**«Подводный строитель»**

Творческий проект (средняя возрастная группа) учащихся ГБОУ гимназии 1542 и ГБОУ Центр творческого развития и гуманитарного образования «Дар» **Никонова Егора и Зайцева Владислава**

Роботы, сумевшие стать неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, способные общаться с людьми и выполнять для них различного рода сложные задачи, всегда были предметом самых заветных мечтаний научных фантастов.

Роботы функционируют рядом с людьми, когда те находятся на своих рабочих местах – основное направление развития нашего проекта «Подводный строитель». Название проекта говорит, в какой области человеческой деятельности найдет применение наш робот.

Из космоса наша Земля кажется голубой планетой. Более двух третей поверхности планеты образуют океаны и моря. Они из космоса кажутся синими. На протяжении всей своей истории чело­вечество близко соприкасается с океанами и, конечно, стремится проникнуть в их глубины. **Зачем нам это нужно?**

Океан — сокровищница самых разнообразных природных ресурсов, по своему потенциалу не уступающих ресурсам суши. Запасы морской воды составляют почти 97% общего объема гидросферы. Морская вода — своеобразная «живая руда», содержащая более 60 химических элементов. Из нее добывают много поваренной соли (1/3 соли, употребляемой людьми), магния, брома, калия.  
 Ресурсы Мирового океана делятся на: биологические, минеральные, энергетические. Это ресурсы, которые уже добываются воды прибрежной части или могут быть добыты из дна и недр океанов и морей.  
 Увы, человеческий организм не приспособлен к жизни под водой. Там мы не можем дышать. Океан давит на человека и давит значительно сильнее, чем атмосфера. На глубине 10 м вода будет давить на нас в 2 раза сильнее, чем на поверхности, а на глубине 10 км на каждый квадратный метр поверхности давит столб воды весом 10 тысяч тонн! Поэтому человек не может так просто нырнуть на километровую глубину океанского дна — его организм не выдержит существую­щего там давления.

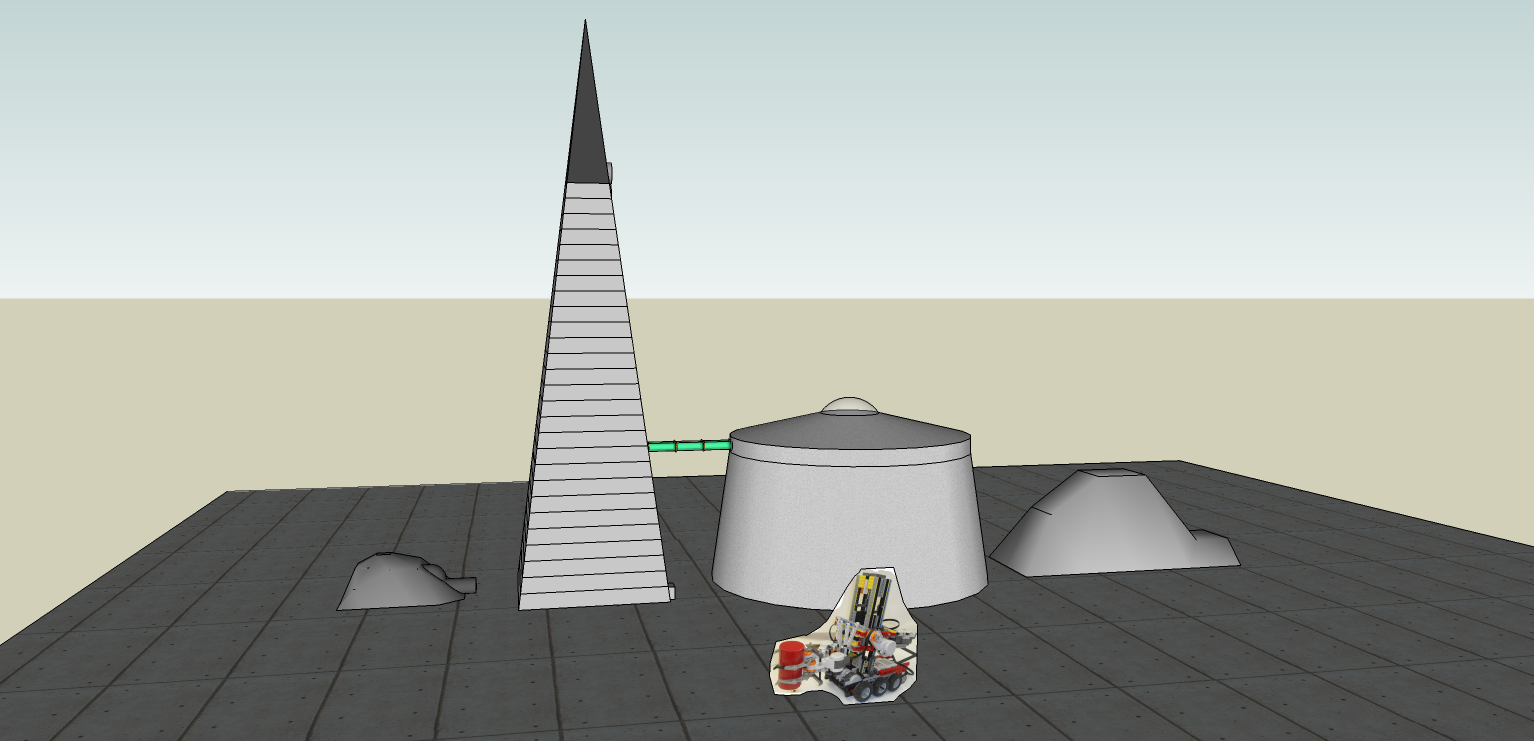
При­ходится придумывать, как продержаться под водой подо­льше.

В будущем освоение биологических и минеральных ресурсов мирового океана потребует от человека освоения глубин океана для постоянного проживания и создания непрерывного цикла производства.

Когда люди начнут осваивать морское пространство для постоянной жизни, то, возможно, именно тогда станет востребованным проект британского дизайнера Фила Поли (Phil Pauley) —  Sub-Biosphere 2, — разработанный специально для водной среды обитания и может поддерживать жизнь независимо от иных структур. И проект морского комплекса под названием «the Gyre». компании [Zigloo](http://www.zigloo.ca/) . Это громадный энергонезависимый океанический центр, который по размерам сопоставим с настоящим небоскребом (около 400 метров в глубину).

Выше названные проекты – это проекты поверхностного базирования. Мы при помощи программы Google SketchUp 6 создали собственный проект подводного города, который будет располагаться на значительных глубинах. В этом городе человек может долго жить и работать.

Вид нашего подводного города и «подводный строитель», который будет использоваться при его строительстве, представлены на рисунке ниже.



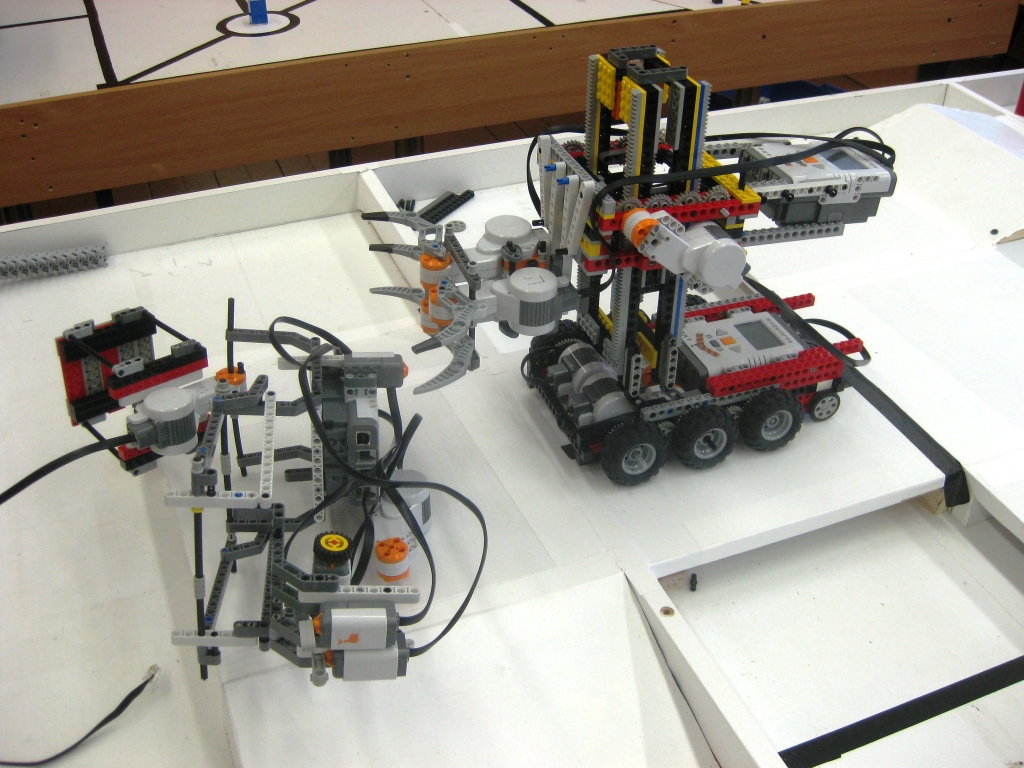
**Для строительства** подобных сооружений и промышленных объектов подводного базирования и потребуются подводные роботы строители, функционирующие рядом с людьми, когда те находятся на своих рабочих местах. Они будут послушны людям, будут приспособлены к работе на больших глубинах и превосходить человека по силе в десятки и сотни раз.

Эти роботы будут управляться операторами и работать по программам, которые аналогичны созданным нами программ для нашей модели и возможно иметь похожую конструкцию.

Цель проекта - создать модель подводного робота-строителя, который дистанционно управляется оператором и может выполнять автономные задачи по команде оператора. Оператор, в этот момент, находится под защитой рабочего модуля, который находится в нашем подводном городе, приспособленного для проживания человека на больших глубинах.

**Конструкция**

**Общий** вид модели подводного робота-строителя с системой управления.

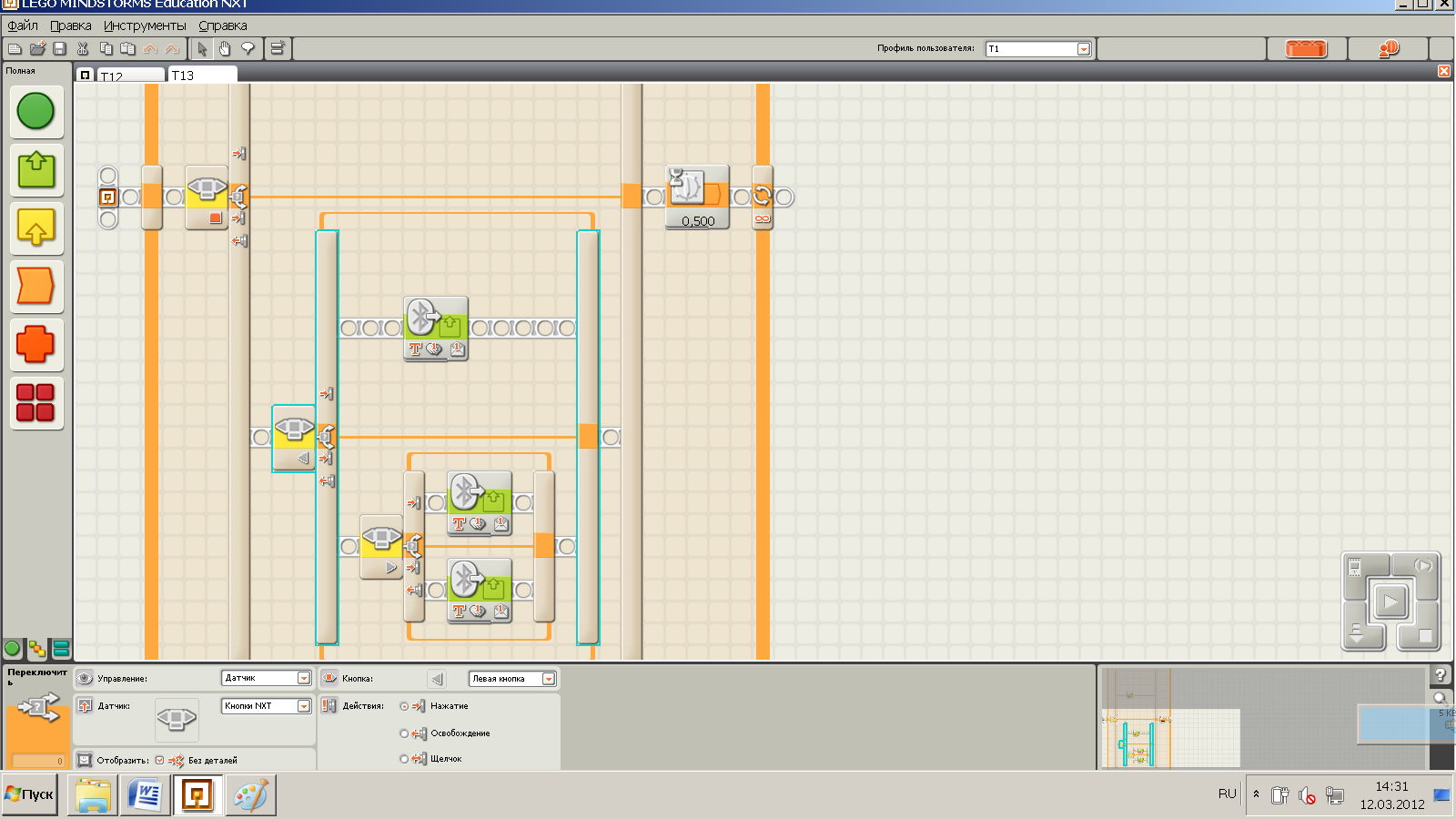


1. Система управления манипулятором установлена на правой руке человека. В нее встроены три датчика управления захватами манипулятора. Один датчик переключения направления В локтевом изгибе руки установлен датчик управления перемещением манипулятора в вертикальной области (счетчик оборотов двигателя А). Данные датчиков поступают на микроконтроллер NXT 2 и передаются посредством технологии **Bluetooth** на микроконтроллер

NXT 3. Рисунок-фото системы управления отдельно и на руке оператора.

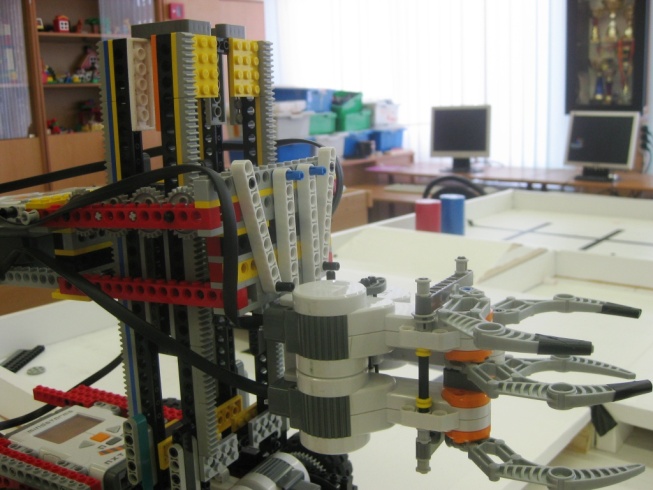


Фрагмент программы системы управления перемещением робота.



1. Основным рабочим элементом нашего робота является универсальный манипулятор, который управляется датчиками, встроенными в систему управления роботом на руке оператора. Команды датчиков посредством технологии **Bluetooth передаются** на микроконтроллер NXT 3..

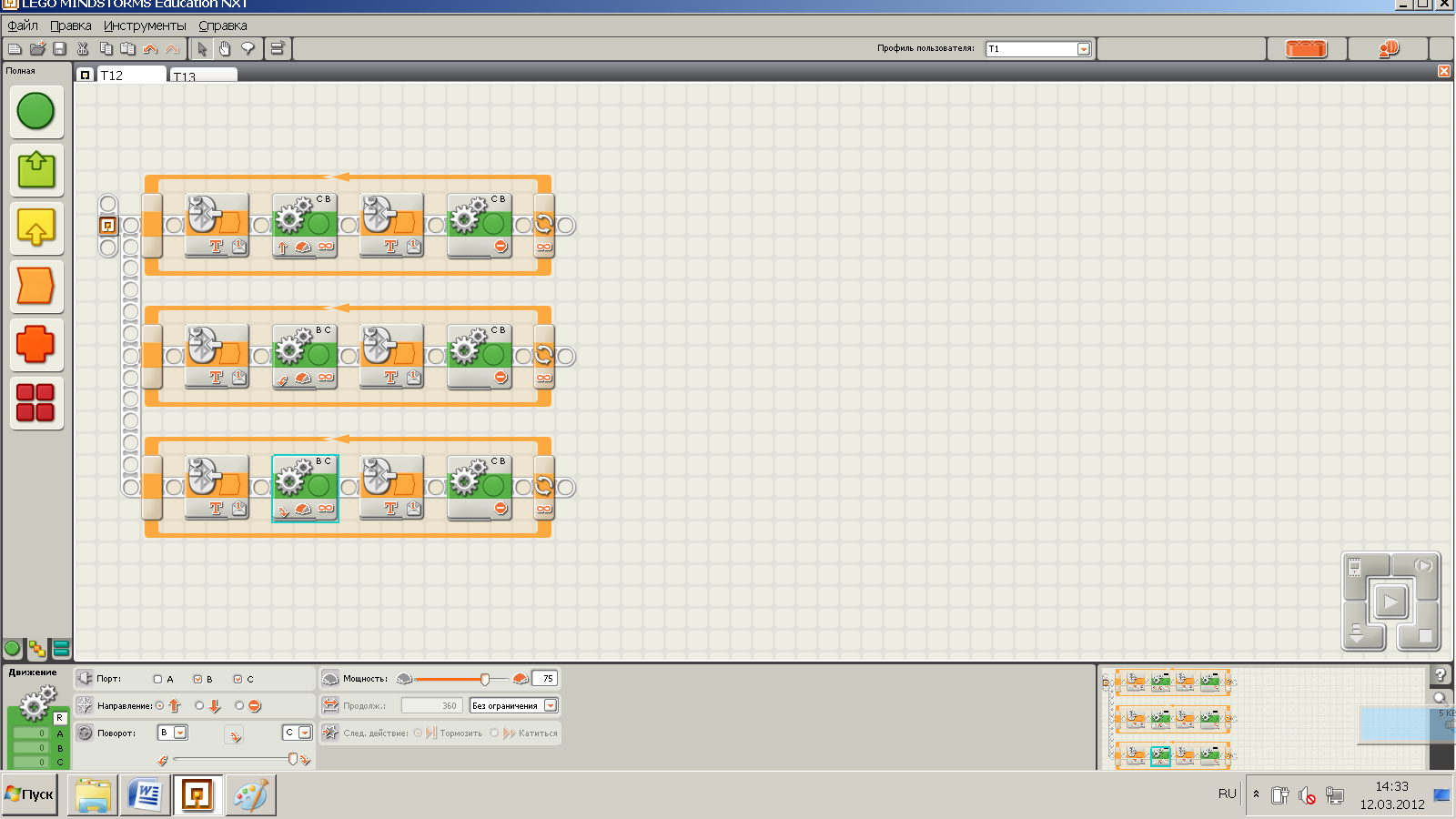
Микроконтроллер NXT 3, который посредством этих данных управляет исполнительными механизмами манипулятора. В результате мы разработали манипулятор, который может захватывать поднимать перемещать и опускать в нужное место предметы сложной формы – строительные блоки. Вертикально манипулятор перемещается по зубчатым направляющим, образующими жесткую прямоугольную раму. Манипулятор может быть оснащен датчиками, которые будут собирать информацию о блоке (вес, освещенность поверхности, температура блока и расстоянии до предмета). Рисунок-фото захвата Манипулятора и в целом виде.



1. Манипулятор установлен на шасси подводного робота-строителя. Так как роботу придется работать в условиях пересеченной местности, мы решили использовать для шасси шестиколесную схему. Это позволило увеличить устойчивость, грузоподъемность и проходимость робота. При помощи зубчатой передачи усилие от маршевого двигателя передается на все колеса, что улучшает управляемость робота при передвижении. Мы постарались сделать шасси таким образом , чтобы его центр тяжести был как можно ниже и чтобы робот получился более устойчивым. Шасси спереди оснащено двумя датчиками освещенности, которые автоматически останавливают передвижение робота при обнаружении разломов и трещин в морском дне. Их имитируют полосы черного цвета на белой поверхности. Робот может разворачиваться на одном месте. Управление шасси робота проводится при помощи специальной программы при помощи технологии **Bluetooth**. Работа маршевых двигателей и датчиков шасси контролируется блоком NXT 1. Информация с датчиков шасси отображается на экране NXT 1. Рисунок-фото шасси робота отдельно и вместе с манипулятором.



Программа управления ходовой частью робота при помощи технологии **Bluetooth.**



**Демонстрации**

1. Работа шасси подводного робота при помощи пульта управления . Перемещение вперед, вправо, влево. Невозможность движения задним ходом. Работа системы автоматической блокировки движения. Программа управления.
2. Работа манипулятора под управлением сигналов датчиков системы управления при помощи микроконтроллера NXT3 . Захват, подъем, спуск и освобождение строительного модуля. Отображение характеристик строительного модуля на экране дисплея NXT. Программа работы манипулятора.
3. Работа подводного строителя. Строительство подводного города из строительных блоков. Захват строительных блоков. Перемещение Строительных блоков к месту строительства.

Установка строительных блоков согласно проекту.

.

**Перспективы**

Перспективы применения нашей работы диктуются задачами современной жизни. Работа над подводным строителем позволила создать алгоритмы и программы работы его отдельных элеметов. Эти же программы и алгоритмы могут работать в реальных системах. В дальнейшем мы хотим разработать более сложные манипуляторы для проведения широкого спектра работ.

Руководители проекта:

**Карнюшина Нина Николаевна**

**Сырцев Владимир Николаевич**

**Сырцева Лидия Александровна.**