

Робот – Исследователь пещер

МПУ – Президентский Физико –
Математический лицей № 239

Санкт-Петербург



исполнитель 1: Митрофанов Егор
исполнитель 2: Назаров Святослав
исполнитель 3: Рафальская Марина

научный руководитель: Горнов Олег Александрович

Актуальность работы

Познание нового и неизведанного всегда было актуально для человечества.

Созданный нами робот позволяет расширить возможности изучения труднодоступных мест с последующим составлением их 3D модели.

Он сможет помочь

-спелеологам и альпинистам

- **археологам**, открывающим тайны истории

- **геологам**, изучающим горные породы

-**шахтерам**, добывающим полезные ископаемые из недр земной коры.

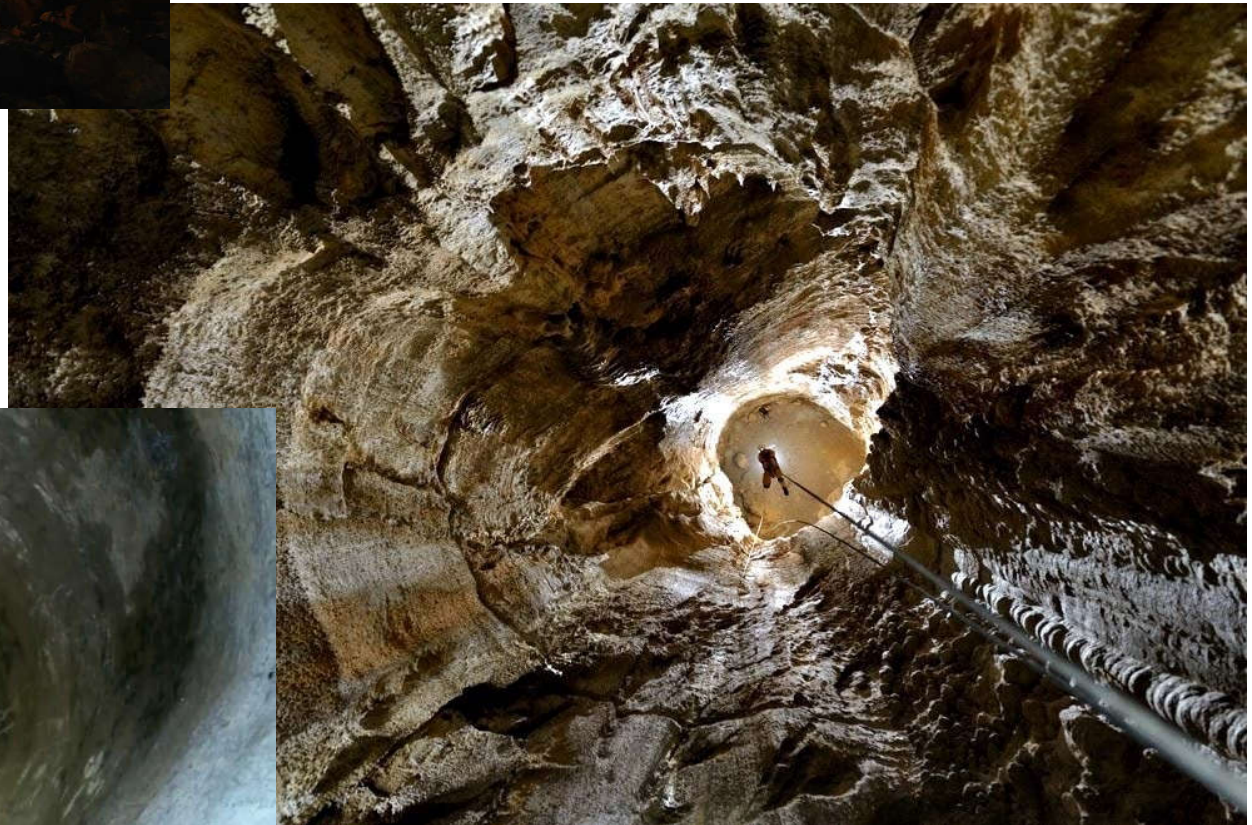
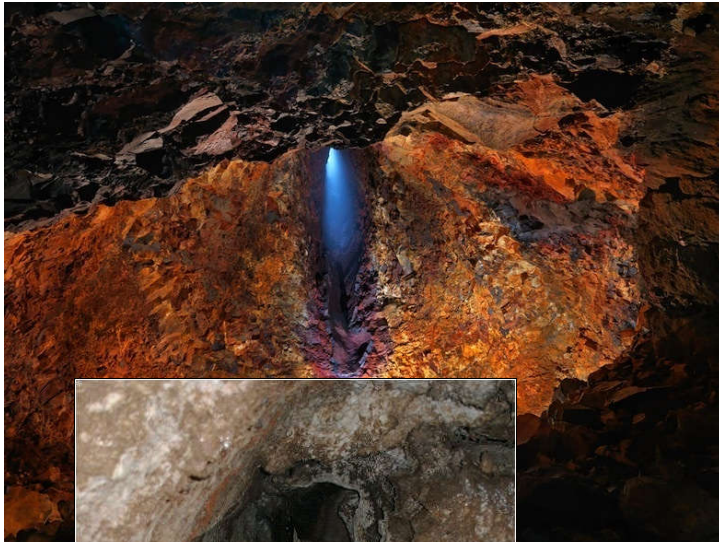
-**экологам**, изучающим изолированные экосистемы

-**биологам**, изучающим живые существа в уникальной окружающей среде.

Проблема

Проблема заключается в необходимости исследования пещер или труднодоступных мест, в которые по каким-либо причинам невозможно проникновение человека. Исследованию могут подлежать также уникальные изолированные экосистемы, для которых нежелательны контакты с человеком.

Пещеры, шахты, колодцы, горные
расселины и трещины могут стать
предметом исследования



Цель творческого проекта

Создать робота, который сможет обследовать рельеф труднодоступных или опасных пещер и выполнить их 3D карты.

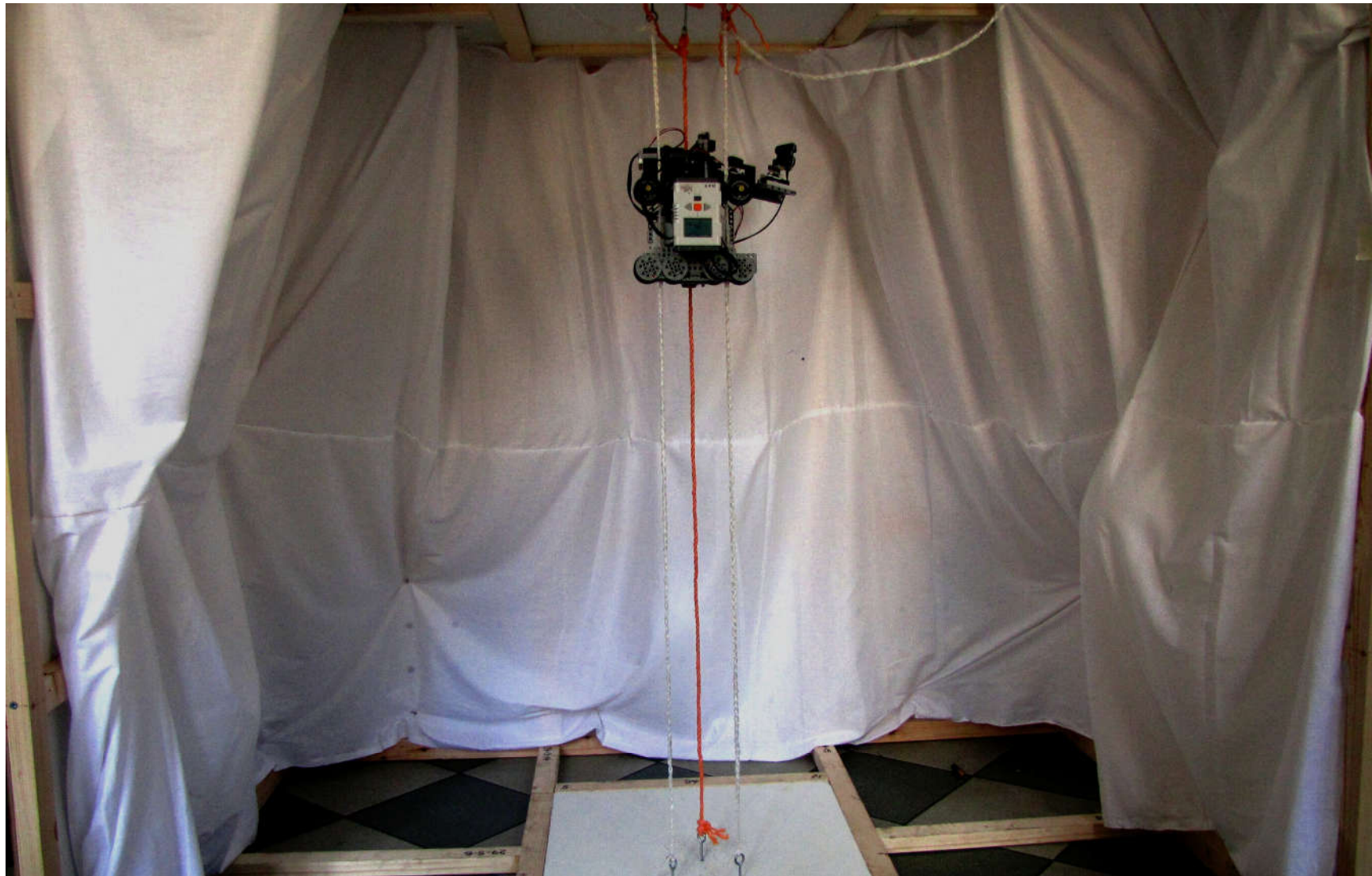
Задачи творческого проекта

1. Изучить современные подходы к решению выбранной проблемы.
2. Предложить свой подход.
3. Разработать и создать конструкцию.
4. Осуществить программирование.
5. Произвести апробацию.

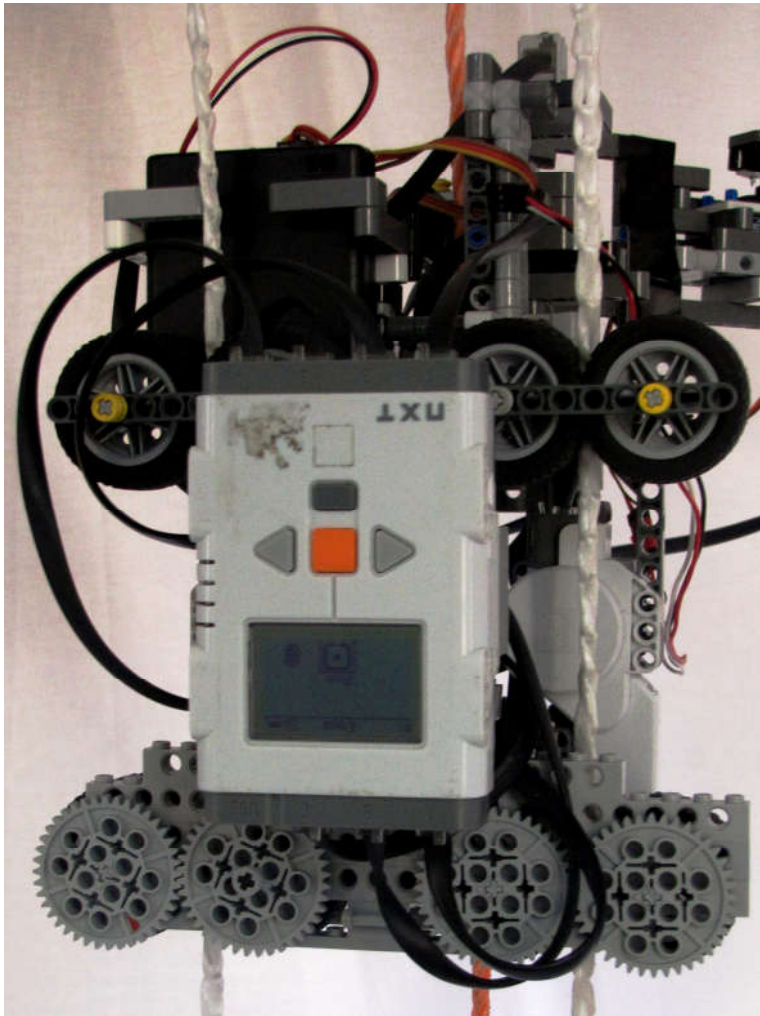
Обзор аналогов

До сих пор существовал робот, который исследовал помещение по периметру и составлял план. Отличие созданного нами проекта заключается в создании 3D модели исследуемого объема благодаря перемещению робота по вертикали, при одновременной съемке рельефа методом послойного сканирования с регулируемой величиной шага.

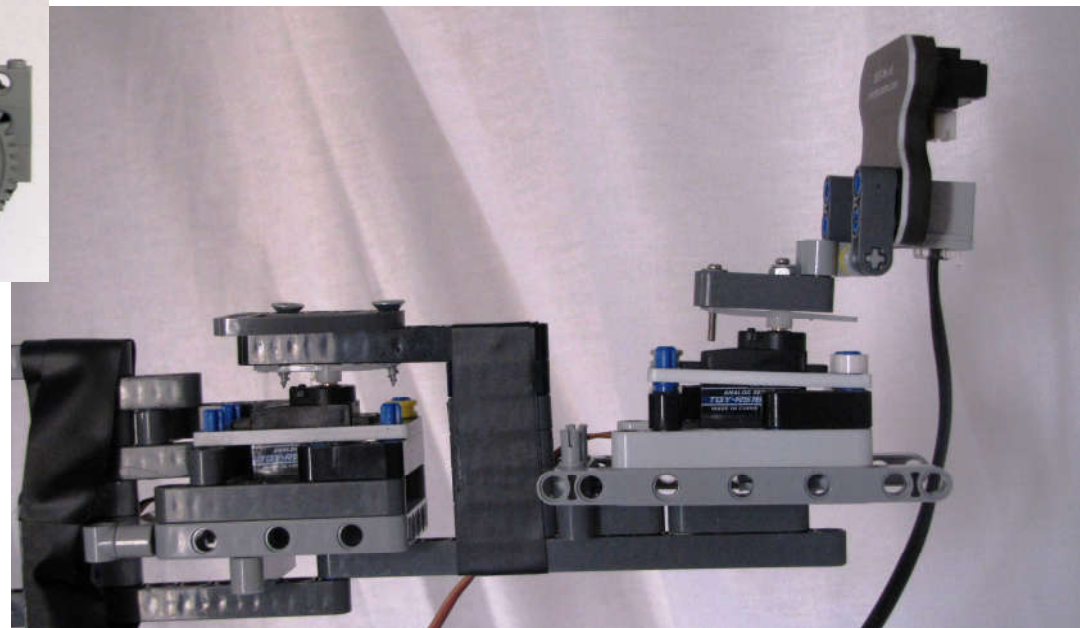
Вид устройства



Блок NXT, сервоконтроллер



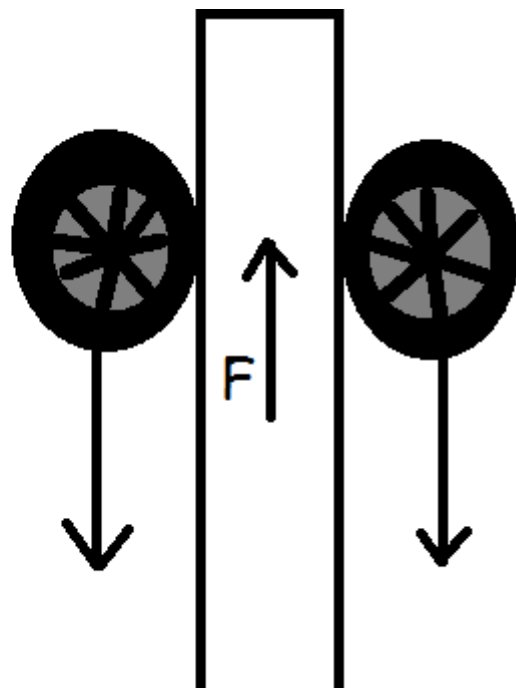
Манипулятор:
Сервопривод,
инфракрасный датчик



Энергии и Силы

Энергия: Кинетическая

Силы : Тяжести и трения.



F - сила трения,
которая действует
на колеса.

Алгоритм программной части

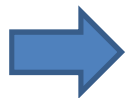
Робот сверху начинает работу, сканирует инфракрасным датчиком расстояние до стен пещеры.



Удерживает высоту с помощью ультразвука. Стабилизируется, используя показания акселерометра.



Передает значения на компьютер. На экране NXT рисуется 2D карта уровня.



Компьютер строит 3D модель, полагаясь на переданные значения.



По завершении сканирования уровня спускается на несколько сантиметров. По достижении минимальной высоты, начинает весь процесс сначала

Автономность и обратные связи

Автономность работы робота обеспечивается с помощью датчика ультразвука. Показания передаются на компьютер посредством Bluetooth. Компьютер обрабатывает данные и визуализирует их на мониторе в виде 3D модели.

Апробация

Первый вариант робота был закреплён на шесте.

При этом робот соскальзывал, что негативно влияло на точность исследования. Во втором варианте робота этот недостаток был ликвидирован за счет изменения системы привода.

Шест был заменён тремя тросами. Параллельно мы увеличили точность измерения.

Достоинства проекта

- Робот автономен.
- Размеры и устройство робота позволяют использовать его в разных условиях и средах.
- Робот может составлять компьютерные 3D - карты.
- Точность и скорость исследования можно регулировать.
- Глубина погружения робота не ограничена.

Календарный план работы и пути совершенствования

- Ускорить процесс работы робота
- Увеличить точность измерений
- В зависимости от конструктивных деталей, сделать габаритные размеры робота оптимальными, что сделает более эффективной его работу.

Выводы

- Мы изучили современные методы решения проблемы.
- Мы предложили оригинальный подход.
- Мы разработали и создали конструкцию.
- Мы осуществили программирование.
- Мы произвели апробацию проекта.

В результате проведенных действий была создана установка, которая поможет изучать шахты, колодцы, труднодоступные или физически недоступные и опасные для человека места, пещеры с уникальными экосистемами, трещины и расселины.

- Мы надеемся, что наши разработки найдут практическое применение и будут полезны для дальнейших исследований