

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
ТВОРЧЕСТВА СЫСЕРТСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА»**

Проектная работа

Тема: «Робот-исследователь»

Авторы:

Соколов Сергей Алексеевич

5а класс МАОУ СОШ № 6

Банных Матвей

4а класс МАОУ СОШ № 6

Руководитель:

Бекурин Максим Дмитриевич

Педагог дополнительного  
образования высшей категории

г.Сысерть  
2015 г

## Оглавление

Введение.

1. Особенности проведения археологических раскопок.

1.1. Описание окружающей среды.

1.2. Критерии исследования.

2. Анализ аналогов.

3. Формула изобретения.

4. Описание робота

3. Практическая часть проекта.

3.1. Анализ разработанного робота .

3.2. Тестирование робота .

6. Заключение.

7. Список использованной литературы.

Введение.

В археологии всегда основные проблемы в развитии науки были связаны с качеством раскопок, качеством фиксации обнаруженного материала, а также качеством обработки собранных коллекций и информации.

Коренное решение проблемы качества проведения археологических исследований, лежит в том, чтобы всю работу по раскопке, фиксации и обработке коллекций и информации возложить на роботов. Роботы могут обеспечить во всех случаях высокое качество работ и зафиксируют все, что только увидят.

Многие археологические исследования представляют важную историческую ценность. Например, это пирамиды Хеопса в Египте, древние руины в Мексике, пещеры, где есть труднодоступные места. Очень часто при исследовании древних сооружений археологи подвергаются большой опасности. Например, при передвижении по туннелям и переходам, которые представляют опасность для человека. Например, может произойти обрушение переходов и какие то другие причины угрожающие жизни человека. Также существуют труднодоступные переходы, куда человек не может пройти.

Также робот может применяться для работы в местностях, где очень жарко и исследователь-человек не может долгое время работать там, где температура повышается до 40 °С и выше.

Цель данного проекта – создание конструкции робота, который сможет производить археологические раскопки, находить объекты и перевозить их для дальнейшего исследования.

Задачи:

- Изучить особенности окружающей среды, где будут проводиться археологические исследования.
- Вывести критерии исследования, на основе которых будут подобраны и установлены датчики на робота.
- Проанализировать аналоги
- Составить формулу изобретения
- Создать модель робота-исследователя
- Провести анализ разработанного изобретения
- Протестировать робота

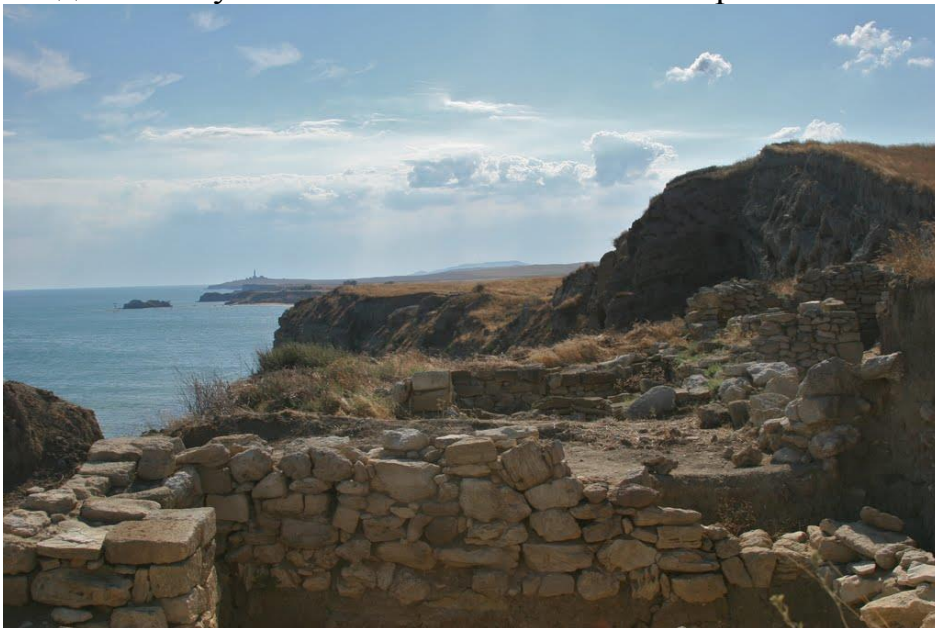
## 1. Особенности проведения археологических раскопок.

### 1.1. Описание окружающей среды.

В 2015 году начнутся археологические исследования и на Керченском полуострове в Крыму. Экспедиция в районе поселка Яковенково (Кыз-Аул) будет проходить с 15 июля по 1 сентября.

В это время в Крыму действительно очень жарко. Днем столбец термометра спокойно держится на отметке +40, а к концу июля такая температура стоит уже в тени, а на солнце еще выше.

В ходе археологических раскопок летом 2015 года будет исследован античный некрополь Кыз-Аула, располагающийся на прибрежном плато рядом с поселком Яковенково. Памятник примечателен большим количеством монументальных каменных склепов, построенных в период с первого века до н.э. по первый век нашей эры. Размеры склепов свидетельствуют о богатстве и знатности погребенных.



Также будут проводиться археологические разведки близлежащей территории в поисках новых поселений и других памятников археологии. Отдельным проектом могут стать раскопки на Михайловском городище, расположенном в степной части Керченского полуострова. Эта крепость в древности была важным стратегическим объектом, отсюда было удобно контролировать близлежащую территорию.

Михайловское городище, по мнению археологов, в античные времена было царской крепостью. Располагается в 15 километрах западнее Керчи рядом с трассой Керчь-Феодосия. Его изучением ранее занимался известный российский археолог Б.Г. Петерс.

Такого рода оборонительные центры строились в стратегически значимых пунктах для контроля близлежащей территории. Но даже в ряду подобных ему крепостей (Илурат, Артезианское городище, Савроматий) Михайловское выделяется своей необычной структурой. Поражает также отличная сохранность оборонительных стен городища и его внутренних построек. Толщина внешних стен местами составляет 2,3 метра, кладка обычная трехслойная. Сохранились даже башни укрепления с остатками лестниц, ведущих на второй этаж.

Сегодня частично изучена только центральная часть цитадели. Данных о башнях и других дополнительных внешних укреплениях нет.



## 1.2. Критерии исследования.

Труд человека при этом может заменить робот, тем более, что долго работать при температуре более +40 для людей проблематично и опасно, поскольку можно обгореть и получить солнечный удар.

При раскопках крепости могут обнаружиться туннели или переходы, исследование которых может представлять опасность для человека.

Необходимо создать конструкцию робота-археолога, который может раскапывать различные археологические ценности, захватывать их и перевозить в другое место.

## 2. Анализ аналогов.

### 2.1. Робот «Tlaloque 1», 2010 г.

Археологи провели первое исследование древних руин в Мексике с помощью робота. Аппарат смог проникнуть в туннель возрастом в 2000 лет, пролегающий под храмом в Теотиуакане, и показал, что скрывает тайный ход.

Коридор шириной в 4 метра был замурован местными жителями в период между 200 и 250 годами. Археологи спустили в него дистанционно управляемый и снабженный камерой самоходный аппарат, чтобы проверить, безопасен ли коридор для людей. Робот, названный «Tlaloque 1» в честь ацтекского бога дождя и грома Тлалока, заснял узкий проход: в самом начале туннель оказался завален обломками практически до потолка. Отснятые роботом материалы были представлены в среду в Национальном институте антропологии и истории Мексики.

Археолог Серхио Гомес (Sergio Gomez) рассказал, что полученные кадры позволили им рассмотреть сводчатый потолок туннеля, созданный искусными мастерами Теотиуакана — города, который расположен к северу от Мехико. «Проход длиной примерно в 100 метров выдолблен в скальных образованиях, а в некоторых местах можно увидеть следы орудий, которыми работали жители древнего города», — рассказал Гомес.



Tlaloque 1 – небольшой робот, 30 см в ширину, 50 см в длину, 20 см в высоту. Аппарат оснащен двумя камерами, способными поворачиваться на 360 градусов. Одна из них находится впереди, другая – сзади. Робот также имеет собственную подсветку и способен передавать изображения на внешний монитор.



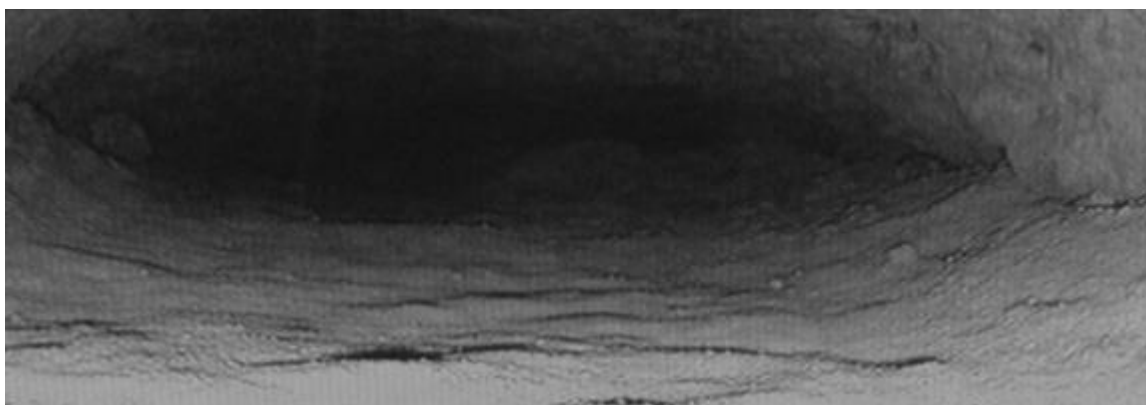


## 2.2. Робот на дистанционном управлении Tlaloc II-ТС, 2013 г.

Для того, чтобы ученые смогли продолжить исследование который расположен к северу-востоку от Мехико, археологи из Национального института антропологии и истории с помощью маленького робота **Tlaloc II-ТС** исследуют гробницы, которые последние **1900 лет** были скрыты от взора человека.



**Tlaloc II-ТС** состоит из 3 отдельных роботов, один из которых должен провести по туннелю, заваленному обломками, двух других. После проникновения в гробницу, второй робот начинает сканировать окружающее пространство в ИК-диапазоне, а третий вести видеосъемку, причем благодаря 4 пропеллерам, он может парить в воздухе.



Роботы на дистанционном управлении уже начали свою работу, поэтому у археологов появились некоторые данные о содержимом усыпальниц. Стало



ясно, что туннель был специально разрушен, чтобы спрятать что-то важное в конце, где находится главная усыпальница.

### 3. Формула изобретения.

#### 3.1. Статичное положение.

Модель роботизированной установки для нахождения археологических ценностей. Имеет корпус( ). По бокам от корпуса лежат две шпильки, для передвижения башни .Сзади робота стоят 2 драйвера, аккумулятор (12V), для подачи напряжения на драйвера. В центре находится башня ( ) для передвижения головы, которая исследует местность внутри робота .

#### 3.2 Динамичное положение изобретения

При включении моего робота, он сканирует местность, находящуюся внутри себя. Если видит что то белое, то передвигает голову к белому объекту, берёт его и уносит в другое место. Если не видит ничего белого: передвигает голову на ближайшую горку и расчищает её. Если видит белое - берёт его и уносит в другое место. Если не видит ничего белого: передвигает голову на ближайшую горку и расчищает её.

### 4. Описание робота.

#### 4.1.Описание конструкции.

Робот представляет собой законченную, самостоятельно работающую конструкцию.

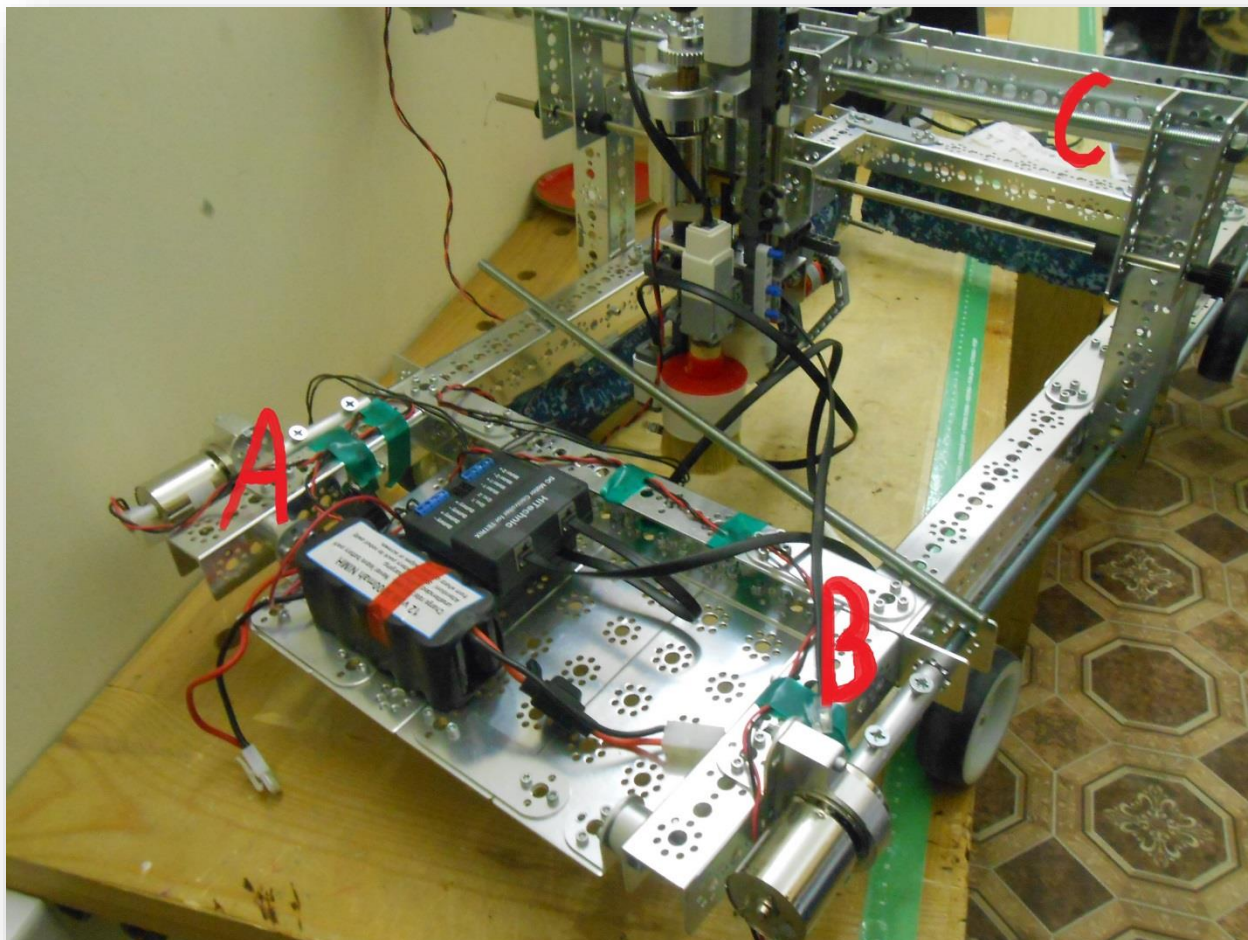
Робот позволяет производить археологические раскопки, находить разные объекты, представляющие историческую ценность. Преимуществом этого робота является то, что он может работать там, где опасно находиться человеку. В нашей конструкции может применяться несколько насадок.

Робот имеет 2 драйвера,

4 двигателя от TETRIX, 2 блока NXT, 2 мотора EV3, датчики: RGB, расстояния, касания, освещенности. Сделан из TETRIX'а и NXT.

#### 4.2. описание макроузлов.

1. узел движения шпильки.
2. узел движения головы (вправо, влево).
3. узел движения головы (вниз, вверх).



- 1: Состоит из 1 метровой шпильки, 1 мотора Tetrix, 2 болтов, деталей от TETRIX, гаек.
- 2: Состоит из 0,5 метровой шпильки, 1 мотора Tetrix, 2 болтов, деталей от TETRIX, гаек, направляющая в виде металлического стержня от принтера.
- 3: Состоит из 0,5 метровой шпильки, 1 мотора Tetrix, деталей от TETRIX, гаек, 2 направляющих в виде металлического стержня от принтера, датчиков nxt, моторов ev3, щетки, деталей nxt.

макроузел А и В состоят из:

#### 4.6. Описание программы робота

#### 4.7. Анализ и тестирование разработанного робота.

У робота не высокая скорость, т.к. у него голова двигается по металлической шпильке и направляющей от принтера.

Скорость: скорость движения башни по шпильке - низкая, скорость движения головы по шпильке (вправо, влево) - низкая, скорость движения головы по шпильке(вниз, вверх) - низкая, скорость  $v_3$  - средняя

#### 4.8. Тестирование робота.

#### Заключение.

Из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что наша конструкция может успешно применяться для проведения археологических раскопок.

В отличие от приведенных аналогов наш робот может самостоятельно проводить исследования, самостоятельно раскапывать объекты, захватывать их и увозить. Робот может работать там, где по каким-то причинам человеку находиться опасно, например высокие температуры (более +40 ) или работа в туннелях и переходах, где могут произойти обвалы и разрушения.

Применение роботов-археологов может очень сильно повлиять на качество раскопок, облегчить труд археологов.