



**Russian Robot  
Olympiad Innoopolis  
2018**

**ВСЕРОССИЙСКАЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА 2018  
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Категория  
**ОСНОВНАЯ**

Возрастная группа  
**СРЕДНЯЯ**

Состязание  
**ТОЧНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ**

Описание задания, правила состязания

Версия от 05.03.2018

## Предисловие

Рост населения в мире ведет к необходимости производить все больше и больше продуктов питания каждый год. Одним из способов увеличить объемы производства продуктов питания является использование таких технологий, как роботы, дроны и спутники, что позволяет улучшить использование пахотных земель. Спутники и беспилотные летательные аппараты могут предоставлять точные данные о плодородности почвы на различных участках пахотных земель. Эти данные могут использоваться роботами (беспилотными тракторами) для посадки различных семян в зависимости от плодородности почвы. Таким образом, семена будут приспособлены к растущей среде, что улучшит их рост. Основное задание заключается в том, чтобы создать робота, способного собрать данные о плодородности почвы на полях различных ферм и использовать эти данные для посадки различных семян в зависимости от плодородности почвы. Дополнительное задание частично изменяет условия основного задания и становится известным в начале тура.

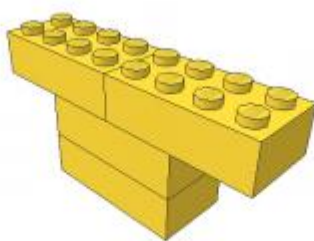
## Описание основного задания



Задание заключается в том, чтобы сделать робота, который может сажать различные виды семян на полях трех ферм в зависимости от плодородности почвы. Существуют три вида семян, представленные тремя LEGO-элементами:



Красный сеянец



Желтый сеянец



Зеленый сеянец

В Питомниках размещаются двенадцать семян, по четыре каждого цвета. На полигоне расположены Красная, Желтая и Зеленая фермы. На полях Красной фермы должны

быть посажены Красные сеянцы, на Желтой ферме – желтые сеянцы, а на Зеленой ферме – сеянцы любого вида. Поля каждой из трех ферм окружены стеной:



Зеленая ферма – это высокоплодородная территория, поэтому на трех полях Зеленой фермы робот может посадить три сеянца любого вида. Для защиты полей ферм перед каждой из трех ферм размещается стена (см. Пример для Красной фермы ниже):

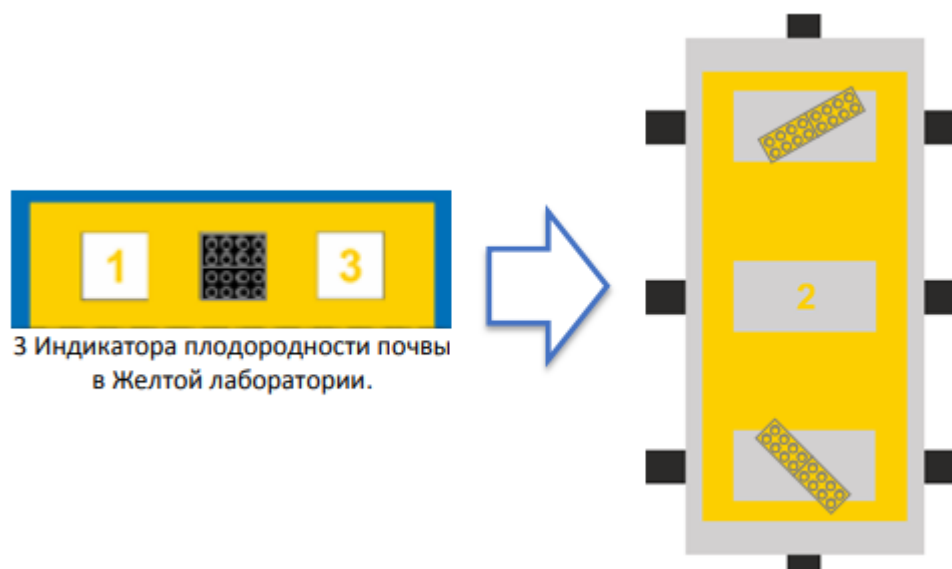


Красные и Желтые фермы – это малоплодородные территории, поэтому в Красных и Желтых фермах робот может посадить только красные или желтые сеянцы на полях с плодородной почвой. Робот может узнать о плодородности почвы трех полей Красной и Желтой ферм из двух соответствующих Лабораторий. В каждой из двух Лабораторий есть три Индикатора плодородности, указывающие на плодородность почвы каждого из трех полей в Красной и Желтой фермах. Белый Индикатор обозначает плодородное поле, т.е. с достаточным количеством питательных веществ для выращивания растений. Черный Индикатор обозначает неплодородное поле:



Белый Индикатор плодородности    Черный Индикатор плодородности

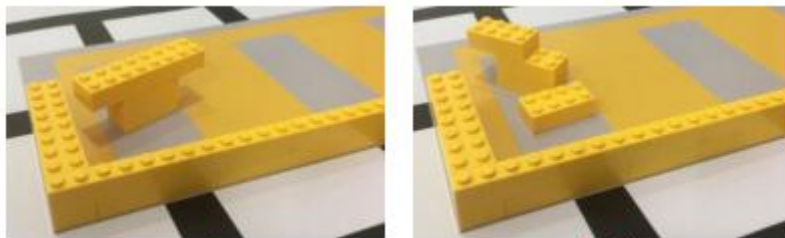
В двух Лабораториях размещаются четыре белых и два черных Индикатора плодородности почвы. Индикатор плодородности из Желтой лаборатории указывает на плодородность почвы поля Желтой фермы с соответствующим порядковым номером:



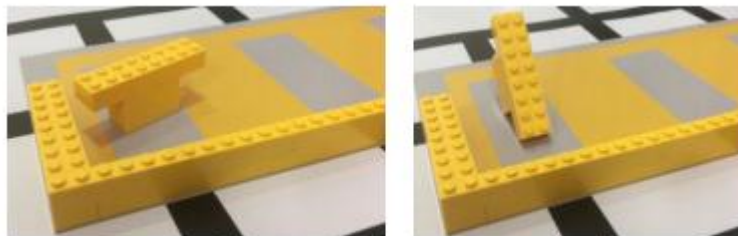
Индикатор плодородности из Красной лаборатории указывает на плодородность почвы поля Красной фермы с соответствующим порядковым номером. Робот должен стартовать из Зоны старта/финиша. По завершении выполнения задания робот должен вернуться в Зону старта/финиша.

### Правила тура

1. Начальные условия для выполнения задания
  - 1.1. Расположение Индикаторов плодородности в двух Лабораториях определяется на этапе объявления условий раунда следующим образом:
    - 1) Поместите 4 белых и 2 черных Индикатора в непрозрачный мешок.
    - 2) Встряхните мешок, чтобы перемешать 6 Индикаторов.
    - 3) Возьмите Индикаторы один за другим из мешка и поместите их на Площадки Индикаторов, начиная с 1-ой Площадки Желтой лаборатории и заканчивая 3-ей Площадкой Красной лаборатории.
  - 1.2. Положение робота на начало попытки должно удовлетворять следующим требованиям:
    - ✓ Робот касается покрытия полигона;
    - ✓ Проекция робота не выходит за пределы зоны старта;
    - ✓ Проекция робота прижата к обеим сторонам зеленой области вокруг зоны старта;
    - ✓ Робот ориентирован в пространстве так же, как и на своем месте в зоне карантина.
2. Выполнение задания
  - 2.1. В течение попытки робот может решить следующие задачи:
    - 2.1.1. разместить сеянец на плодородном Поле соответствующей малопродуктивной Фермы полностью. Задача «Сеянец полностью размещен на плодородном Поле соответствующей малопродуктивной Фермы» считается решенной при соблюдении следующих условий:
      - ✓ Сеянец не поврежден;



- ✓ Сеянец касается покрытия полигона;
- ✓ Сеянец расположен вертикально, т.е. касается покрытия полигона всей своей нижней гранью;



- ✓ Сеянец касается покрытия полигона только в Поле;
- ✓ Это Поле принадлежит малопродуктивной Ферме, т.е. имеет красный или желтый цвет;
- ✓ Цвет Сеянца совпадает с цветом этой Фермы;
- ✓ Это Поле является плодородным, т.е. в лаборатории того же цвета, что и Ферма, Индикатор плодородности с соответствующим порядковым номером является белым.

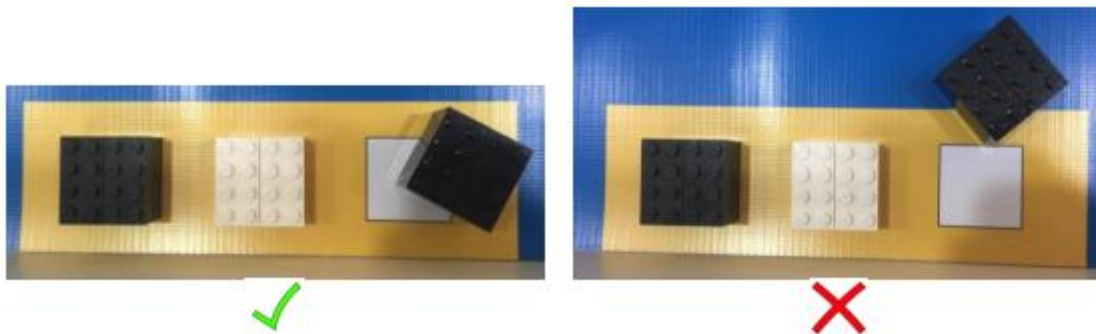
2.1.2. разместить сеянец на плодородном Поле соответствующей малопродуктивной Фермы частично. Задача «Сеянец частично размещен на плодородном Поле соответствующей малопродуктивной Фермы» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ Сеянец не поврежден;
- ✓ Сеянец касается покрытия полигона;
- ✓ Сеянец расположен вертикально, т.е. касается покрытия полигона всей своей нижней гранью;
- ✓ Сеянец касается покрытия полигона не только в Поле, но и за его пределами;
- ✓ Это Поле принадлежит малопродуктивной Ферме, т.е. имеет красный или желтый цвет;
- ✓ Цвет Сеянца совпадает с цветом этой Фермы;
- ✓ Это Поле является плодородным, т.е. в лаборатории того же цвета, что и эта Ферма, Индикатор плодородности с соответствующим порядковым номером является белым.

2.1.3. разместить сеянец на Поле высокопродуктивной Фермы полностью. Задача «Сеянец полностью размещен на Поле высокопродуктивной Фермы» считается решенной при соблюдении следующих условий:

- ✓ Сеянец не поврежден;
- ✓ Сеянец касается покрытия полигона;
- ✓ Сеянец расположен вертикально, т.е. касается покрытия полигона всей своей нижней гранью;
- ✓ Сеянец касается покрытия полигона только в Поле;
- ✓ Это Поле принадлежит высокопродуктивной Ферме, т.е. имеет зеленый цвет.

- 2.1.4. разместить сеянец на Поле высокоплодородной Фермы частично. Задача «Сеянец частично размещен на Поле высокоплодородной Фермы» считается решенной при соблюдении следующих условий:
- ✓ Сеянец не поврежден;
  - ✓ Сеянец касается покрытия полигона;
  - ✓ Сеянец расположен вертикально, т.е. касается покрытия полигона всей своей нижней гранью;
  - ✓ Сеянец касается покрытия полигона не только в Поле, но и за его пределами;
  - ✓ Это Поле принадлежит высокоплодородной Ферме, т.е. имеет зеленый цвет.
- 2.1.5. оставить все Индикаторы плодородности на исходных площадках. Задача «Все Индикаторы плодородности расположены на исходных площадках» считается решенной при соблюдении следующих условий для каждого из 6 Индикаторов:
- ✓ Индикатор не поврежден;
  - ✓ Индикатор касается покрытия полигона;
  - ✓ Индикатор касается покрытия полигона внутри Площадки какой-либо своей частью;



- ✓ Индикатор находился на этой Площадке изначально
- 2.1.6. оставить 5 Сеянцев, не подлежащих посадке, в исходных Питомниках. Задача «5 Сеянцев, не подлежащих посадке, расположены в исходных Питомниках» считается решенной при соблюдении следующих условий для каждого из 5 каких-либо Сеянцев:
- ✓ Сеянец не поврежден;
  - ✓ Сеянец касается покрытия полигона;
  - ✓ Сеянец касается покрытия полигона в пределах Питомника какой-либо своей частью;
  - ✓ Сеянец находился в этом Питомнике изначально;
  - ✓ Среди 5 таких Сеянцев отсутствуют Сеянцы, которые подлежали размещению на Фермах.
- 2.1.7. вернуться в Зону старта/финиша. Задача «Робот финишировал» считается решенной при соблюдении следующих условий:
- ✓ проекция робота находится только в Зоне старта/финиша (нахождение кабелей за пределами зоны старта/финиша допускается);
  - ✓ робот находится в неподвижном состоянии.
- 2.2. В течение попытки робот может создать следующие штрафные ситуации:
- 2.2.1. повредить или сместить Стену. Штрафная ситуация «Стена повреждена или смещена» считается наступившей при нарушении любого из следующих условий:
- ✓ Стена не повреждена;
  - ✓ Стена касается покрытия полигона всей своей нижней гранью;
  - ✓ Стена касается покрытия полигона только в пределах серой прямоугольной области, где изначально находилась.

2.3. Попытка завершается в следующих ситуациях:

2.3.1. Штатные ситуации

- Робот финишировал;

2.3.2. Нештатные ситуации

- Истекло максимальное время попытки, которое составляет 2 минуты;
- Робот полностью покинул полигон;
- ~~Участник команды касается робота;~~

2.3.3. Критические ситуации завершения попытки

- Робот нарушил иные требования, описанные в правилах;
- Команда нарушила иные требования, описанные в правилах.

3. Оценка результата выполнения задания

3.1. Результат выполнения задания выражается в следующих характеристиках:

- ✓ текущее количество баллов, начисленных за решенные задачи;
- ✓ текущее время, зафиксированное при завершении попытки.

3.2. В зависимости от ситуации завершения попытки баллы и время за попытку фиксируются следующим образом:

№	Ситуация завершения попытки	Что фиксируется?	
		Кол-во баллов	Время
1.	Штатная	Текущее	Текущее
2.	Нештатная	Текущее	Максимальное
3.	Критическая	Минимальное	Максимальное

3.3. Таблица подсчета баллов

№	Задача	Баллы за один случай	Кол-во случаев	Баллы за все случаи
<b>1.</b>	<b>Малопродуктивные фермы</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>100</b>
1.1.	Сеянец полностью размещен на плодородном Поле соответствующей малопродуктивной Фермы	25	4	100
1.2.	Сеянец частично размещен на плодородном Поле соответствующей малопродуктивной Фермы	10	4	40
<b>2.</b>	<b>Высокопродуктивная ферма</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>30</b>
2.1.	Сеянец полностью размещен на Поле высокопродуктивной Фермы	10	3	30
2.2.	Сеянец частично размещен на Поле высокопродуктивной Фермы	5	3	15
<b>3.</b>	<b>Индикаторы плодородности</b>			<b>25</b>
3.1.	Все Индикаторы плодородности расположены на исходных площадках			25
<b>4.</b>	<b>Питомники</b>			<b>15</b>
4.1.	5 Сеянцев, не подлежащих посадке, расположены в исходных Питомниках			15
<b>5.</b>	<b>Робот</b>			<b>10</b>
5.1.	Робот финишировал			10
№	Штрафная ситуация	Баллы за один случай	Кол-во случаев	Баллы за все случаи
<b>6.</b>	<b>Стены</b>	<b>-5</b>	<b>3</b>	<b>-15</b>
6.1.	Стена повреждена или смещена	-5	3	-15
	<b>Максимальный балл</b>			<b>180</b>
	<b>Минимальный балл</b>			<b>0</b>

- 3.4. При наличии более одного Сеянца на одном и том же Поле учитывается размещение Сеянца, с наибольшим баллом.
- 3.5. Баллы по задаче «Все Индикаторы плодородности расположены на исходных площадках» начисляются при соблюдении следующих условий: есть хотя бы один Сеянец на Ферме, за который начислены баллы, и нет Сеянцев, размещенных на неплодородном Поле.
- 3.6. Баллы по задаче «5 Сеянцев, не подлежащих посадке, расположены в исходных Питомниках» начисляются при наличии хотя бы одного Сеянца на Ферме, за который начислены баллы.
- 3.7. Баллы по задаче «Робот финишировал» начисляются при наличии положительного количества баллов по другой задаче.
- 3.8. Отрицательное количество баллов, начисленных за решенные задачи, приводится к нулю.

### Структура полигона

1. Зона старта/финиша – преимущественно белая квадратная зона (250x250 мм), прилегающая к середине длинного борта полигона и ограниченная зеленой линией, не включая ее.
2. Лаборатория – цветная прямоугольная зона (60x194,8 мм), расположенная с одной стороны от Зоны старта/финиша и включающая в себя три площадки Индикаторов плодородности. На полигоне имеется две лаборатории: красная и желтая.
3. Площадка индикатора – белая квадратная область (32x32 мм) с порядковым номером от 1 до 3.
4. Питомник – серая прямоугольная область (60x120 мм), включающая в себя две теплицы.



5. Теплица – цветная прямоугольная область (15x32 мм), расположенная в Питомнике. На полигоне различают Теплицы трех типов: красные, желтые и зеленые.
6. Ферма – цветная прямоугольная зона (120x265 мм), ограниченная серой областью, не включая ее. Ферма включает в себя три Поля. На полигоне есть три фермы: красная, желтая и зеленая.
7. Поле – серая прямоугольная зона (42x84 мм), расположенная на Ферме. Поля Красной и Желтой ферм имеют порядковые номера от 1 до 3.

### Состав реквизита

1. Сеянец – элемент, собранный из 4 LEGO-кирпичей 2x2 одного из трех цветов (красный, желтый, зеленый). Сеянец располагается в Теплице Питомника соответствующего цвета, кнопками вверх.
2. Индикатор плодородности – блок, собранный из 4 LEGO-кирпичей 2x2 черного или белого цвета. Индикатор располагается на Площадке Индикатора в Красной или Желтой лаборатории, кнопками вверх. На полигоне имеется 4 Индикатора белого цвета и 2 Индикатора черного цвета.
3. Стена – элемент, собранный из 8 LEGO-кирпичей 2x4 и 12 LEGO-кирпичей 1x6 одного из трех цветов (красный, желтый, зеленый). Располагается в серой области вокруг Фермы соответствующего цвета, обращена кнопками вверх и длинной стороной к центру полигона (см. на Рисунке ниже, отмечены фиолетовым цветом).

