

**ОДОД ГБОУ средняя школа №255 с углубленным изучением
предметов художественно-эстетического цикла
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга**

СВОБОДНАЯ ТВОРЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ ПРОЕКТ «БПС-1»

КОМАНДА «СПАСАТЕЛИ»:

Ковров Евгений

Гаврилова Екатерина

Петренко Александр

Кузьмин Максим

ВВЕДЕНИЕ

Что такое БПС? Как родился проект?

БПС – «Борьба против стихии», а в начальной версии «против снега».

Почему мы взяли такую тему? Ежегодно природа преподносит нам, жителям Земли, самые разные сюрпризы... Нередко неожиданные капризы планеты становятся настоящими стихийными бедствиями. В последние десятилетия это ощущается все сильнее. Мы слышим о наводнениях, торнадо, землетрясениях, лесных пожарах, снежных заносах. СМИ старательно и подробно рассказывают о последствиях стихийных бедствий, о героизме спасателей, рискующих своей жизнью ради спасения людей.

И вот мы подумали, а почему в наш технический век последствия стихийных бедствий, катастроф не могут ликвидироваться роботами?

Мы представляем первую версию роботизированного комплекса «БПС-1», который предназначен для спасения людей при снежных заносах и сходах лавин.

Снежные лавины могут представлять немалую опасность, вызывая человеческие жертвы (в частности, среди альпинистов, любителей горных лыж и сноубординга) и принося существенный ущерб имуществу. Лавины опасны для людей из-за своей массы, нередко люди погибают под снегом от недостатка кислорода.. Дополнительно попавшему под лавину освободиться мешает слабая звукопроводность из-за того, что снег мягкий, и в результате спасатели могут не услышать крики человека из-под лавины.

Сходы снежных лавин происходят во всех горных регионах России — с уступов морских террас и на равнине, с бортов речных долин и оврагов, стенок карьеров и отвалов горных



пород, и даже с крыш домов. Ежегодно под снегом погибают сотни людей.

Районы, в которых обрушение лавин происходит регулярно, в пределах России занимают более 18% территории. Значительные различия в рельефе и климатических условиях на территории России приводят к тому, что снеголавинный режим здесь более разнообразен, чем в любой другой стране мира.



В начале 90-х годов XX века количество и качество снеголавинных наблюдений значительно снизились, наметилось серьезное отставание от многих стран мира в исследовании этого опасного природного явления. Освоение горных территорий

(строительство сооружений, рекреационное развитие) осуществляются без должного учета лавинной опасности, что в конечном итоге приводит к росту лавинных катастроф.¹



Ежегодно снег в горах забирает человеческие жизни. Ежегодно отряды спасателей выходят на борьбу со стихией, рискуя жизнью.

Но почему бы не использовать для спасения людей роботов?

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

Цель проекта – создать комплекс роботов, способных противостоять стихии снега и спасти жизни людей.

1. Исследовать, какая снегоуборочная техника существует, на каких

¹ <https://geographyofrussia.com/snezhnye-laviny/>

принципах она работает.

2. Конкретизировать задачи для роботов, которые можно реализовать в комплексе.
3. Разработать модели роботов.
4. Научиться управлять роботами, разработать программные модули.
5. Продумать роботов взаимодействие в комплексе.

СНЕГОУБОРОЧНАЯ ТЕХНИКА СЕГОДНЯ (наше микроисследование)

Мы нашли множество видов снегоуборочной техники. Познакомились с принципами работы снегоуборочных машин. Выбрали для себя, какие принципы будем использовать, на что можно опереться как на аналог.



**Принцип работы
снегоуборочных
машин прост**



- Снег сдвигается в сторону, или захватывается и перемещается, сваливается в грузовики - или мощным воздушным потоком вбрасывается на расстояние от дороги

Существует множество разновидностей такой специальной техники



- По способу передвижения снегоуборочные машины делятся на самоходные (водитель находится внутри машины) и несамоходные (движутся человеком)

Гусеничные снегоуборочные машины



- Гусеничные машины обладают повышенной проходимостью, прекрасно способны работать в условиях сложного рельефа, на глубоком снеге

Колесные снегоуборочные машины



- Колесные машины – более маневренные, но их проходимость слабее, чем у гусеничных



**Снегоуборочные машины
отличаются по источнику
питания двигателя**



- Бензиновые снегоуборочные машины – мощные, мобильные, большие. Но они требуют постоянного обслуживания людьми для продуктивной работы



Электрические снегоуборочные машины

Лучшие по экологическим и экономическим показателям. Но им постоянно требуется подключение к источнику питания. При сильных морозах электрический кабель может не выдержать: сломаться или лопнуть. <http://spez-tech.com/tehnika/kommunalnyie-mashinyi/uborochnyie/dlya-snega/dlya-doma-vidyi-proizvoditeli-i-osobennosti-vyibora.html>



Расчисткой снежных лавин занимаются бригады дорожников и спасателей...



- Ведь все снегоуборочные машины имеют один большой недостаток: рассчитаны на непосредственное присутствие человека в зоне работы

Какие уже существуют электророботы-машины для снегоборьбы?



- Сначала мы нашли информацию о 2 видах небольших самодельных колесных роботов: А) снегоуборщике и Б) снегоочистителе. Снегоуборщик собирает свежий снег и сыплет в кучи. Снегоочиститель разрушает наледь и обрабатывает дорожку реагентами. Работают роботы в автоматических режимах, подзарядка аккумуляторных батарей без участия оператора через беспроводное зарядное устройство smprobotics.ru»...roboty-snegouborshchik-i...

Самоходный робот снегоуборщик Omi Plow



Omi Plow разработан и производится в России. Размеры его - 65*80*130 см, масса 100кг, скорость до 6 км/час. Очищает полосу от снега высотой до 40 см. и выгружает снег в сторону. Может двигаться вперед и назад, влево и вправо, разворачиваться. Может убирать снег слой за слоем. Он подчиняется командам со смартфона, ноутбука или планшета, на которые установлена специальная программа. На одном аккумуляторе безостановочно работает 8 часов в любую погоду до -50 градусов по Цельсию [robo-mir.ru](http://robo-mir.ru/shop/3059/desc/)»shop/3059/desc/

Лавины часто заваливают людей. Нужно проверить, не находится ли кто-то под снегом...



- Для этого используют лавинный зонд – щуп. Человек остается живым в застывающей лавине не больше 15 минут. Важно быстро поймать зондом сигнал прибора-бипера, который укреплен на теле пострадавшего, чтобы откопать и успеть спасти его...

ЗАДАЧИ ДЛЯ РОБОТОВ, КОТОРЫЕ МОЖНО РЕАЛИЗОВАТЬ В КОМПЛЕКСЕ

Наше микроисследование позволило выделить первый блок задач для роботов. «Первый блок», так как работа над комплексом будет иметь продолжение.

Мы решили разработать трех роботов, которые могут совместно решать поставленные задачи. Это роботы: "Синоптик", "Снегочист" и "Спасатель".

"Синоптик" - робот-разведчик, в его ведении:

- разведка погодных условий
- измерение глубины покрова снега
- обнаружение сигналов бедствия

"Снегочист" - робот-первопроходец, он:

- расчищает дороги от снежных заносов,

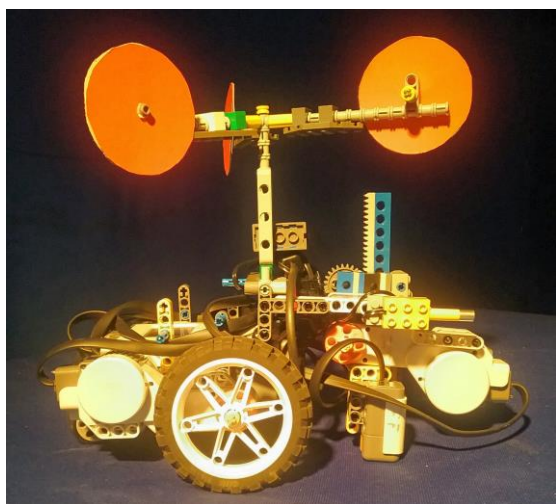
- подготавливает подходы к месту катастрофы для спасения людей.

"Спасатель" - многофункциональный робот, основная задача которого спасение людей, попавших в зону стихийного бедствия.

- робот умеет бурить плотный пласт снега, обеспечивая доступ кислорода к пострадавшим;
- оснащен инструментами для спуска пострадавшим контейнеров;
- может освобождать и транспортировать людей из опасной зоны.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ РОБОТОВ

"Синоптик" состоит из компонентов наборов серий RCX и NXT:



- контроллер NXT;
- датчик угла поворота (RCX);
- датчик температуры (RCX);
- моторы NXT;
- датчик освещенности;
- сонар;
- конструктивные элементы lego-наборов NXT;

- колеса lego-наборов RCX.

"Синоптик" в комплексе БПС-1 предназначен для разведки ситуации в районе бедствия. Робот способен передвигаться в двух режимах:

1. транспортный режим – движение по линии по датчику освещенности на ПД-регуляторе;
2. режим сканирования – предназначен для поиска маячков – сигналов бедствия людей, попавших под лавину (маячок имитируется сонаром, подключенным к NXT-контроллеру, который скрывается под «снегом».)

В режиме сканирования «синоптик» способен уловить изучение сонара –маячка, пометить место и подать сигнал обнаружения пострадавших.

"Снегочист" состоит из следующих компонентов:

- контроллер и три мотора NXT;
- два датчика освещенности;
- конструктивные элементы lego-наборов NXT;



- снегоочистительные щетки.

Основная задача «снегочиста» - расчистка снежных завалов. Для предотвращения случайного падения в

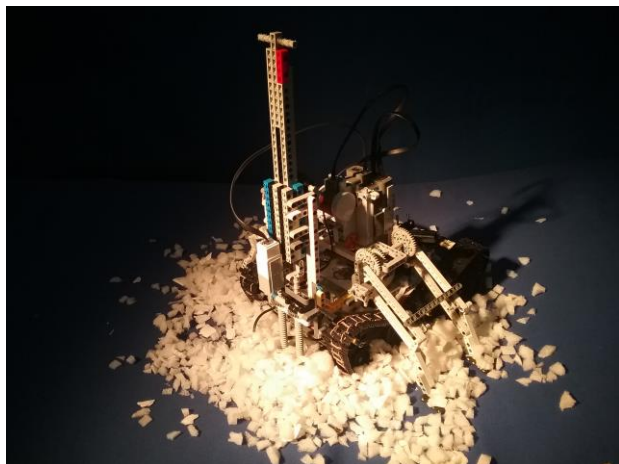
пропасть оснащен специально датчиком освещенности. Способен перемещаться по краю пропасти.



"Спасатель" состоит из компонентов наборов серий EV3 и NXT с дополнением деталями, распечатанными на 3D-принтере:

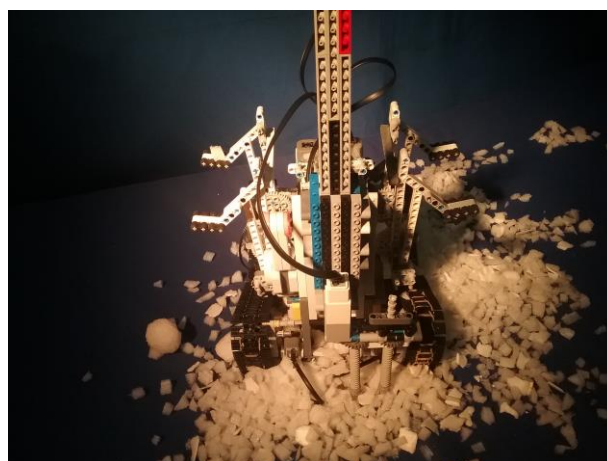
- микроконтроллеры NXT и EV3;

- конструктивные элементы lego-наборов NXT, EV3;
- бур, распечатанный на 3D-принтере;
- четыре двигателя NXT и прямой двигатель из набора EV3;
- датчики движения по линии.



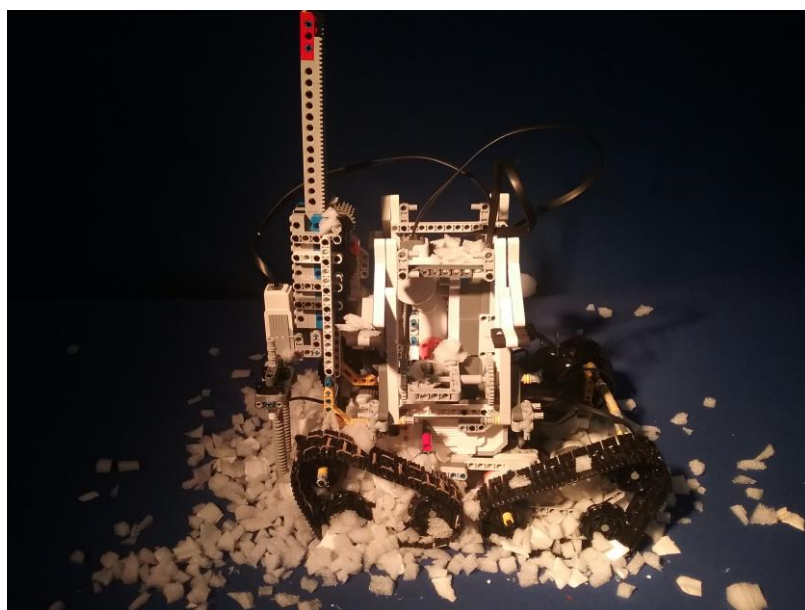
Ноги спасателя, поддерживают его на снегу и не дают проваливаться в снег.

При транспортировке ноги закрепляются в поднятом положении.



Робот-"Спасатель" – тяжелая мощная машина на гусеничном ходу (2 пары гусениц на каждом боку).

Робот способен вскрывать сложные снежные завалы и торосы, открывая доступ к пострадавшим людям. Робот снабжен ногами-опорами, которые опускаются и поднимаются по



необходимости. Для предотвращения сильного проседания в снег при бурении, ноги робота опускаются и упираются в покров снега. Бур, вращаясь, опускается и просверливает отверстие в снежном покрове. Далее разрушается сам

покрыв и открывается доступ к ожидающим помощи людям.

Робот снабжен датчиком-детектором сигнала маячка.

УПРАВЛЕНИЕ РОБОТАМИ, ПРОГРАММНЫЕ МОДУЛИ

Роботы способны работать в автоматическом и полуавтоматическом режимах. Основной модуль программы – оболочка, позволяющая управлять всеми машинами и при необходимости запускать автоматику. Оболочка написана на языке LabView преподавателем. Отдельные исполняемые модули - нами, авторами проекта. Это движение по линии для «Синоптика», управление опорами для «Спасателя», управление буром для «Спасателя».

КОМПЛЕКС БПС-1позволит СПАСТИ ЖИЗНИ пострадавших людей, не подвергая риску спасателей!

