

# РЕГЛАМЕНТ СОРЕВНОВАНИЙ «ROBOCUPJUNIOR RECUSE MAZE»

*Версия 1.3 от 02 марта 2017 г.*

*Настоящий документ является адаптированным переводом официальной документации лиги RoboCupJunior Recuse за 2017 год, доступной по [ссылке](#) (автор перевода: Антон Грудкин<sup>1</sup>, февраль 2017).*

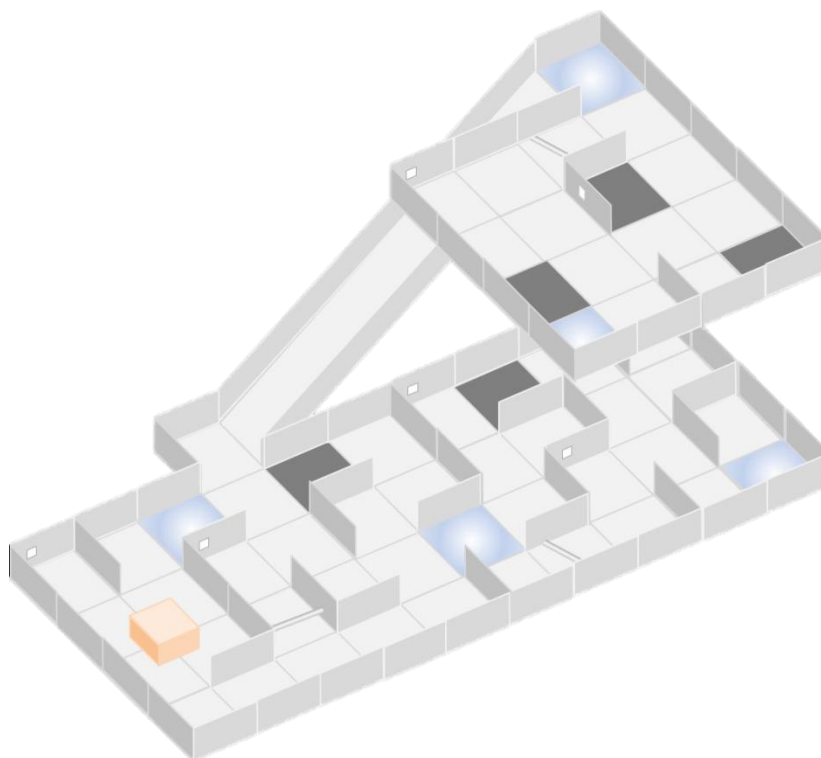
*Оригинальный текст регламента имеет приоритет над любой его интерпретацией и переводом, включая этот.*

*Технический комитет лиги RoboCupJunior Recuse на 2016 год:*

*Председатель: Fredrik Löfgren<sup>2</sup> (Швеция)*

*Naomi Chikuta<sup>3</sup> (Япония) Kai Hannemann<sup>4</sup> (Германия)*

*Phil Wade<sup>5</sup> (Австралия) Roberto Bonilla<sup>6</sup> (Мексика)*



---

<sup>1</sup> [anton-grudkin@yandex.ru](mailto:anton-grudkin@yandex.ru)

<sup>2</sup> [fredrik@eaproduktion.se](mailto:fredrik@eaproduktion.se)

<sup>3</sup> [rbonilla@mytech.zone](mailto:rbonilla@mytech.zone)

<sup>4</sup> [mymama\\_8888@yahoo.co.jp](mailto:mymama_8888@yahoo.co.jp)

<sup>5</sup> [kai.hannemann@gmail.com](mailto:kai.hannemann@gmail.com)

<sup>6</sup> [phil@ThreatVectorX.com](mailto:phil@ThreatVectorX.com)



## Оглавление

Сценарий.....	4
Кратко.....	4
1 Полигон.....	5
1.1 Описание.....	5
1.2 Покрытие полигона.....	5
1.3 Маршрут.....	5
1.4 Лом, ограничители скорости и препятствия.....	6
1.5 Жертвы.....	6
1.6 Спасательные наборы.....	7
1.7 Условия окружающей среды.....	7
2 Роботы.....	8
2.1 Управление.....	8
2.2 Конструкция.....	8
2.3 Команды.....	9
2.4 Проверка роботов.....	10
2.5 Нарушения.....	10
3 Игра.....	11
3.1 Тренировочные заезды.....	11
3.2 Люди.....	11
3.3 Начало заезда.....	11
3.4 Заезд.....	12
3.5 Подсчёт очков.....	12
3.6 Отсутствие прогресса.....	14
3.7 Окончание заезда.....	15
4 Открытое оценивание роботов.....	15
4.1 Описание.....	15
4.2 Критерии оценивания.....	15
4.3 Награды.....	16
4.4 Публикация результатов.....	16
5 Разрешение конфликтов.....	16
5.1 Судьи и помощники судей.....	16
5.2 Разъяснение правил.....	17
5.3 Особые обстоятельства.....	17
6 Кодекс чести.....	17
6.1 Дух состязаний.....	17
6.2 Честная игра.....	17
6.3 Поведение.....	18
6.4 Наставники.....	18



6.5 Этикет и честь ..... 18  
6.6 Публикации результатов ..... 19



## Сценарий

Земля слишком опасна для спасения пострадавших! Вашей команде выпало самое трудное задание. Необходимо выполнить рискованную миссию в полностью автономном режиме без участия человека. Робот должен быть достаточно прочным и умным, чтобы ориентироваться и передвигаться на коварной местности с холмами, оврагами, песком и щебёнкой, не выходя при этом из строя. Ему будет необходимо добраться до жертвы, после чего аккуратно доставить её в безопасный пункт эвакуации, где люди уже смогут о ней позаботиться.

Скорость и техника выполнения задания критичны! Сделайте всё, чтобы стать самой успешной спасательной командой.

## Кратко

Робот должен исследовать лабиринт и найти в нём «жертв», представляющих собой инфракрасные маяки или условные знаки в виде букв. Основная задача робота состоит не в том, чтобы найти кратчайший маршрут в лабиринте, а в том, чтобы обследовать как можно большую его часть. За каждую найденную «жертву» робот получает от 10 до 25 очков. Если робот доставит спасательный набор к жертве, то он получает дополнительные 10 очков. В лабиринте имеются чёрные области, которые роботу необходимо избегать.

Если робот застрял в лабиринте, он может быть перезапущен с последней посещённой контрольной точки. Контрольная точка представляет собой клетку лабиринта, покрытую светоотражающим материалом. Робот может сохранить расположение контрольной точки в памяти и использовать эти данные при перезапуске.

Если по завершению всех заданий робот возвращается в зону старта, то ему начисляется дополнительные очки. Дополнительные очки так же начисляются в случае, если не было использовано ни одного перезапуска.

Ниже приведены некоторые действия, за которые роботу будут начислены очки:

- 5 очков за преодоления «лежачего полицейского»
- 10 очков за съезд по наклонному спуску
- 10 очков за каждую посещённую контрольную точку
- 20 очков за подъем по наклонному спуску.

*Примечание: пункты правил, помеченные серым цветом, не имеют силы при проведении регионального этапа соревнования.*

## 1 Полигон

### 1.1 Описание

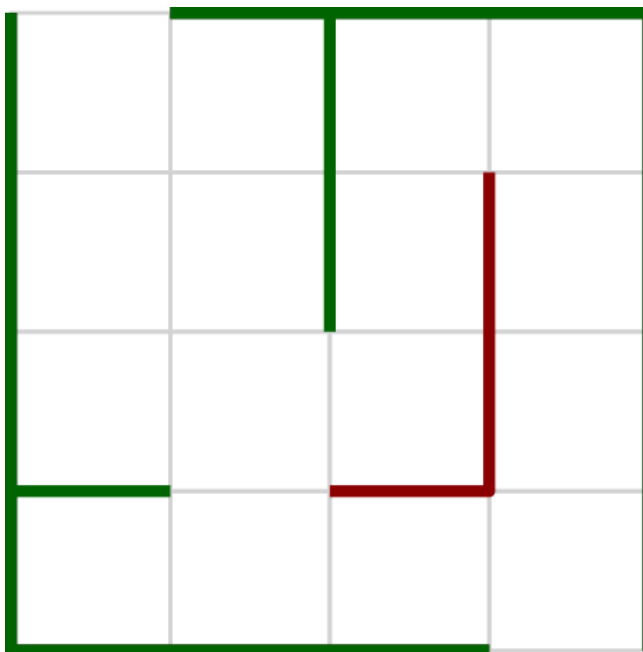
- 1.1.1 Лабиринт состоит из нескольких отделённых друг от друга зон. Зоны имеют горизонтальный пол и огорожены по периметру стенами.
- 1.1.2 Зоны могут соединяться друг с другом проёмами или пандусами.
- 1.1.3 Стены, формирующие лабиринт, имеют высоту не менее 10 см.
- 1.1.4 Проёмы имеют ширину не менее 27 см.
- 1.1.5 Пандусы имеют ширину не менее 30 см и наклон не более 25 градусов к горизонтали.
- 1.1.6 Пандусы имеют прямую форму.

### 1.2 Покрытие полигона

- 1.2.1 Покрытие полигона может быть как матовым, так и текстурированным (например, линолеум или ковролин), и может иметь выступы на стыках высотой до 3 мм. В покрытии полигона могут располагаться отверстия для монтирования стен диаметром около 5 мм.
- 1.2.2 На арене могут располагаться клетки чёрного цвета, обозначающие непроходимые зоны. Чёрные клетки распределяются случайным образом по поверхности полигона перед началом каждого раунда. Чёрные клетки могут крепиться к поверхности полигона непрочно.
- 1.2.3 Также на арене могут располагаться клетки с отражающим серебряным покрытием, обозначающие контрольные точки (см. п. 3.6.2). Серебряные клетки могут крепиться к поверхности полигона непрочно.
- 1.2.4 Под клеткой понимается пространство, ограниченное квадратом сетки, образуемой стенами лабиринта, размером  $30 \times 30 \pm 3$  см.

### 1.3 Маршрут

- 1.3.1 Стены лабиринта, расположенные по его периметру, называются «линейными стенами». Линейными также называются стены, примыкающие к другим линейным стенам. Все остальные стены называются «плавающими» (см. рис. 1).
- 1.3.2 В конструкции лабиринта допускается наличие пространств без стен, ширина которых в обоих измерениях превосходит одну клетку (см. рис. 1).
- 1.3.3 Одна из граничных клеток лабиринта является стартовой клеткой, в которой робот должен начать своё движение.
- 1.3.4 Стартовая клетка всегда является контрольной точкой.



*Рис. 1. Пример лабиринта. Зелёным цветом обозначены линейные стены, красным – плавающие.*

## 1.4 Лом, ограничители скорости и препятствия

- 1.4.1 Высота ограничителей скорости не должна превышать 2 см. Ограничители скорости закреплены на поверхности полигона.
- 1.4.2 Высота насыпи лома не превосходит 1 см. Насыпь не закреплена на поверхности полигона, и состоит из крупного сыпучего материала вроде зубчисток или деревянных дюбелей.
- 1.4.3 Лом может быть наспан около стен или вдоль них.
- 1.4.4 В качестве препятствий могут выступать кирпичи, блоки, гири и другие большие тяжёлые предметы.
- 1.4.5 Препятствия имеют высоту не менее 15 см.
- 1.4.6 Препятствие не должно блокировать роботу возможность исследовать лабиринт. Препятствие может быть расположено в любом месте лабиринта таким образом, чтобы расстояние между препятствием и любой стеной не было меньше 20 см.
- 1.4.7 Сдвинутые препятствия остаются на месте и не возвращаются на место до окончания заезда, даже если они мешают роботу закончить выполнение задания.

## 1.5 Жертвы

- 1.5.1 На полигоне присутствуют два типа «жертв»: подогреваемые и визуальные.
- 1.5.2 Подогреваемые жертвы представляют собой источники тепла или инфракрасные маяки, воспринимаемые датчиком освещённости или IR датчиком, расположенные около пола полигона (приблизительно на высоте 7 см от пола).

- 1.5.3 Поверхность каждой подогреваемой жертвы имеет площадь не менее 16 см<sup>2</sup>.
- 1.5.4 Организаторы сделают всё возможное для поддержания достаточной разности температур между подогреваемыми жертвами и окружающей средой (не менее 10°C). Температура жертвы близка к температуре человеческого тела и находится в диапазоне от 28°C до 40°C.
- 1.5.5 На полигоне также могут располагаться не подогреваемые объекты, внешне похожие на подогреваемых жертв. Эти объекты не должны восприниматься роботом как жертвы.
- 1.5.6 Визуальные жертвы представляют собой заглавные латинские буквы H, S или U, напечатанные или закреплённые на стенах лабиринта. Буквы печатаются чёрным цветом шрифтом без засечек (предпочтительно шрифтом Arial). Высота букв составляет 4 см. Буквы обозначают состояние здоровья жертвы:
  1. H (harmed) – тяжело раненая жертва;
  2. S (stable) – стабильная жертва;
  3. U (unharmed) – жертва без повреждений.
- 1.5.7 В каждом заезде должно быть не менее пяти подогреваемых жертв.
- 1.5.8 В каждом заезде подогреваемых жертв не должно превосходить число визуальных жертв.
- 1.5.9 Жертвы не должны располагаться в непроходимых зонах (см. п. 1.2.2.) или клетках с препятствиями.

## 1.6 Спасательные наборы

- 1.6.1 Спасательный набор – это базовый комплект, доставляемый жертве, попавшей в стихийное бедствие. Он изображает приспособления и приборы, используемые в спасательных операциях, такие как GPS транспондеры или просто источники света. Спасательный набор может быть сделан из любого материала.
- 1.6.2 Спасательный набор представляет собой комплект электроники, грузов, магнитов и т.п. Желательно, но не необходимо, чтобы спасательный набор содержал светящийся светодиод.
- 1.6.3 Объём спасательного набора не должен превышать 1 см<sup>3</sup>.
- 1.6.4 Каждая команда может доставить не более 12 спасательных наборов.
- 1.6.5 Команды должны самостоятельно изготовить свои спасательные наборы и позаботиться о них. В ответственность капитана команды входит загрузка спасательных наборов команды в робота и очистка полигона от них по команде судьи (после окончания заезда).

*Ряд простых указаний по изготовлению спасательных наборов находится в конце настоящего документа.*

## 1.7 Условия окружающей среды

- 1.7.1 Команды должны быть готовыми к тому, что условия окружающей среды на соревновательном полигоне могут отличаться от условий на их тренировочном полигоне.

- 1.7.2 Команды должны быть готовы откалибровать своих роботов на условия окружающей среды полигона.
- 1.7.3 Полигон может быть подвержен влиянию сторонних магнитных полей (от проводов, металлических объектов и т.д.). Командам следует подготовить своих роботов к воздействию таких полей. Организаторы, в свою очередь, сделают всё возможное, чтобы минимизировать воздействие сторонних полей на полигон.
- 1.7.4 Полигон может быть подвержен влиянию побочного светового излучения (от вспышек фотокамер зрителей и т.п.). Командам следует подготовить своих роботов к взаимодействию с неожиданными воздействиями света. Хотя организаторы соревнований сделают всё возможное, чтобы минимизировать воздействие внешних световых источников (таких, как вспышки фотокамер и т.п.), они не смогут предвидеть и предотвратить их все.
- 1.7.5 Организаторы сделают всё возможное, чтобы закрепить стены лабиринта на полигоне так, что взаимодействие с ними не окажет никакого побочного влияния на робота.
- 1.7.6 Все размеры, указанные в настоящем регламенте, имеют допуск в 5%.
- 1.7.7 Все объекты, которые необходимо распознать роботу, отличимы от окружающей среды цветом или температурой.

## 2 Роботы

### 2.1 Управление

- 2.1.1 Роботы должны управляться автономно. Использование удалённого или ручного контроля, равно как передача роботу любой информации (с помощью сенсоров, кабелей, радиосигналов и т.п.) не допускается.
- 2.1.2 Робот запускается вручную капитаном команды.
- 2.1.3 Не допускается задание роботу предварительной информации о расположении объектов на полигоне.
- 2.1.4 Робот не должен портить и разрушать полигон или какие-либо его части.
- 2.1.5 Робот должен оборудован стоп-кнопкой, с помощью которой его можно будет легко остановить чтобы не допустить потенциальных повреждений полигона или других недопустимых действий робота.

### 2.2 Конструкция

- 2.2.1 Высота робота не должна превышать 30 см.
- 2.2.2 Робот не должен иметь никаких сенсоров или устройств, позволяющих «видеть» сквозь стены.
- 2.2.3 Для изготовления робота может использоваться любой доступный в продаже робототехнический набор деталей, равно как и оригинальные детали, изготовленные командами (см. раздел 2.5).
- 2.2.4 Не допускается использование деталей и сенсоров коммерческих робототехнических наборов, специально разработанных и продающихся для выполнения конкретных заданий соревнований RoboCupJunior Rescue. При



возникновении каких-либо сомнений на это счёт, командам необходимо уведомить об этом технический комитет соревнований.

*К примеру, не допускается использование сенсоров, предварительно запрограммированных на следование вдоль линии или обхождение (отслеживание) препятствий.*

- 2.2.5 В целях обеспечения безопасности участников соревнований допускается использование в роботах лазеров классов<sup>7</sup> 1 или 2. Соответствие лазеров классам будет проверено в ходе технической инспекции роботов.
- 2.2.6 Допустимыми стандартами беспроводной передачи информации на соревнованиях RoboCupJunior Rescue являются Bluetooth класса 2 и 3 и ZigBee. Все средства беспроводной связи, установленные на робота и работающие по другим стандартам, должны быть либо удалены, либо отключены во время проведения соревнований, чтобы не допустить их взаимодействия с другими роботами, принимающими участие в соревнованиях лиги RoboCup. Команде, на роботе которого будет обнаружено такое оборудование, необходимо будет продемонстрировать, что оно отключено. В случае несоблюдения этих требований робот может быть дисквалифицирован.
- 2.2.7 Роботу может получить повреждения упав с полигона, задев элементы полигона или столкнувшись с другим роботом. Организаторы не могут предвидеть и предотвратить все потенциально возможные ситуации, в которых роботу могут быть нанесены повреждения. Командам следует позаботиться о том, чтобы все активные элементы конструкции робота были защищены прочными материалами. К примеру, все электрические схемы должны быть защищены от любых контактов с людьми и прямых контактов с другими роботами или элементами полигона.
- 2.2.8 Сменные элементы питания рекомендуется транспортировать и хранить в специальных защищённых чехлах. Необходимо позаботиться о том, чтобы в роботе не произошло короткого замыкания или утечки химикатов из элементов питания.

## 2.3 Команды

- 2.3.1 Каждая команда может иметь только одного робота на полигоне. Это правило может быть изменено в суперлиге, в которой роботы из различных команд, кооперируясь, проходят полигон совместно.
- 2.3.2 В каждой команде должно быть от одного до пяти участников.
- 2.3.3 Каждый учащийся может быть зарегистрирован в качестве участника только одной команды.
- 2.3.4 Командам следует выбирать количество участников таким образом, чтобы максимизировать опыт, приобретаемый каждым участником. Каждому участнику потребуется объяснить свою роль в команде и рассказать о вкладе, который он внёс в создание робота.
- 2.3.5 Каждая команда может принять участие только в одной категории одной лиги RoboCupJunior.

---

<sup>7</sup> О классификации лазерных изделий см. ГОСТ 31581-2012, [раздел 6](#).

- 2.3.6 Для международных соревнований устанавливаются следующие ограничения.
1. Rescue Line Secondary: учащиеся в возрасте от 11 до 19 лет включительно на момент 01 июля года проведения соревнований.
  2. Recuse Maze: учащиеся в возрасте от 11 до 19 лет включительно на момент 01 июля года проведения соревнований.
- 2.3.7 Учащиеся могут принять участие в международных соревнованиях в категории Rescue Line Secondary не более двух раз, после чего будут должны принимать участие в категории Recuse Maze.
- 2.3.8 Наставники и родители не допускаются к участникам во время проведения соревнований. Участникам будет необходимо работать самостоятельно (без помощи наставников) на протяжении всех соревнований.

## 2.4 Проверка роботов

- 2.4.1 Перед началом и во время соревнований все роботы проходят проверку судейской коллегии на соответствие регламенту.
- 2.4.2 Крайне нежелательно, чтобы команды использовали модели роботов, идентичные моделям роботов других команд текущего года или предыдущих лет.
- 2.4.3 Команды должны самостоятельно позаботиться о прохождении повторной проверки в случае, если в конструкцию их робота были внесены изменения.
- 2.4.4 Судьи могут попросить участников объяснить принцип работы их робота, отдельных его элементов или управляющей программы, чтобы убедиться, что робот и программа являются их собственной работой.
- 2.4.5 Судьи могут расспросить участников о процессе создания ими робота, а также попросить пройти интервью под видеозапись (для исследовательских целей).
- 2.4.6 Каждая команда должна будет заполнить специальную анкету при регистрации. Анкета должна быть заполнена не позднее, чем за неделю до дня соревнований. Анкета позволяет судьям лучше подготовиться к интервью.
- 2.4.7 Каждая команда должна будет предоставить судьям исходный код управляющих программ до начала соревнований. Исходный код программ никогда не передаётся третьим лицам без разрешения команды до и во время состязаний.

## 2.5 Нарушения

- 2.5.1 Любые несоответствия робота регламенту, выявленные в ходе проверки, являются основанием для недопуска его к участию в соревнованиях до тех пор, пока эти несоответствия не будут устранены и не пройдут повторную проверку.
- 2.5.2 Следует учитывать, что все вносимые изменения должны производиться в пределах времени, отведённого расписанием соревнований. Команды не должны опаздывать к началу соревнований.

- 2.5.3 Если робот не проходит проверку (даже после внесённых изменений), он дисквалифицируется от участия в раунде, перед которым проходила проверка (но не от участия в соревнованиях в целом).
- 2.5.4 На протяжении всех соревнований не допускается никакая помощь участникам со стороны наставников (см. раздел 6).
- 2.5.5 Любое нарушение правил может быть наказано дисквалификацией с соревнований или с одного раунда либо потерей очков по решению судей, официальных лиц или организационного комитета.

## 3 Игра

### 3.1 Тренировочные заезды

- 3.1.1 Там, где это возможно, участники будут иметь доступ к полигонам для выполнения тренировочных заездов, калибровки, тестирования и настройки своих роботов.
- 3.1.2 В случае, если для тренировочных заездов предусмотрен отдельный полигон, возможность использовать соревновательный полигон для тренировочных заездов остаётся на усмотрении организаторов соревнований.

### 3.2 Люди

- 3.2.1 Каждая команда должна выбрать одного из своих участников в качестве капитана, и ещё одного в качестве его заместителя. Только капитаны и их заместители имеют право входить в зоны игрового и тренировочного полигонов (если иного не будет указано судьями). Взаимодействовать с роботом во время заезда разрешается только капитанам команд.
- 3.2.2 Капитану позволяется передвигать робота только с разрешения судьи.
- 3.2.3 Остальные участники команды (и другие зрители), находящиеся в пределах игровой зоны, не должны приближаться к полигону более чем на 1,5 м (за исключением прямых указаний судей).
- 3.2.4 Во время заезда никто не должен намеренно касаться полигона.

### 3.3 Начало заезда

- 3.3.1 Заезд начинается в назначенное расписанием время независимо от готовности и присутствия команд. Время начала заезда доводится до сведения участников и указывается на стенде около полигона.
- 3.3.2 После начала заезда и до его окончания робот, выполняющий заезд, не должен покидать пределов полигона. Время, отведённое на выполнение роботом задания (включая время на калибровку) не должно превышать восьми минут. Контроль времени осуществляется судьями.
- 3.3.3 Под калибровкой подразумевается процесс снятия показаний с сенсоров робота и приведение его управляющей программы в согласование с этими показаниями. С момента начала отсчёта времени команда может откалибровать своего робота в любых точках полигона столько раз, сколько посчитает необходимым (в пределах отведённого на выполнение задание

времени). Робот не должен самостоятельно перемещаться в ходе процесса калибровки.

- 3.3.4 Во время калибровки не допускается введение в робота какой-либо информации о расположении любых объектов на полигоне (стен, жертв и т.п.). Любые подобные действия приведут к немедленной дисквалификации робота из текущего раунда.
- 3.3.5 Перед началом заезда случайным образом определяется расположение чёрных и серебряных клеток на полигоне. Расположение чёрных клеток не раскрывается командам до тех пор, пока они не будут готовы начать заезд (см. п. 3.3.6). Судьи должны убедиться перед заездом, что расположение чёрных клеток не блокирует проходимость («разрешимость») лабиринта.
- 3.3.6 После того, как робот стартует, судьи размещают на полигоне чёрные и серебряные клетки в соответствии с их случайно определённым положением (см. п. 3.3.5).
- 3.3.7 После начала заезда не допускаются никакие калибровочные процедуры (в т.ч. изменение или выбор управляющей программы).

### 3.4 Заезд

- 3.4.1 Во время заезда не допускаются никакие модификации робота, в т.ч. удаление отвалившихся деталей с полигона.
- 3.4.2 Все части робота, умышленно или неумышленно отвалившиеся, остаются на полигоне до окончания заезда. Ни участники, ни судьи не могут удалять детали робота с полигона в течение заезда.
- 3.4.3 Не допускается передача командами какой-либо дополнительной информации о полигоне. Робот должен исследовать полигон автономно.
- 3.4.4 Клетка считается посещённой роботом, если более чем половина вертикальной проекции корпуса робота оказалась внутри клетки в какой-либо момент.

### 3.5 Подсчёт очков

- 3.5.1 Успешное определение жертвы. За успешное распознавание жертвы робот получает:
  - 1. 10 баллов за каждую жертву, расположенную в клетке, прилегающей<sup>8</sup> к хотя бы одной линейной стене;
  - 2. 25 баллов за каждую жертву в остальных клетках (см. рис. 2).
- 3.5.2 Жертва считается распознанной роботом, если робот остановился в 15 см от жертвы, после чего подал сигнал миганием лампы в течение пяти секунд и/или доставил спасательный набор, после чего продолжил движение. Если робот выполнил оба этих действия, то помимо успешного распознавания жертвы ему засчитывается также успешная доставка спасательного набора (см. п. 3.5.3).

---

<sup>8</sup> Клетка прилегает к стене, если она имеет со стеной хотя бы одну общую точку. Таким образом, к каждой стене прилегает до шести клеток.

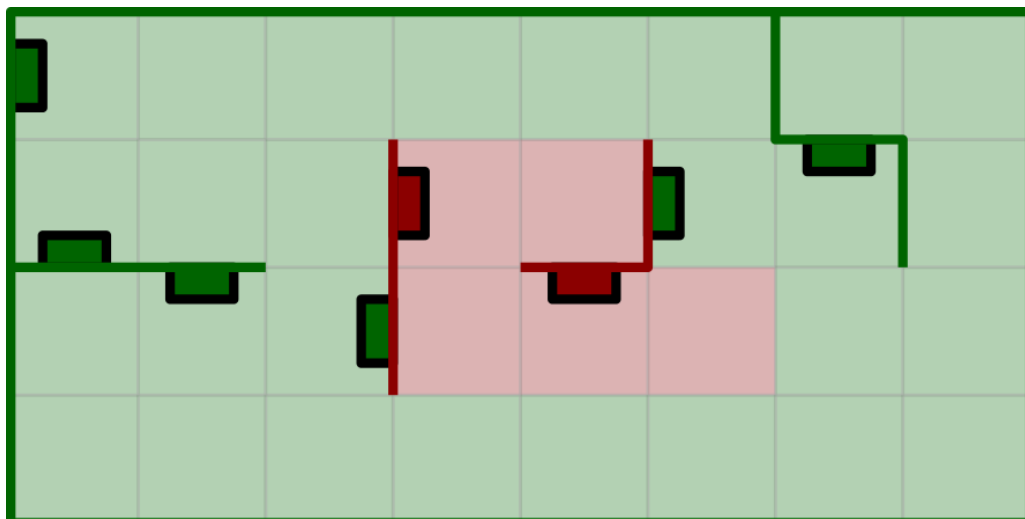


Рис. 2. Различное расположение жертв в лабиринте. Красным цветом обозначены плавающие стены, зелёным – линейные. Зелёным цветом обозначены клетки, прилегающие к линейным стенам, красным – остальные клетки. За жертв, обозначенных зелёным цветом, робот получает 10 баллов. За жертв, обозначенных красным цветом – 25 баллов.

На рис. 2 некоторые жертвы, хоть и расположены на плавающих стенах, стоят 10 баллов, т.к. находятся в клетках, прилегающих к линейным стенам.

- 3.5.3 Успешная доставка спасательного набора. Робот должен поместить спасательный набор на клетку, в которой находится жертва, причём на расстоянии не более чем 15 см от жертвы.
- 3.5.4 За каждую успешную доставку спасательного набора робот получает 10 баллов. К жертвам, в зависимости от их типа, необходимо доставить следующее число спасательных наборов:
1. подогреваемым жертвам – один набор;
  2. тяжело раненым жертвам – два набора;
  3. стабильным жертвам – один набор;
  4. жертвам без повреждений – ни одного набора.

Робот получает 10 баллов только за спасательные наборы, доставленные жертве в пределах необходимого количества. За спасательные наборы, доставленные к жертве, к которой робот уже доставил необходимое количество спасательных наборов, баллы не начисляются.

- 3.5.5 За повторную доставку спасательного набора жертве, которой робот уже успешно доставил спасательный набор, баллы не начисляются.
- 3.5.6 По результатам распознавания жертв и доставки им спасательных наборов рассчитывается «бонус за надёжность» по следующей формуле:

$$RB = 10 \cdot (N_{VI} + N_{RD} - N_{LP}),$$

где  $RB$  – величина бонуса,  $N_{VI}$  – количество успешно распознанных роботом жертв,  $N_{RD}$  – количество успешно доставленных спасательных наборов.

ров,  $N_{LP}$  – количество раз, которое во время заезда констатировалось отсутствие прогресса (см. раздел 3.6). Если вычисленное таким образом значение бонуса оказывается отрицательным, то он полагается равным нулю.

- 3.5.7 Успешное преодоление ограничителя скорости. За каждый преодоленный ограничитель скорости робот получает 5 баллов.
- 3.5.8 Успешный заезд на пандус. За успешное преодоление каждого наклонного пандуса в направлении снизу-вверх робот получает 20 баллов. Пандус считается преодоленным, если робот из нижней горизонтальной клетки перед пандусом попал в верхнюю горизонтальную клетку после него (в смысле п. 3.4.4).
- 3.5.9 Успешный съезд с пандуса. За успешное преодоление каждого наклонного пандуса в направлении сверху-вниз робот получает 10 баллов. Пандус считается преодоленным, если робот из верхней горизонтальной клетки перед пандусом попал в нижнюю горизонтальную клетку после него (в смысле п. 3.4.4) и смог покинуть её без посторонней помощи.
- 3.5.10 Достижение контрольной точки. За каждую посещенную (в смысле п. 3.4.4) контрольную точку (серебряную клетку) робот получает 10 баллов.
- 3.5.11 Если робот успешно оканчивает заезд в стартовой клетке, и остаётся в ней не менее 10 секунд, то ему начисляется «бонус за успешный выход»: 10 баллов за каждую успешно определённую жертву.
- 3.5.12 Баллы не начисляются за одно и то же действие (прохождение одного и того же препятствия) дважды.

## 3.6 Отсутствие прогресса

- 3.6.1 Отсутствие прогресса объявляется в следующих случаях.
  - 1. Капитан команды объявил отсутствие прогресса.
  - 2. Робот не может выбраться из чёрной клетки. Считается, что робот успешно выбирается из чёрной клетки, если, оказавшись на ней, он начинает двигаться строго назад, не заезжая вглубь клетки.
  - 3. Робот или участник команды повредили полигон.
  - 4. Участник команды дотронулся до полигона без разрешения судьи.
- 3.6.2 После объявления судьёй отсутствия прогресса робот возвращается на последнюю посещенную (в смысле п. 3.4.4) им контрольную точку. Робот может быть расположен в клетке с контрольной точкой в любом направлении.
- 3.6.3 После объявления отсутствия прогресса капитан команды может перезапустить (выключить и включить) робота, после чего запустить ту же управляющую программу, которая была запущена до объявления отсутствия прогресса. Капитану запрещено менять программу и вводить в робота какую-либо информацию о полигоне, а также восстанавливать робота, если у него имеются какие-либо повреждения.

### 3.7 Окончание заезда

- 3.7.1 Капитан команды может объявить окончание заезда, если команда пожелает закончить заезд до окончания отведённого времени. В этом случае роботу команды будут начислены все заработанные им на момент объявления окончания заезда баллы.
- 3.7.2 Заезд заканчивается в следующих случаях:
1. истекло время, отведённое на заезд;
  2. капитан команды объявил об окончании заезда;
  3. робот успешно вернулся на стартовую клетку и получил бонус за успешное возвращение.

## 4 Открытое оценивание роботов

### 4.1 Описание

- 4.1.1 Команды должны подготовиться к открытому показу своих роботов в специально отведённое для этого расписанием состязаний время.
- 4.1.2 Во время открытого оценивания судьи подходят к командам и задают вопросы об их роботах. Предполагается, что диалог будет проходить в обычном формате «вопрос-ответ».
- 4.1.3 Основная цель открытого оценивания состоит в том, чтобы выявить оригинальные инновации в конструкциях и техническом оснащении роботов. Под инновациями понимаются те технические решения, которые дают роботу существенные технические преимущества или неординарные, простые и изящные решения определённых задач.

### 4.2 Критерии оценивания

- 4.2.1 Стандартная система оценивания технических решений фокусируется на следующих их качествах:
1. неординарность;
  2. продуманность;
  3. простота;
  4. функциональность.
- 4.2.2 Работа команды, которая будет оценена как инновация, может включать в себя такие результаты (не ограничиваясь только ими), как
1. создание собственного датчика взамен готового;
  2. создание «сенсорного модуля» – самодостаточного электронного устройства, обеспечивающего определённую функциональность;
  3. создание оригинального и функционального механизма;
  4. создание оригинального алгоритма для решения задачи.

- 4.2.3 Командам будет необходимо предоставить краткие, но содержательные и ясные описания их изобретений. В них необходимо, помимо прочего, указать то, как именно команда пришла к полученному результату.
- 4.2.4 Описание должно включать в себя плакат и инженерный журнал (см. образец инженерного журнала на официальном сайте лиги RoboCupJunior). Команды должны быть готовы объяснить результаты своей работы и то, как они к ним пришли.
- 4.2.5 В инженерном журнале командам необходимо отразить свои наиболее существенные шаги в процессе создания робота.
- 4.2.6 Плакат должен содержать название команды, её страны (на международных состязаниях), лиги, в которой она участвует, описание робота и его возможностей, стоимость материалов, из которых он изготовлен, описание наград, которые были завоеваны командой до этого и т.д.

### 4.3 Награды

- 4.3.1 Награды могут выдаваться в следующих нескольких категориях.
1. Инновации:
    - а) в области механики;
    - б) в области электроники;
    - в) в области разработки алгоритмов.
  2. Качественная разработка и создание:
    - а) конструкции и механики робота;
    - б) электроники;
    - в) алгоритмов.
  3. Командная работа – демонстрация командой выдающейся слаженности и сплочённости.
  4. Лучшее исследование на этапе разработки.
- 4.3.2 Награды выдаются в форме сертификатов.

### 4.4 Публикация результатов

- 4.4.1 Поощряется участие команд в ознакомлении с другими проектами и их обсуждении.
- 4.4.2 Команды, награждённые сертификатами, должны будут опубликовать их описания по просьбе организаторов.

## 5 Разрешение конфликтов

### 5.1 Судьи и помощники судей

- 5.1.1 Все решения по ходу игры принимаются судьями и их помощниками, в ведении которых находится как полигон, так и все предметы и люди около него.





- 5.1.2 Все решения, принимаемые судьями и/или их помощниками, считаются окончательными.
- 5.1.3 После завершения раунда судья просит подписать капитана выступающей команды протокол с баллами. Капитану будет предоставлена одна минута на ознакомление с баллами в протоколе и их подписание. Подписывая протокол, капитан соглашается от имени всей команды, что баллы внесены в протокол верно. В случае, если капитан команды не согласен с выставленными баллами, он оставляет в протоколе соответствующий комментарий и подписывает его.

## 5.2 Разъяснение правил

- 5.2.1 В случае, если требуется разъяснение положений настоящего регламента, необходимо связаться с Международным техническим комитетом лиги RoboCupJunior.
- 5.2.2 В случае, если разъяснение правил необходимо во время состязаний, оно может быть произведено членами организационного комитета состязаний.

## 5.3 Особые обстоятельства

- 5.3.1 В случае особых обстоятельств, таких как непредвиденные сбои в работе роботов или выявление у них особых возможностей, правила могут быть модифицированы председателем организационного комитета состязаний RoboCupJunior Rescue при согласовании этих изменений с техническим комитетом состязаний, даже во время состязаний.
- 5.3.2 Если капитан или наставник команды не приняли участия в обсуждении вопроса об изменении правил, то считается, что тем самым они выразили согласие с результатами этого обсуждения.

## 6 Кодекс чести

### 6.1 Дух состязаний

- 6.1.1 Ожидается, что все участники состязаний, включая наставников, разделяют цели и идеалы лиги RoboCupJunior.
- 6.1.2 Волонтеры, судьи и организаторы соревнований RoboCupJunior действуют, руководствуясь духом состязаний чтобы быть уверенными в том, что состязания проходят на высоком уровне, честно и, что самое важное, весело.
- 6.1.3 Важно не то, победите вы или нет, а то, как много вы узнаете!

### 6.2 Честная игра

- 6.2.1 Роботы, которые будут наносить ущерб полигону намерено или повторно, будут дисквалифицированы.
- 6.2.2 Люди, которые будут намерено вмешиваться в работу роботов или наносить ущерб полигону, будут удалены с состязаний.
- 6.2.3 Предполагается, что целью всех участников является честная игра.



## 6.3 Поведение

- 6.3.1 Каждая команде следует ознакомиться с последней версией регламента на сайте RoboCupJunior перед началом состязаний.
- 6.3.2 Участникам следует не забывать о других людях и роботах при передвижении по месту проведения состязаний.
- 6.3.3 Участникам запрещено заходить в зону подготовки других команд без приглашения одного из членов.
- 6.3.4 Команды сами отвечают за то, чтобы вовремя ознакомиться с организационной информацией (расписание состязаний, встреч, анонсов и т.д.) во время состязаний. Актуальная информация будет предоставлена на информационных стойках и (по возможности) на сайте местной организации проводящей состязания и/или сайте RoboCupJunior.
- 6.3.5 Участники, которые нарушают указанные в настоящем параграфе нормы поведения, могут быть удалены с территории проведения состязаний и/или дисквалифицированы от участия в них на усмотрение судей, организаторов или представителей правоохранительных органов.
- 6.3.6 Командам следует прибыть в место проведения состязаний заранее и без опозданий, чтобы не пропустить регистрацию, жеребьевку, технические инспекции, собрания капитанов и наставников и т.д.

## 6.4 Наставники

- 6.4.1 Взрослым (наставникам, учителям, родителям, переводчикам и другим взрослым членам команды) запрещено находиться в зоне подготовки.
- 6.4.2 Взрослым будет предоставлено место для отдыха недалеко от зоны подготовки, из которого они смогут наблюдать за работой команд.
- 6.4.3 Наставникам запрещено каким-либо образом непосредственно участвовать в разработке программного обеспечения для робота как во время, так и до проведения состязаний.
- 6.4.4 Любое взаимодействие наставника команды с роботом может быть наказано по решению судьи предупреждением. Два предупреждения могут рассматриваться как основание для дисквалификации команды.
- 6.4.5 Роботы должны полностью представлять из себя результат работы участников команды. Если во время состязаний будут выявлены идентичные роботы, они могут быть подвергнуты повторной технической инспекции.

## 6.5 Этикет и честь

- 6.5.1 На соревнованиях не терпится мошенничество и умышленные нарушения правил в любой форме, в том числе:
  - 1. работа наставников над программным обеспечением, электронным оснащением или конструкцией робота во время проведения состязаний;
  - 2. непосредственное участие более опытных команд в работе по созданию роботов менее опытных команд, существенно выходящее за рамки обычного совета.



- 6.5.2 Организаторы соревнований оставляют за собой право отозвать у команды вручённую награду, если после церемонии вручения станут известными и будут доказаны факты мошенничества со стороны команды.
- 6.5.3 Если становится очевидным, что наставник команды вмешивался в создание и разработку робота, грубо нарушая тем самым кодекс чести соревнований, то он может быть отстранён от последующего участия в соревнованиях лиги RoboCupJunior.
- 6.5.4 Команды, нарушающие кодекс чести соревнований, могут быть дисквалифицированы от участия в них. Отдельные участники команд также могут быть отстранены от дальнейшего участия в соревнованиях лиги RoboCupJunior.
- 6.5.5 В случае незначительного нарушения командой кодекса чести, ей может быть вынесено предупреждение. При повторном нарушении кодекса чести команда может быть незамедлительно дисквалифицирована с соревнований без предупреждений.

## 6.6 Публикации результатов

- 6.6.1 Дух соревнований RoboCup предполагает, что все новые и оригинальные результаты, полученные командами в ходе подготовки к соревнованиям и во время них, должны быть опубликованы после окончания соревнований.
- 6.6.2 После окончания соревнований результаты разработки могут быть опубликованы участниками на сайте RoboCupJunior.
- 6.6.3 Крайне приветствуется обсуждение участниками друг с другом своих и чужих проектов, способствующее развитию культуры исследовательского любопытства и пытливости ума в области техники и науки в целом.
- 6.6.4 В этом состоит миссия лиги RoboCupJunior как образовательной инициативы.