьи

- 7.1.1. Все решения во время игры принимаются судьей или помощником судьи, которые несут ответственность за поле, участников и все объекты окружающие поле.
- 7.1.2. В процессе игры решения принятые судьей или его помощником являются окончательными.
- 7.1.3. Любые препирательства с судьей или его помощником прерываются предупреждением. Если препирательства продолжаются это может привести к дисквалификации.
- 7.1.4. После завершения игры судья просит капитанов подписать протокол игры с результатом. Подпись капитана под протоколом означает безусловное принятие результатов матча.

7.2. Толкование регламента

- 7.2.1. Толкование регламента при необходимости может быть произведено членами технического комитета лиги RoboCup Junior Soccer или оргкомитета соревнований.

7.3. Уточнение и модификация регламента

- 7.3.1. При возникновении определённых непредвиденных обстоятельств, таких как непредвиденные проблемы или возможности конкретного робота, настоящие правила могут быть модифицированы председателем организационного комитета RoboCupJunior Soccer совместно с членами технического и организационного комитетов, при необходимости – даже во время проведения соревнований.

7.4. Общие правила соревнований

- 7.4.1. Соревнования RoboCupJunior могут иметь собственные общие правила, определяющие процедуру их проведения. Эти правила становятся частью настоящего регламента.

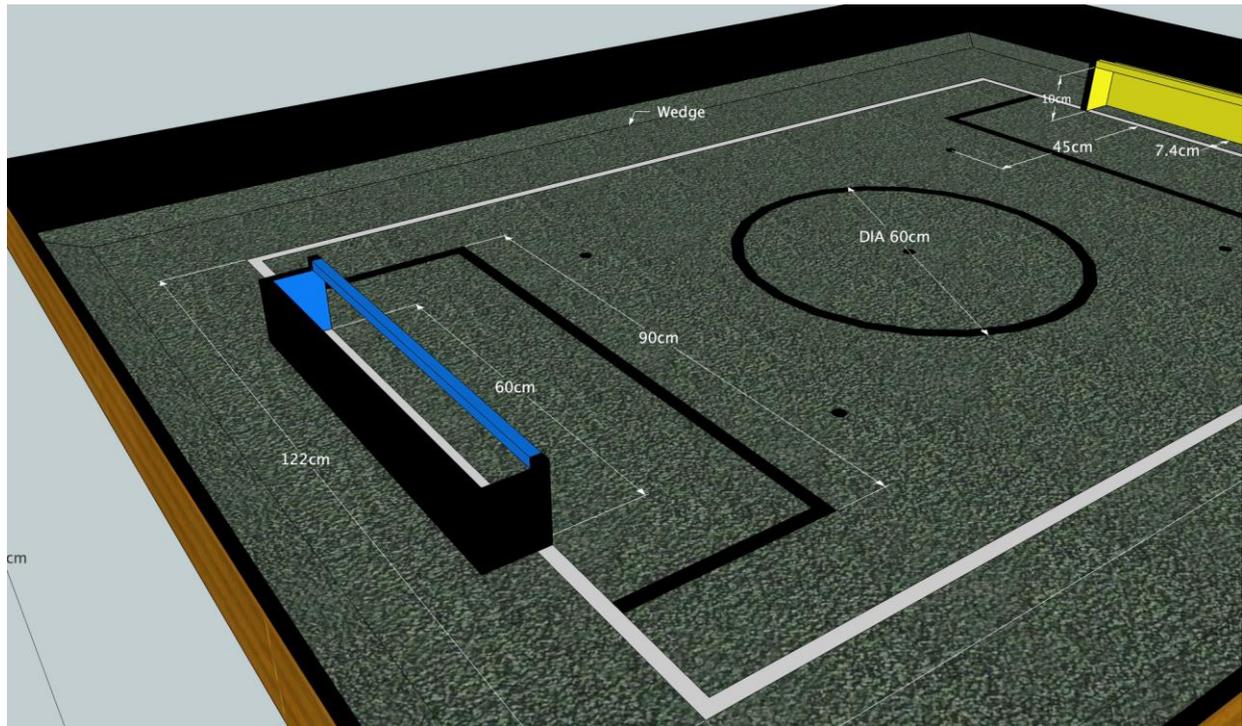


Рис. 3. Общий вид поля

В. Дополнения к регламентам лиг на 2016 год

В.1. Введение

- В.1.1. В соответствии с пунктом 2.9.1 правил RoboCupJunior Soccer, каждая лига может иметь свои собственные дополнительные правила. Они становятся частью правил.
- В.1.2. Соревнования по футболу проводятся в двух лигах: «Открытая лига» и «Облегчённая лига». Каждая лига далее может разделяться по возрасту на младшую и старшую группы.

В.2. Физические ограничения

- В.2.1. Роботы проходят измерения в вертикальном положении. Все подвижные части робота должны быть максимально выдвинуты.
- В.2.2. Вес и размеры роботов в каждой лиге не должны превышать ограничений, указанных в таблице 1.

Таблица 1. Физические ограничения в лигах

Лига	Открытая лига	Облегчённая лига
Диаметр	22.0 см	22.0 см
Высота	22.0 см [*]	22.0 см [*]
Масса	2400 г ^{**}	1100 г ^{**}
Зона захвата мяча	3.0 см	3.0 см
Напряжение питания	15.0 В ^{***}	12.0 В ^{***}

* Рукоятка и опознавательный знак робота могут превышать указанные размеры.

** Вес робота рассчитывается с учётом веса рукоятки и опознавательного знака.

*** Командам следует предусмотреть защитные схемы для литий-ионных элементов питания.

*** Ограничения на напряжение питания относятся к его номинальному значению. Отклонения от номинального значения, вызванные зарядкой элементов питания, могут быть проигнорированы.

- В.2.3. Зонай захвата мяча считается любое внутренне пространство, ограниченное роботом и прямой поверхностью, приложенной к его выступающим частям. Это означает, что мяч не должен углубляться в вогнутую поверхность робота более, чем на 3 см. Более того, другой робот должен иметь возможность завладеть мячом.

В.3. Прочие ограничения

- В.3.1. Не допускается использования никакой всенаправленной оптики (линз, видеокамер и т.д.) коммерческого производства. Допускается использование исключительно всенаправленной оптики, изготовленной самими участниками. Участники должны иметь возможность продемонстрировать процесс изготовления ими деталей всенаправленной оптики на интервью (см. В.6).

- V.3.2. Схемы повышающие напряжение применимы только для электромагнита системы удара по мячу. Все остальные цепи должны работать под напряжением не более 15 В для Открытой лиги и 12 В для Облегченной лиги.
- V.3.3. Каждый робот должен быть сконструирован так чтобы была возможность проверки используемого источника питания.
- V.3.4. Если используются пневматические устройства допускается только их работа на обычном окружающем воздухе.
- V.3.5. Сила удара по мячу может быть проверена в любой момент в течение соревнований. Во время игры судья может попросить сделать простой удар по мячу на поле перед каждым таймом. Если судья точно уверен что сила удара больше положенной используется устройство для его контроля.

V.4. Конструкции роботов

- V.4.1. Роботы должны быть созданы исключительно участниками команды. Тренеры, учителя, родители или компании не должны быть вовлечены в процесс создания роботов.
- V.4.2. Для создания роботов могут быть использованы любые конструкторы или наборы, тем не менее конечная конструкция должна быть полностью оригинальной работой команды. Это означает, что могут быть использованы коммерчески доступные наборы, но модификации команды должны быть существенными.
- V.4.3. Признаками нарушений будет использование коммерческих наборов без модификаций или факт копирования роботов другой команды и др.
- V.4.4. Роботы должны быть сделаны таким образом, что могут быть запущены капитаном команды без чьей либо помощи.
- V.4.5. Поскольку касание с другими роботами может повредить робота, необходимо предусмотреть защиту для всех его важных частей.

V.5. Программирование роботов

- V.5.1. Программирование роботов должно осуществляться исключительно участниками команды.
- V.5.2. Для программирования могут быть использованы любые языки и инструментальные средства. Использование готовых программ, которые поставляются в комплекте с коммерческими наборами не допускается.

V.6. Проверка роботов и опрос команд

- V.6.1. Роботы должны проверяться каждый день перед первой игрой. Оргкомитет может при необходимости осуществить дополнительные проверки.
- V.6.2. Стандартная процедура проверки включает в себя:
 - 1. проверку на соответствие ограничениям по весу для соответствующей лиги;
 - 2. проверку на соответствие ограничениям по размерам роботов;

3. проверку на соответствие ограничениям по используемому напряжению питания роботов;
 4. проверку силы ударного устройства робота.
- V.6.3. Команды могут быть опрошены по вопросам связанным с их роботами, процессом их создания и пр.
- V.6.4. Оргкомитет соревнований организует интервью с командами в течение первых дней мероприятия. Команды должны взять с собой на интервью роботов и компьютеры для объяснений.
- V.6.5. В течение интервью как минимум один участник команды должен рассказать о роботах своей команды, особенно об их конструкции и программном обеспечении. Интервьюер может попросить провести демонстрацию или написать простую программу прямо во время интервью.

V.7. Нарушения

- V.7.1. Роботы, не соответствующие вышеописанным правилам не допускаются до участия в соревнованиях. Если нарушения будут выявлены в процессе игры, команда дисквалифицируется.



С. Техническая спецификация электронного игрового мяча

С.1. Введение

- С.1.1. Технический комитет RoboCupJunior Soccer в сотрудничестве с ЕК Japan и HiTechnic сформулировал приведённые ниже технические требования к мячу для соревнований RoboCupJunior, который бы лучшим образом отражал свет, потреблял бы меньше энергии и был бы наиболее прочным.
- С.1.2. Производители таких мячей должны подать заявление на проведение сертификации.
- С.1.3. Мячи, удовлетворяющие этим требованиям, обычно используют специальные датчики производства HiTechnic (IRSeeker – информация о расстоянии и угле) либо обычные дистанционные ИК-приёмники (TSOP1140, TSOP31140, GP1UX511QS и т.д. – информация о наличии излучения и грубая информация о расстоянии).

С.2. ИК излучение

- С.2.1. Мяч излучает инфракрасное (ИК) излучение с длиной волны в диапазоне от 920 до 960 нм. Форма излучения – прямоугольная с частотой 40 КГц. Мяч должен иметь достаточно яркие и широкоугольные светодиоды, чтобы минимизировать неравномерность излучения.

С.3. Диаметр

- С.3.1. Диаметр мяча должен составлять 74 мм.
- С.3.2. Мяч должен быть хорошо сбалансированным.

С.4. Устойчивость к повреждениям

- С.4.1. Мяч должен выдерживать нагрузки обычной игры. Тест, используемый для определения возможности мяча выдержать такие нагрузки: мяч должен остаться неповреждённым после падения с высоты 1,5 м на твёрдую поверхность (стол или пол).

С.5. Модуляция

- С.5.1. Выходное излучение мяча частотой 40 КГц должно быть смодулировано трапециевидным сигналом частотой 1,2 КГц. Каждый цикл (833,3 мкс) модулирующего сигнала должен состоять из последовательности из восьми импульсов полной интенсивности несущего сигнала, четырёх импульсов 1/4 интенсивности несущего сигнала, четырёх импульсов 1/8 интенсивности несущего сигнала, четырёх импульсов 1/64 интенсивности несущего сигнала и паузы (импульса нулевой интенсивности) длительностью приблизительно 346 мкс.
- С.5.2. Пиковый уровень силы тока в светодиодах должен быть в пределах от 45 до 55 мА.
- С.5.3. Сила излучения каждого светодиода должна быть больше, чем 20 мВт/ср.



С.6. Источник питания

- С.6.1. Если мяч оборудован перезаряжаемой батареей, то новый и полностью заряженный мяч должен работать в течение как минимум трёх часов, до тех пор пока яркость его светодиодов не упадёт ниже уровня 90% от исходной яркости.
- С.6.2. Если мяч использует одноразовые батареи, то мяч с новыми высококачественными щелочными батареями должен работать в течение как минимум восьми часов, до тех пор пока яркость его светодиодов не упадёт ниже уровня 90% от исходной яркости.

С.7. Окраска

- С.7.1. Мяч должен иметь нейтральную окраску. В частности, он не должен иметь зелёных, голубых или жёлтых элементов (чтобы не быть спутанным с полем и воротами).



D. Техническая спецификация пассивного игрового мяча

D.1. Введение

D.1.1. В связи с тем, что возможность использования пассивного игрового мяча в настоящий момент проходит оценку технического комитета, официальных поставщиков таких мячей пока нет. Тем не менее, команды могут по обоюдному согласию использовать в игре пассивный мяч (см. разд. 4.1). Настоящая спецификация посвящена этому виду мячей.

D.2. Технические требования к пассивному мячу

- D.2.1. Цвет мяча должен быть оранжевым.
- D.2.2. На мяче не должно быть никаких отметок.
- D.2.3. Поверхность мяча должна быть гладкой и прочной. Мяч должен быть полым.
- D.2.4. Диаметр мяча соответствует диаметру стандартного электронного мяча и равен (74 ± 10) мм.

Е. Устройство для измерения мощности удара

Е.1. Введение

- Е.1.1. Данное устройство (см. рис. 1) позволяет определять мощность ударного механизма робота. Его просто собрать используя обычные материалы.
- Е.1.2. Устройство позволяет измерять мощность ударного механизма робота длиной до 22 см.
- Е.1.3. Для проверки мощности удара используется стандартный электронный мяч RCJ-05 вне зависимости от того, играют команды электронным мячом или пассивным.



Рис. 1. Устройство для измерения мощности удара

Е.2. Необходимые материалы

- Е.2.1. Пластиковая доска – кусок по размеру листа А4;
- Е.2.2. Шайба М3 длиной 40 мм – 5 шт;
- Е.2.3. Винт М3 – 10 шт.

Е.3. Схема устройства

- Е.3.1. Схема устройства приведена на последней странице этого документа. Для того, чтобы распечатать эту схему, убедитесь, что в программе, которую вы используете для этого, отключена опция «Изображение по размеру кадра» («Scale to fit») и распечатайте его в масштабе 100%.

Примечание: На схеме устройства линия после отметки 22 см показана прямой, в то время как на фотографии на рис. 4 эта линия изображена кривой. Подойдут оба варианта, но вариант с кривой линией



требует более трудного вырезания, в то время как приложенный вариант прост в изготовлении.

Е.4. Сборка устройства

Е.4.1. Сборка устройства производится в следующем порядке:

1. Распечатайте приложенную схему.
2. Перенесите схему на пластиковую доску. Наклонные линии (красные на схеме) должны быть прямыми.
3. Вырежьте форму по получившемуся контуру и просверлите отверстия в отмеченных местах.
4. Соедините две стенки при помощи винтов и 40-миллиметровых шайб.

Е.5. Измерение мощности удара

Е.5.1. Измерение мощности ударного механизма производится в следующем порядке:

1. Мяч помещается внизу горки, робот помещается перед мячом. Ударный механизм нацеливается на верхнюю часть горки.
2. Робот производит единичный удар.
3. Измеряется расстояние вдоль поверхности горки, на которое поднимется мяч. Оно не должно превышать 22 см.

Kicker Power Measuring Device

RoboCupJunior Soccer Technical Committee

NOTE: You might need to set up to the magnification ratio "100%" of this print.

$$37 - \sqrt{969} \cos 20^\circ \approx 0.77 \text{ cm}$$

20 degrees

20 degrees

28.0 cm

7.0 cm

