SMART - ВОЛОГДА

ЛУЧШИЕ ПРОЕКТЫ - 2021

SMART
ВОЛОГДА

Вологда • 2021

SMART - ВОЛОГДА

ЛУЧШИЕ ПРОЕКТЫ - 2021

Вологда • 2021

ББК 74.202.75(2Рос-4Вол)
С68

SMART-Вологда: лучшие проекты: сборник конкурсных работ V регионального конкурса-выставки научно-технического творчества школьников. – Вологда: ФГБУН ВолНЦ РАН, 2021. – Вып. 2. – 56 с.

Редакционная коллегия:

А.А. Шабунова, Л.В. Бабич, М.А. Головчин

В условиях российской действительности реализуются различные проекты, направленные на развитие молодежных научно-технических инициатив. Один из таких проектов – региональный конкурс-выставка научно-технического творчества школьников «Smart-Вологда», цель которого – выявление и поддержка талантливых детей и молодежи, создание условий для раскрытия их творческих способностей, популяризация и повышение результативности, участия в научно-техническом творчестве. Проект реализуется с 2016 года. Организатором выставки выступает ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук». На ней представляются самостоятельные работы обучающихся: технические проекты, действующие модели, макеты, устройства, приспособления, электронные игрушки, работы в области программного моделирования и другие виды работ по направлениям выставки.

В данном выпуске опубликованы работы победителей конкурса 2021 года.

Сборник представляет интерес для школьников, студентов, аспирантов, а также может быть использован преподавателями образовательных учреждений.

Описание проектов публикуется в авторской редакции.

© ФГБУН ВолНЦ РАН, 2021

Приветственное слово

Шабунова А.А.
директор ФГБУН ВолНЦ РАН
д.э.н., доцент

В настоящее время важным приоритетом государственной политики становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности, а также повышение престижа научно-технических профессий.

Для достижения поставленных ориентиров в 2016 году ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук» организовал региональный конкурс-выставку научно-технического творчества школьников «Smart-Вологда». В 2021 году мы уже организовали и успешно провели юбилейный конкурс-выставку.

В течение этих пяти лет мы с радостью наблюдаем, как растут наши постоянные участники, как совершенствуются их идеи и разработки.

Также нам всегда приятно видеть новых ребят, для которых «SMART-Вологда» лишь открывает двери в увлекательный мир технологий. Ежегодно команда организаторов трудится над тем, чтобы все гости чувствовали себя комфортно, имели возможность пообщаться с единомышленниками, вдохновиться идеями на мастер-классах. Мы прикладываем все усилия для того, чтобы реализовать миссию конкурса, направленную на выявление и поддержку талантливых детей и молодежи, создание условий для раскрытия их творческих способностей, повышение результативности участия детей и молодежи в научно-техническом творчестве.

Традиционно в число партнеров мероприятия входят ведущие организации и структуры области, которые оказывают информационную, спонсорскую поддержку и представители которых выступают в качестве членов жюри, ведущие специалисты предприятий и структур участвуют в образовательной программе выставки, проводят для ее участников мастер-классы и лекции.

Количественные показатели за период проведения выставки «SMART-Вологда» (таблица) свидетельствуют о том, что она стабильно охватывает многие районы Вологодской области, в которых уже установились партнерские отношения.

К сожалению, действующие в этом году ограничительные меры пандемии не позволили нам организовать традиционное посещение выставки обучающимися общеобразовательных школ г. Вологды. По этой же причине мы наблюдаем меньшее количество проектов по сравнению с предыдущим периодом. Мы надеемся, что ситуация в стране и мире в ближайшее время нормализуется, все будут здоровы и мы вновь встретимся на «SMART-Вологде»!

Конкурс-выставка «SMART-Вологда» призван помочь талантливым детям сделать уверенный шаг в инновационное будущее региона и страны.

Присоединяйтесь к нам!

Количественные показатели регионального конкурса-выставки «SMART-Вологда»

№ п/п	Год	Кол-во участни-ков	Кол-во проек-тов	География участников
I	2016	22	19	г. Вологда, г. Сокол, г. Белозерск, с. Новленское (Вологодский район), г. Луховицы (Московская область)
II	2018	45	34	г. Вологда, г. Череповец, п. Шексна (Шекснинский район), г. Грязовец, г. Сокол, г. Белозерск, с. Новленское (Вологодский район), с. Шуйское (Междуреченский район), п. Федотово (Вологодский район)
III	2019	48	44	г. Вологда, г. Череповец, п. Шексна (Шекснинский район), г. Грязовец, г. Сокол, г. Тотьма, п. Сямжа (Сямженский район), г. Белозерск, с. Тарногский Городок, д. Фофанцево, с. Васильевское, п. Федотово, п. Сосновка (Вологодский район)
IV	2020	47	24	г. Вологда, г. Череповец, п. Шексна (Шекснинский район), п. Сямжа, с. Васильевское (Вологодский район)
V	2021	31	22	г. Вологда, г. Череповец, г. Тотьма, п. Сямжа (Сямженский район), с. Тарногский Городок, с. Васильевское (Вологодский район)

V региональный конкурс-выставка инновационных проектов школьников «SMART-Вологда»

Бабич Л.В.
заместитель директора
ФГБУН ВолНЦ РАН
к.э.н.

12 марта 2021 года в Научно-образовательном центре ФГБУН ВолНЦ РАН состоялся юбилейный региональный конкурс-выставка научно-технического творчества школьников «Smart-Вологда».

Проект реализуется ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук» с 2016 года. Миссия конкурса – выявление и поддержка талантливых детей и молодежи, создание условий для раскрытия их творческих способностей, популяризация и повышение результативности участия детей и молодежи в научно-техническом творчестве.

Так, в V региональном конкурсе-выставке «SMART-Вологда» принял участие 31 школьник из МБОУ ДО СМР «Дом творчества» (с. Сямжа), МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум» (г. Череповец), МБОУ ВМР «Васильевская СШ» (Вологодский район), МБОУ ДО «Тотемский ЦДО» (г. Тотьма), БОУ ДО «Тарногский районный Дом детского творчества» (г. Тарнога), МОУ «СОШ №11», МОУ «СОШ №14», МУДО «ДЮЦ «Единство», Вологодский колледж связи и информационных технологий, Кванториум МАО ДО «Центр творчества», ЦМИТ (г. Вологда). Ребята получили не только опыт презентации своего инновационного продукта, но и рекомендации экспертного жюри по дальнейшему его развитию и продвижению, что позволило установить деловые связи, усилить мотивацию к занятиям робототехническим творчеством.

Немаловажно, что конкурс-выставка объединяет интересы бизнеса, политики и общественности, задает новый вектор развития их инновационной культуры. Одним из итогов выставки является построение ее участниками траектории между «креативной идеей» и последующей коммерциализацией разработки, что, несомненно, служит предпосылкой для ускоренного перехода региона на инновационный путь развития.

Проекты конкурса отличались разнообразием идей, новизной, оригинальностью. Среди них были «Шнекоход», «Сити-фермерство», «Сортировщик белья», «Автоматизированная Богородская игрушка», «Гибридный конденсатор» и многие другие.

Приятной новостью для участников стало то, что конкурс включен в список мероприятий «Талант 20.35» (https://talent2035.nti-contest.ru/#about). Призовые места конкурса рассматриваются как индивидуальные достижения, за которые могут начисляться дополнительные баллы при поступлении в вуз!

Оргкомитет благодарит за помощь, оказанную конкурсу «SMART-Вологда», генерального директора ООО НПФ «Техпромсервис» Молькова Андрея Владиславовича.

Благодарим участников и их наставников, экспертное жюри, спонсоров и команду организаторов!

Экспериментируй! Действуй! Твори!

Ждем встречи в следующем году.

Состав экспертного жюри V регионального конкурса-выставки инновационных проектов школьников «SMART-Вологда»

- Мольков Андрей Владиславович, генеральный директор ООО НПФ «ТЕХПРОМСЕРВИС».
- Давыдова Арина Александровна, заведующий Центром трансфера и коммерциализации технологий ВолНЦ РАН.
- Дианов Сергей Владимирович, старший научный сотрудник ВолНЦ РАН.
- Биловол Евгений Олегович, учитель информатики МОУ «СОШ № 13», старший преподаватель кафедры физики ВоГУ, педагог ДО ДНК им. С.В. Ильюшина, член Всероссийского экспертного педагогического совета при Минпросвещении России, региональный эксперт АСИ, учитель высшей квалификационной категории руководитель проекта «Инженер будущего».
- Бурцев Александр Владимирович, директор ООО «Системы и технологии».
- Гурняк Сергей Николаевич, главный конструктор ООО НПО Машиностроения «СВАРОГ».
- Мамадкулов Сухайл Очилбойевич, интернет-предприниматель.
- Галасов Евгений Олегович, ведущий инженер-конструктор ОАО «ОПТИМЕХ».
- Черных Денис Александрович, начальник отдела IT ООО «Кранстроймонтаж».

Экспертное жюри конкурса

Поздравляем наших победителей!

Возрастная категория 10–12 лет:

1 место

Жданова Кира, Хорьков Савелий, Кокарев Никита (проект «Освещение альтернативными источниками энергии территории около памятника Первому фонарю»);

2 место

Корчагин Данила, Романова Анастасия (проект «Тенсегрити»);

3 место

Покровский Владислав (проект «Робот-спасатель»).

Возрастная категория 13–15 лет:

1 место

Вязметинов Иван (проект «Умный мусорный контейнер»);

2 место

Митусов Иван (проект «Макет: Новые светофоры»);

3 место

Быстров Арсений (проект «Тренажер спасателя: Радилет»).

1 место

Шибаленков Кирилл
(проект «Командная игра
для большого экрана»);

2 место

Запевалов Вадим
(проект «Создание гибридного
конденсатора»);

3 место

Кузичев Марк, Кудрявцев Кирилл
(проект «Автоматизированная
сельскохозяйственная модель робота на основе
конструктора Lego Mindstorms Ev3
для посадки семян»).

Следует отметить, что в номинации «Приз зрительских симпатий» победу одержала команда МБОУ ВМР «Васильевская СШ» Дарий Влада, Карташова Ксения, Соколова Екатерина за проект «Робот-поисковик».

Проекты победителей V регионального конкурса-выставки инновационных проектов школьников «SMART-Вологда»

Проекты победителей возрастной категории 10-12 лет

ОСВЕЩЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ ТЕРРИТОРИИ ОКОЛО ПАМЯТНИКА ПЕРВОМУ ФОНАРЮ

Авторы проекта:

Жданова Кира, Хорьков Савелий, Кокарев Никита, структурное подразделение детский технопарк «Кванториум» МАУ ДО «Центр творчества», г. Вологда.

Наставники проекта:

Кичигина Елена Валериевна, Бутенин Илья Леонидович, Кузнецов Дмитрий Сергеевич, Хлевчук Екатерина Вадимовна, структурное подразделение детский технопарк «Кванториум» МАУ ДО «Центр творчества», г. Вологда.

Цель проекта:

1. Создание макета территории около памятника Первому фонарю.
2. Создание системы освещения АИЭ (солнце, ветер) применительно к макету территории около памятника Первому фонарю.

Макет проекта

Задачи проекта:

- Выбрать территорию.
- Найти похожие варианты реализации.
- Обсудить возможные АИЭ.
- Сделать визуализацию будущего проекта.
- Создать макет.
- Создать освещение.

Наставник проекта Е.В. Кичигина

Методы и средства реализации проекта:

- Исследовательский метод (анализ, синтез информации).
- Метод моделирования (программа).
- Метод макетирования (макет).
- Метод первичного тестирования.

Этапы работы над проектом:

1. Обсуждение темы проекта.
2. Предпроектный анализ.
3. Распределение ролей.
4. Выход на территорию около памятника первому фонарю.
5. Разработка концепции проекта.
6. Обсуждение вариантов освещения макета с помощью АИЭ.
7. Создание макета.
8. Создание и печать 3D модели частей моста.
9. Создание и печать 3D модели фонарей.
10. Установка моделей на макет.
11. Подведение проводов и установка источников питания.
12. Заключительный этап – проверка работоспособности макета и корректирование результатов.
13. Подготовка к защите проекта.

Результат проекта:

- Территория для освещения – территория у памятника Первому фонарю.
- Похожих вариантов реализации данного проекта не существует в Вологде и области.
- АИЭ – ветрогенератор, солнечная панель, водородный топливный элемент.
- Макет создан, тестируются различные источники энергии.
- Проведение исследования.
- Анализ полученных результатов.
- Поиск и подбор аккумулятора.

Команда проекта

ТЕНСЕГРИТИ

Команда проекта:

Корчагин Данила, Романова Анастасия, Кисиев Андрей, Игорева Елена, структурное подразделение детский технопарк «Кванториум» МАУ ДО «Центр творчества», г. Вологда.

Наставник проекта:

Хлевчук Екатерина Вадимовна, структурное подразделение детский технопарк «Кванториум» МАУ ДО «Центр творчества», г. Вологда.

Актуальность проекта

Актуальность проекта обусловлено тем, что такой элемент интерьера, как левитирующий стол, может не только использоваться по назначению или в декоративных целях, но и сделать интерьер поистине уникальным.

Новизна проекта

Ранее уже были созданы обычные столы, но наш отличается тем, что может парить.

Цель проекта:

создание левитирующего стола, который будет держаться за счёт натяжения.

Задачи:

1. Сбор информации о существующих моделях.
2. Продумать конструкцию левитирующего стола.
3. Подбор материалов для левитирующего стола.
4. Сбор пробной модели.
5. Оформление левитирующего стола.
6. Сбор настоящей модели.
7. Тестирование левитирующего стола.
8. Представление проекта.
9. Рефлексия.

Наставник проекта Е.В. Хлевчук

Этапы реализации

1. Поиск информации в интернете.
2. Сделать макет стола.
3. Решить из какого материала будет состоять стол.
4. Создание проекта в 3d редакторах.
5. Реализация проекта.
6. Защита проекта.

Команда проекта

Ресурсы проекта

Для готового проекта нужно:

1. Пластик;
2. Нити;
3. Клей;
4. Оргстекло;
5. Акрил;
6. 3d принтер;
7. Интернет.

РОБОТ-СПАСАТЕЛЬ

Автор проекта:

Покровский Владислав, ЦМИТ «Современные машиностроительные технологии», г. Вологда.

Наставник проекта:

Егоров Илья Станиславович, ЦМИТ «Современные машиностроительные технологии», г. Вологда.

Актуальность проекта

Стихийные бедствия или авария, при которых под завалами остаются люди, к сожалению, не редкость в современном мире. Вовремя обнаружить человека – задача сложная. Зачастую спасатели не могут проникнуть под завалы. Наша задача – разработать робота, который позволял бы обнаружить человека в труднодоступных местах и передать информацию спасателям.

Объект исследования:

автоматика, техническая кибернетика, техника автоматизации.

Предмет исследования:

робот-спасатель.

Методы исследования:

теоретический и сравнительный анализ, программирование, сборка, эксперимент.

Цель исследования:

разработать робота-спасателя.

Робот-спасатель

Задачи проекта:

1.Подобрать аппаратно-программные средства.

2.Подобрать сенсорные устройства, исполнительные механизмы и вспомогательные средства для построения.

3.Разработать схему и собрать экспериментальный образец.

4.Разработать и отладить управляющую программу.

5.Провести испытания робота-спасателя.

Автор проекта В. Покровский

Наставник проекта И.С. Егоров

Результат проекта:

Нами предложен проект универсального робота-спасателя. Робот малогабаритный, обладает достаточной проходимостью, может быть применен для исследования различных шахт, узких труб, канализации, нор, лазов в пещерах, разведки под завалами горной породы и зданий, куда спасатели не могут проникнуть. При обнаружении человека робот передает сигнал спасателям.

Представление проекта экспертному жюри

Проекты победителей возрастной категории 13-15 лет

УМНЫЙ МУСОРНЫЙ КОНТЕЙНЕР

Автор проекта:

Вязметинов Иван,
МУ ДО «Детский юношеский центр «Единство», г. Вологда.

Наставник проекта:

Меньшиков Андрей Иванович,
МУ ДО «Детский юношеский центр «Единство», г. Вологда.

Наставник проекта А.И. Меньшиков

Описание проекта

Умный мусорный контейнер, оснащённый датчиками автоматического открытия/закрытия крышки, а также ультразвуковым датчиком для определения наполненности и системой передачи информации о наполненности, позволит решить проблемы с вывозом мусора и экологии города.

Практическая применимость проекта для г. Вологды

Решаемая проблема: своевременный вывоз мусора.
Актуальность: ликвидация стихийных свалок.
Цель: оптимизировать вывоз мусора;

Макет проекта

Задача: создать мусорный контейнер, собирающий и передающий информацию о его наполненности.

Потребители: жители города, предприятия ЖКХ, операторы по обращению с ТБО;

Обоснование применимости:

часто мы можем наблюдать такую картину – переполненные мусорные контейнеры, мусор из которых растаскивают птицы, бездомные животные, ветер. В разных местах появляются стихийные свалки. Всё это является источником экологических проблем для нашего города. Нередко возникают две противоположные проблемы – либо контейнеры долгое время (иногда по несколько дней) стоят переполненными, либо машины перевозчика совершают холостые рейсы. Значит, необходимо снабдить мусорные контейнеры устройством, собирающим и передающим информацию об их наполненности.

Функциональность разработанного устройства:

автоматическое открытие и закрытие крышки контейнера, определение уровня наполняемости контейнера, передача информации о наполненности мусорного контейнера оператору.

Конструирование

Для сборки каркаса контейнера использовался конструктор ТРИК: балки, гайки, болты, один сервомотор, два ультразвуковых (УЗ) датчика.

Для сборки робота-мусоровоза также использованы детали конструктора ТРИК: балки, болты, гайки, колёса, 2 мотора для вращения колёс, один системный блок.

Автор проекта И.Вязметинов

Человек подходит к контейнеру, на контейнере находится информация о том, что для открытия крышки необходимо провести ногой ПОД контейнером.

Это сделано для того, чтобы датчик, отвечающий за открытие крышки контейнера мотором, не реагировал на проезжающие машины, животных и прохожих, а также птиц.

Крышка открывается – мусор выбрасывается – крышка закрывается. Это повторяется до тех пор, пока У/З датчик, отвечающий за наполнение контейнера, не среагирует на его заполнение.

Как только количество мусора приближается к критическому уровню, У/З датчик передаёт информацию на системный блок, расположенный в роботе-мусоровозе. Автомобиль приезжает и забирает мусор на полигон ТБО.

Во время защиты проекта

МАКЕТ: НОВЫЕ СВЕТОФОРЫ

Автор проекта:

Митусов Иван, МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Череповец.

Наставник проекта:

Розанов Андрей Николаевич, МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Череповец.

Наставник проекта А.Н. Розанов

Актуальность

Анализ смертности за 2019 год показал, что существует три ключевые причины, каждая из которых унесла более 4000 жизней – это наезды на пешеходов (причем 80% из наездов происходят вне пешеходных переходов), вождение в нетрезвом виде и выезд на встречную полосу движения. За последние 8 лет количество наездов на пешеходов сократилось на четверть, однако по-прежнему остается высоким. Только в 2019 году на их долю приходится треть всех дорожных происшествий и около 5 тысяч погибших. При этом 917 смертельных случаев произошло на пешеходных переходах, то есть в местах, где пешеходы должны чувствовать себя в безопасности. Подавляющее большинство смертельных случаев – 72,3 % – произошло на нерегулируемых пешеходных переходах. На таких участках погибли 675 человек.

Вмонтированный в тротуар светофор для пешеходов

Проблема, которая повышает опасность для пешеходов, – это отсутствие дорожно-транспортной инфраструктуры, а именно тротуаров, ограждений, оборудованных пешеходных переходов. Наиболее действенным может стать установка звуковых и световых сигналов на пешеходных переходах, организация освещения самих переходов и подходов к ним. Это даст положительный эффект уже в ближайшее время.

Проблема исследования:

высокая смертность на пешеходных переходах.

Цель исследования:

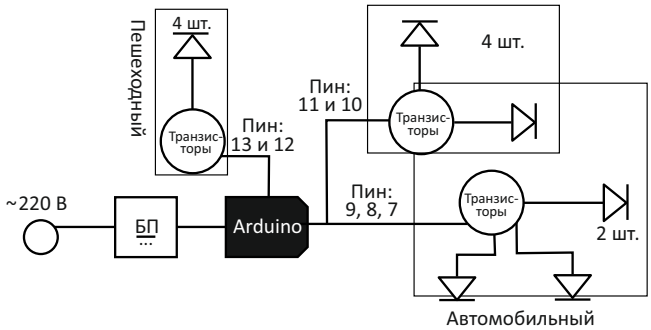
найти решение, снижающее смертность на регулируемых пешеходных переходах.

Задачи:

1. Проанализировать статистику и причины смертности на регулируемых пешеходных переходах.
2. Разработать техническое решение для снижения смертности.
3. Создать демонстрационный макет системы управления светофорами.

Работа является продолжением исследования, проведенного в январе 2020 года в технопарке «Кванториум» в рамках мероприятия «Кампус молодежных инноваций» под руководством Т.А. Великановой.

Принципиальная схема макета системы управления светофорами.



Разработка системы управления светофорами с дополнительными световыми сигналами

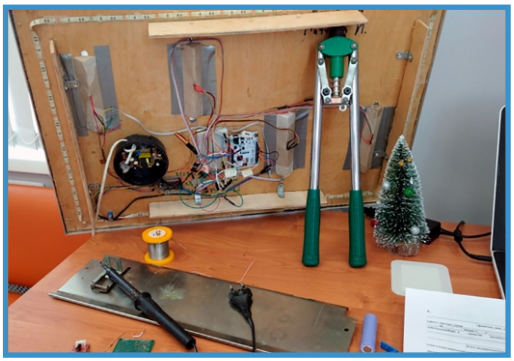
Главным образом дополнительная подсветка помогает людям с проблемами внимания, а также тем, кто переходит дорогу и «залипает» в смартфон. Очень часто молодежь, которая одновременно слушает музыку в наушниках и читает сообщения с экрана смартфона, не замечает опасности на подходе к переходу. Световой сигнал помогает переключить внимание на дорогу. Предупреждающая световая полоса светофора расположена у края проезжей части – места, где пешеход должен остановиться, если движение запрещено.

Такой способ впервые начали применять в Испании и с недавнего времени – в России. Но такая подсветка помогает пешеходам. Для водителей возможно подключение дополнительной подсветки на столб, к которому подключен светофор.

На принципиальной схеме можно видеть 3 ветвления (они подписаны как: автомобильный, верхний пешеходный и нижний пешеходный).

Ветвление 1 (нижний пешеходный): 4 RGB светодиода (в будущем два лазерных проектора) подключены через транзисторы к микроконтроллеру.

Автор проекта И. Митусов



Макет проекта светофоров с подсветкой бордюра (вид снизу)

Ветвление 2 (верхний пешеходный): красных и 4 зелёных светодиода (в будущем обычные светофоры для людей) подключены через транзисторы.

Ветвление 3 (автомобильный): 2 зелёных, 2 красных и 2 жёлтых светодиода (в будущем светофоры для машин) подключены через транзисторы. Микроконтроллер Arduino Leonardo очень хорошо подходит для этой задачи, так как его плата неприхотлива к резким погодным изменениям, а также её можно быстро перенастроить, просто переписав нехитрую программу.

Для дистанционного управления можно использовать Wifi модуль ESP8266, но лучше изолировать передачу данных от сети Интернет во избежание взлома.

Модель имитирует работу светофоров с дополнительной подсветкой для пешеходов. Детали макета изготавливались на 3D-принтере, затем склеивались вместе с установленными светодиодами. Для дополнительной зрелищности под макетом приклеена светодиодная лента, меняющая оттенки разных цветов. Эта модель предназначена для объяснения детям опасных ситуаций на пешеходных переходах.

Данный проект был презентован для транспортного отдела ПАО «Северсталь». Разобраны плюсы, минусы, риски и требования для реализации продукта на территории города. Для реализации первой действующей модели выделен участок рабочей дороги на территории «Северсталь-транспорт».

Перспективы развития проекта: модернизация прототипа с применением лазерной стены (2 категории опасности).

И. Митусов и его проект «Новые светофоры»

ТРЕНАЖЕР СПАСАТЕЛЯ: РАДИЛЕТ

Автор проекта:

Быстров Арсений, МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Череповец.

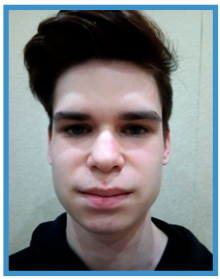
Наставник проекта:

Розанов Андрей Николаевич, МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Череповец.

Наставник проекта А.Н. Розанов

Сюжет

На Чернобыльской АЭС случилась авария. Здание реактора горит. Отважный летчик-ликвидатор должен проверить местность на радиоактивность, при этом улетать за границу экрана запрещено.



Автор проекта А. Быстров

Цель проекта: сделать игровой автомат для развлечения посетителей технопарка.

Задачи проекта:

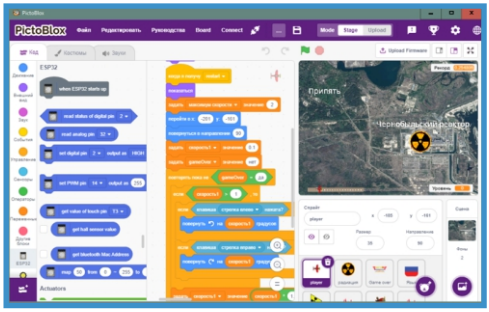
1.Придумать геймплей.
2.Сделать модель игры и заставку.
3.Добавить графику и музыку.
4.Сделать штурвал, как в самолете.
5.Протестировать в среде PictoBlox.
6.Сделать модель игрового автомата.

Запуск проекта

Установить на компьютер программу PictoBlox. Подключить штурвал к компьютеру. Установить соединение с микроконтроллером. Запустить игру в среде PictoBlox.

Для начала игры в заставке нужно нажать значок радиации.

Управление: поворачивать штурвал для поворота самолета в воздухе. С каждым уровнем скорость становится больше, но и самолет может круче поворачивать.



Интерфейс программы PictoBlox

Заставка

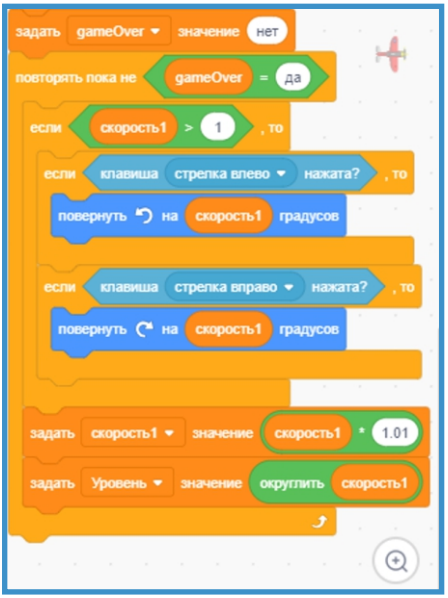
Создание проекта

Проект создан с помощью языка программирования Scratch. Это визуальная событийно-ориентированная среда программирования, созданная для детей и подростков.

Основными компонентами скретч-программы являются объекты-спрайты. Спрайт состоит из графического представления – набора кадров-костюмов и сценария-скрипта. Для редактирования костюмов спрайтов в скретч встроен графический редактор. Действие скретч-программы происходит на сцене размером 480×360 (условных) пикселей с центром координат в середине сцены.

Для программирования сценариев в скретче используется drag-and-drop-подход: блоки из палитры блоков перетаскиваются в область скриптов.

По функциональному назначению блоки делятся на группы, принадлежность блока к той или иной группе обозначается его цветом.

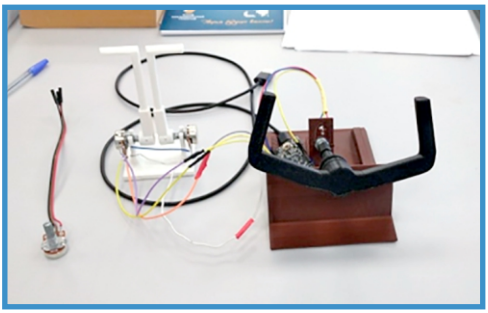


Код из блоков на Scratch 3

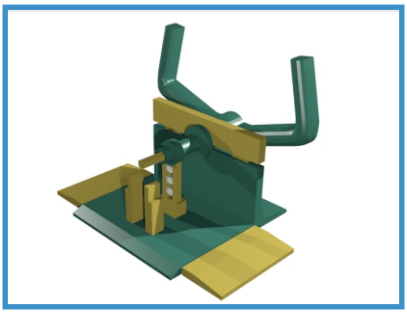
Программа создавалась несколькими участниками. Каждый делал свою часть проекта. Затем с помощью корзины все части собирались на одном компьютере, где и писалась программа. Отдельно была написана заставка, в которой можно поменять язык интерфейса и посмотреть таблицу рекордов.

Параллельно игре разрабатывался управляющий штурвал. Он был нарисован в программе Blender 3D и затем напечатан на 3D-принтере.

Штурвал подключается к компьютеру через микроконтроллер ESP32. Именно эта модель позволяет подключаться к резистору, расположенному в штурвале, и передавать угол поворота на компьютер в программу PictoBlox.



Модель штурвала в разработке



Штурвал самолета

Заключение

Scratch 3.0 – очень удобная и мощная программа для создания детских проектов. Но с помощью среды PictoBlox и микроконтроллеров можно получить дополнительные преимущества. Например, сделать игровой автомат или симулятор полета на самолете или ракете.

Проекты победителей возрастной категории 16-18 лет

КОМАНДНАЯ ИГРА ДЛЯ БОЛЬШОГО ЭКРАНА

Автор проекта:

Шибаленков Кирилл, МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Череповец.

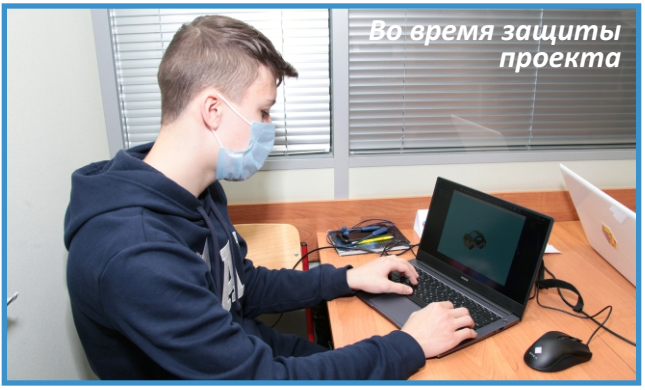
Наставник проекта:

Жуков Кирилл Леонидович, МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Череповец.

Актуальность

Клиент-серверная архитектура является неотъемлемой базой современных и перспективных проектов. Подобная архитектура позволяет разным типам устройств взаимодействовать в единой программной экосистеме. Проблемы реализации подобных проектов в рамках обучения – обилие смежных технологий, с которыми должен взаимодействовать программист при создании проекта.

Для того чтобы упростить решение данной проблемы, были использованы сервер Apache, PHP и база данных MySQL, клиент-игра написана на Processing 3, и клиенты для управления игрой – Bootstrap HTML / Jquery.


Во время защиты проекта

Данный проект реализовывался в ходе уроков по Processing 3 и дополнительного курса по сетевым решениям и веб-интер-фейсам.

Принцип работы

Для начала работы нужно скачать игру для запуска на большом экране. После этого нужно сгенерировать ID игры на сервере. Затем другие игроки подключаются со своих смартфонов.
Смартфоны становятся джойстиками для управления объектами внутри игры.
В игре распараллелены процессы отображения графики и получения координат объектов и состояний.

Знания, которые прокачиваются во время уроков

1.Работа с графикой и анимацией.
2.Параллельные вычисления.
3.Подключение к Интернет -узлу и получение данных.
4.Работа со строками.
5.Конвертирование данных разных типов.
6.Параллельные вычислительные процессы.
7.Симуляция физических явлений.
8.Тригонометрия.
9.Сохранение данных на ПК и смартфоне.
10.Сохранение данных на сервере.
11.Технология AJAX.
12.HTML/CSS/Jquery.
13.Создание баз данных MYSQL
14.Серверный язык PHP. Введение.

СОЗДАНИЕ ГИБРИДНОГО КОНДЕНСАТОРА

Автор проекта:

Запевалов Вадим, МОУ «СОШ №14», г. Вологда.

Наставники проекта:

учитель физики и информатики А.В. Пученичева, учитель физики и астрономии О.Н. Макаровская, учитель химии Е.Ю. Наумова, г. Вологда.

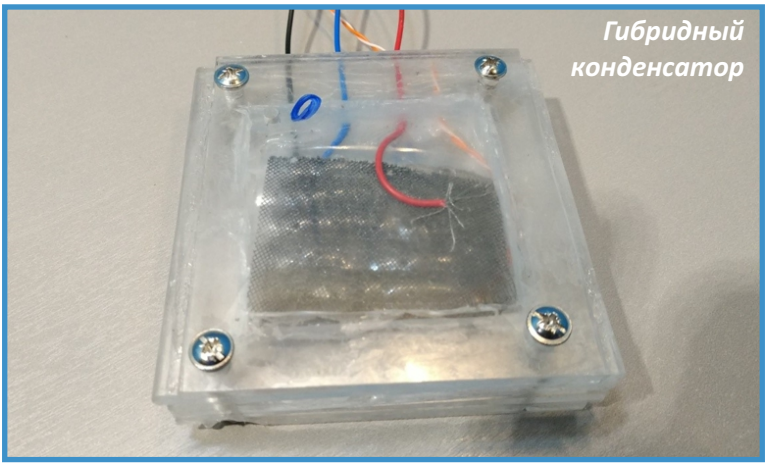
Автор проекта В. Запевалов

Актуальность

В связи с ростом потребления энергии в мире и негативным воздействием ископаемого топлива на окружающую среду и здоровье человека спрос на возобновляемые источники энергии возрастает.

Энергия, вырабатываемая возобновляемыми источниками, может храниться либо в химической (разделение воды), либо в электрохимической (батарея или суперконденсатор) форме, но это абсолютно два разных процесса.

Интегрированная система на солнечных батареях как для электрохимического накопления энергии, так и для электролиза воды представляет собой новую платформу для разработки недорогих и высокоэффективных автономных энергетических материалов двойного назначения.



Гибридный конденсатор

Цель проекта

создание гибридного конденсатора с использованием электродов из NiCo для проведения реакции расщепления воды на кислород и водород и последующего получения электрической энергии в данном устройстве.

Задачи проекта:

1.Изучить технологию получения электрической энергии из водорода.

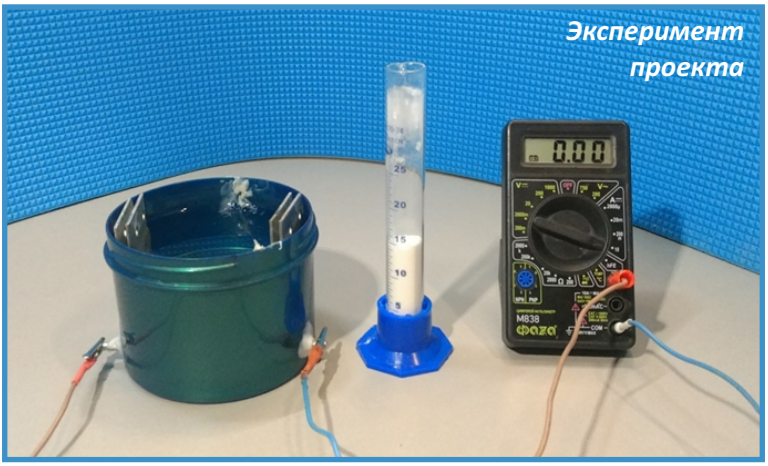
2.Изучить устройство для одновременного разделения воды и накопления энергии.

3.Изучить возможность применения новых материалов для получения водорода.

4.Изучить востребованность и сферу применения данной технологии.

5.Разработать модель устройства для выделения водорода из воды и получения электрический энергии (гибридного конденсатора).

Гипотеза: применение электродов с NiCo-покрытием в разы повышает эффективность электролиза и получения тока в гибридном конденсаторе.



Эксперимент проекта

Экспериментальная часть работы

Экспериментальная часть проекта состояла из двух опытов:

1. Разработка простейшей модели устройства для выделения водорода из воды.

2. Создание гибридного конденсатора с использованием электродов из NiCo для проведения реакции расщепления воды на кислород и водород и последующего получения электрической энергии в данном устройстве.

Я решил провести практический эксперимент по созданию устройства, способного расщеплять воду на водород и кислород.

Для проведения эксперимента я использовал:

– емкость с водой, NaHCO3 (пищевая сода);

– стальные пластины, покрытые цинком;

– регулируемый источник питания;

– измерительные приборы (мультиметр, мерный стакан, мензурка).

Как я увидел, в простой воде реакция электролиза не происходит. Напряжение в этот момент составляет 3,33 вольт. При добавлении NaHCO3 и перемешивании ток, протекающий через раствор, начинает расти.

При напряжении 3,33 вольт протекающий ток равен 0,42 ампера, а мощность P =1,4 W. Происходит реакция выделения кислорода и водорода на электродах.

Для наглядности процесса я поднял напряжение до 17,5 вольт, ток возрос до 2,31 ампера. Вместе с тем увеличилась скорость выделения водорода на отрицательно заряженной пластине и скорость выделения кислорода на положительно заряженной пластине.

Чтобы удостовериться в том, что это водород, подношу горящую спичку и слышу характерный хлопок газа.

После работы системы в течение 30 минут при напряжении 3,33 вольт и токе 0,42 ампера, мы видим значительный износ пластины, на которой происходило выделение кислорода.

Опыт по созданию гибридного конденсатора с использованием электродов из NiCo для проведения реакции расщепления воды на кислород и водород и последующего получения электрической энергии в данном устройстве.

Для гибридного конденсатора необходимы электроды с NiCo- покрытием. Для покрытия железного основания электродов использовался метод электроосаждения.

Для приготовления раствора взял:

- вода – 100 миллилитров,
- $NiSO_4$ – 13 грамм,
- $CoSO_4$ – 11 грамм,
- H_3BO_3 – 3 грамма,
- KCl – 1 грамм.

Помещаю железосодержащие пластины в раствор. Чтобы металлы осаждались на электродах, подключаю их к катоду, а никелевые пластины – к аноду.

Подаю постоянный ток. Напряжение составляет 3,22 вольт, ток при этом составлял 280 мА.

Реакция идет с выделением газа. Напишем реакции:

$NiSO_4+2H_2O==Ni+H_2+H_2SO_4+O_2$

$CoSO_4+2H_2O==Co+H_2+H_2SO_4+O_2$

На катоде происходит осаждение Ni+Co и выделение H_2, а на аноде – выделение O_2 и H_2SO_4.

В ходе реакции никелевый электрод растворился в растворе.

Собрал установку с NiCo-пластинами для процесса электролиза для получения чистых газов – водорода и кислорода, а также для получения электрической энергии.

Заполнил установку раствором дистилированной воды и соды ($NaHCO_3$). Для приготовления раствора я взял 12 грамм соды и 500 мл воды.

Мультиметром измерил напряжение в ячейке. Оно составило 0,443 вольт, что в два раза больше, чем при применении таких же пластин из нержавеющей стали.

К гибридному кондесатору я подключил регулируемый источник постоянного тока. Выставил напряжение 3,32 вольта, ток при этом составил 0,32 ампера (P=1,062 W). Началась окислительно-восстановительная реакция свыделением кислорода и водорода. Со стороны катода происходит выделение водорода, а со стороны анода – кислорода.

Для того чтобы удостовериться, что получаемый газ – водород, набрал его в шприц и поднес к горящей спичке, услышал характерный хлопок.

Подключаю ячейку с электродами из нержавеющей стали к источнику постоянного тока с напряжением 3,32 вольт. При этом сила тока составила 0,07 ампера, мощность P=0,23W, что в 4,6 раза меньше, чем при использовании пластин с NiCo-покрытием.

После проведенных экспериментов я сравнил состояние пластин с исходным материалом. Заметно, что пластина, которая участвовала в электролизе воды, изменила свой цвет. Также на ощупь она стала более хрупкая и менее упругая. А NiCo-пластины покрылись белым налетом (сода), но своих свойств не изменили.

Выводы по эксперименту

Пластины с NiCo-покрытием показали свою эффективность при применении их как электродов для электролиза воды, и для получения электрической энергии в гибридном конденсаторе. Так, напряжение в гибридном конденсаторе составило 0,443 вольт, что в два раза больше, чем при применении пластин из нержавеющей стали. При подаче постоянного напряжения (3,32 вольт) сила тока в ячейке с NiCo-электродами была больше в 4,6 раза и составила 0,32 ампера. Это свидетельствует о том, что реакция электролиза воды идет быстрее с применением данных пластин. Износ электродов с NiCo-покрытием значительно меньше, чем у пластин из нержавеющей стали при одинаковом времени работы. Я планирую продолжить эксперименты по повышению КПД устройства, уменьшению его размера и потребляемой мощности.

Результат проекта

Я выполнил цель и задачи проекта – теоретическими исследованиями и практическим опытом показал эффективность применения NiCo-покрытия на электродах для выделения водорода и получения энергии в гибридном конденсаторе. Стоит отметить, что применение электродов с NiCo-покрытием в разы повышает эффективность электролиза и получения тока в гибридном конденсаторе. Также данные электроды более износостойки.

Водородная энергетика – это наш «запас на будущее», когда от ископаемого топлива придется окончательно отказаться, а возобновляемые источники энергии не смогут покрывать нужды человечества, использование водорода станет необходимым. А пока массовое внедрение технологии вряд ли произойдет, нужно еще решить ряд проблем, связанных с производством, эксплуатацией специальных энергоустановок, и снизить их стоимость. Когда технологические барьеры будут преодолены, водородная энергетика выйдет на новый уровень и, возможно, будет так же распространена, как тепловые и гидроэлектростанции.

Во время защиты проекта

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ РОБОТА НА ОСНОВЕ КОНСТРУКТОРА LEGO MINDSTORMS EV3 ДЛЯ ПОСАДКИ СЕМЯН

Команда проекта:

Кузичев Марк, Кудрявцев Кирилл, АПОУ ВО «Вологодский колледж связи и информационных технологий», г. Вологда

Наставник проекта:

Дусанюк Роман Андреевич, АПОУ ВО «Вологодский колледж связи и информационных технологий», г. Вологда.

Актуальность

На данный момент сельское хозяйство является главным источником добычи пищи для людей, но количество людей постоянно растет, а сельское хозяйство не сможет обеспечить всех едой из-за нехватки земли для посевов и эрозии почв. Также сельское хозяйство привлекает к себе мало работников. Это связано с тем, что некоторые профессии, такие как агроном, селекционер, агрохимик, механизатор и слесарь, требуют длительного обучения, по ряду этих причин было решено собрать на основе конструктора Lego Mindstorms EV3 и запрограммировать сельскохозяйственную модель робота для посадки семян.

Техническое описание проекта

Для робота раскидывать семена по полю недостаточно. Данный робот должен сначала его вспахать, а потом посадить и полить семена.

Автор проекта К. Кудрявцев

Наставник проекта Р.А. Дусанюк

Автор проекта М. Кузичев

Техническое описание проекта

По отдельности это делать очень долго, но если делать все одновременно, то робот будет способен выполнить свою задачу за один проезд по площади поля.

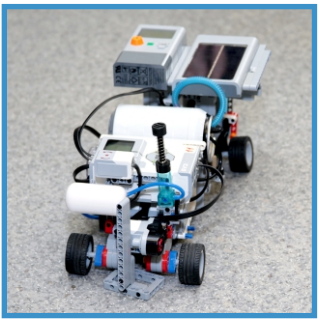
Ультразвуковой датчик используется роботом для ориентира на поле по территориальным флажкам. Флажки служат для ориентации робота на поле, где будет выполняться работа.

Для экономии заряда и подзарядки робот оснащён солнечной батареей, которая позволяет продлить срок работы модели.

Программа Lego Mindstorms позволяет программировать блок EV3. Она использует блочное программирование. Это значит, что все команды уже есть в блоках и остается только собрать эти блоки так, чтобы программа работала правильно.

Модель робота должна ехать, определять расположение флажков, а также поднимать и опускать плуг в начале пути и поднимать на поворотах и в конце пути. За движение робота отвечают два больших мотора. При езде по прямой моторы работают с одинаковой мощностью, а при повороте один из них сбрасывает мощность, что и позволяет модели поворачивать. Средний мотор отвечает за подъём плуга при помощи шестеренки и зубчатой балки, прикрепленной к плугу. Робот должен поднимать плуг на небольшое расстояние и опускать до земли. После выполненных операций должна происходить посадка семян и дальнейшая их поливка из установленного бака.

Модель робота

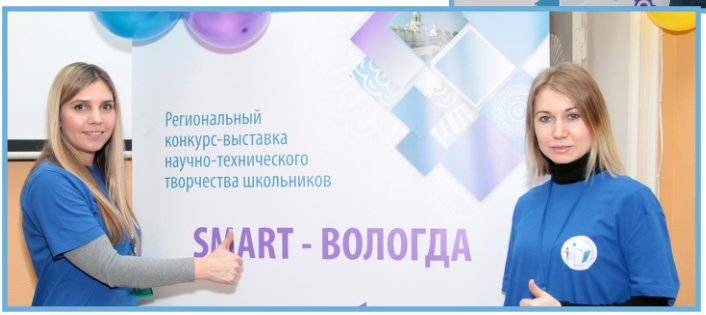


Демонстрация проекта экспертам

ОТЗЫВЫ УЧАСТНИКОВ КОНКУРСА-ВЫСТАВКИ

Участники конкурса поделились своими эмоциями и впечатлениями, оставив виртуальный отзыв:

– *«очень познавательный день»;*
– *«море положительных эмоций»;*
– *«высокий уровень организации»;*
– *«было классно участвовать»;*
– *«я очень рад участию в конкурсе»;*
– *«круто, супер, я в восторге»;*
– *«очень понравились проекты»;*
– *«положительные эмоции».*



Экспериментируй! Действуй! Твори!

ФОТОГАЛЕРЕЯ V РЕГИОНАЛЬНОГО КОНКУРСА-ВЫСТАВКИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ШКОЛЬНИКОВ «SMART-ВОЛОГДА»

Открытие конкурса-выставки

Участники конкурса-выставки

Участники конкурса-выставки

Участники конкурса-выставки

Участники конкурса-выставки

Участники конкурса-выставки

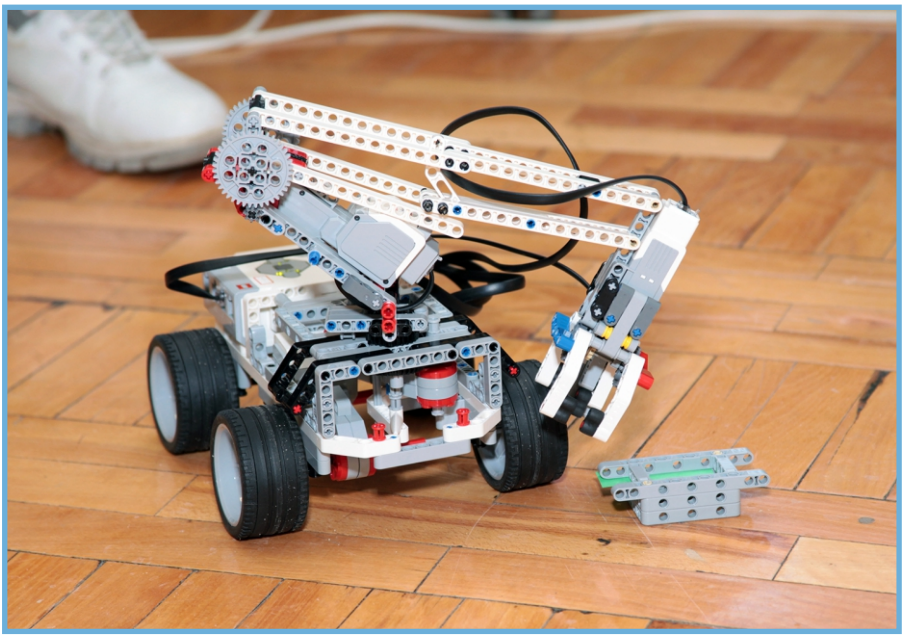
Участники конкурса-выставки

Работа экспертов

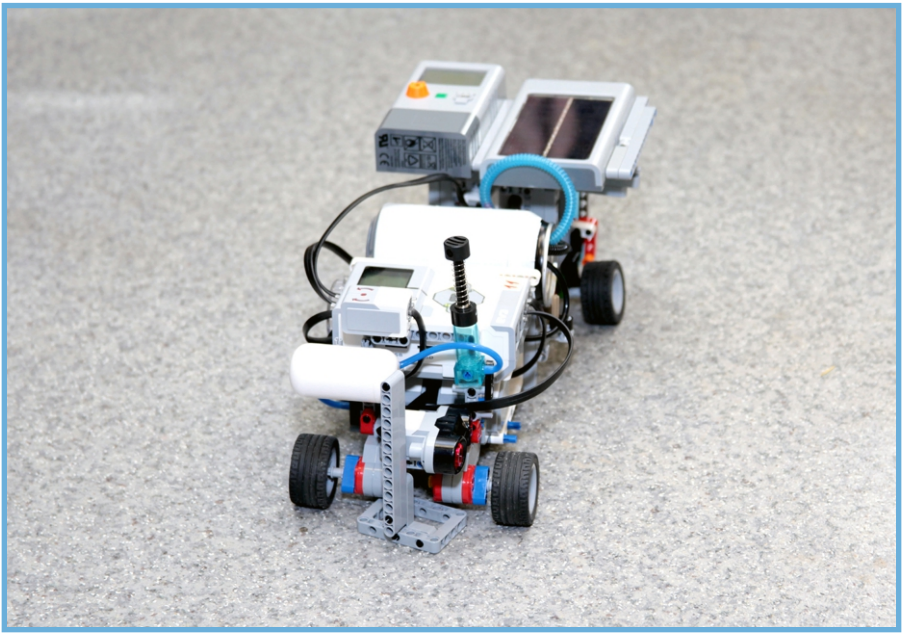
Проекты участников

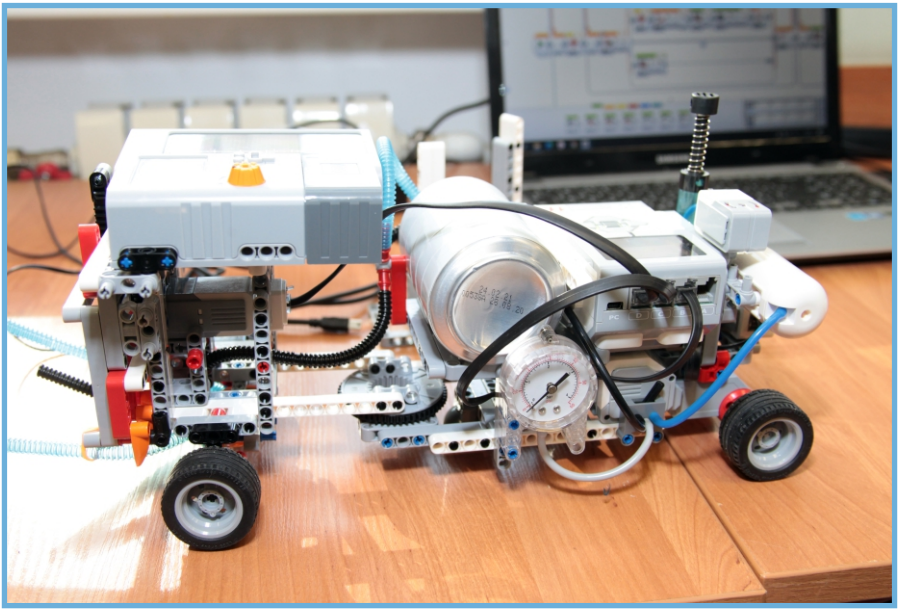
Проекты участников

Проекты участников

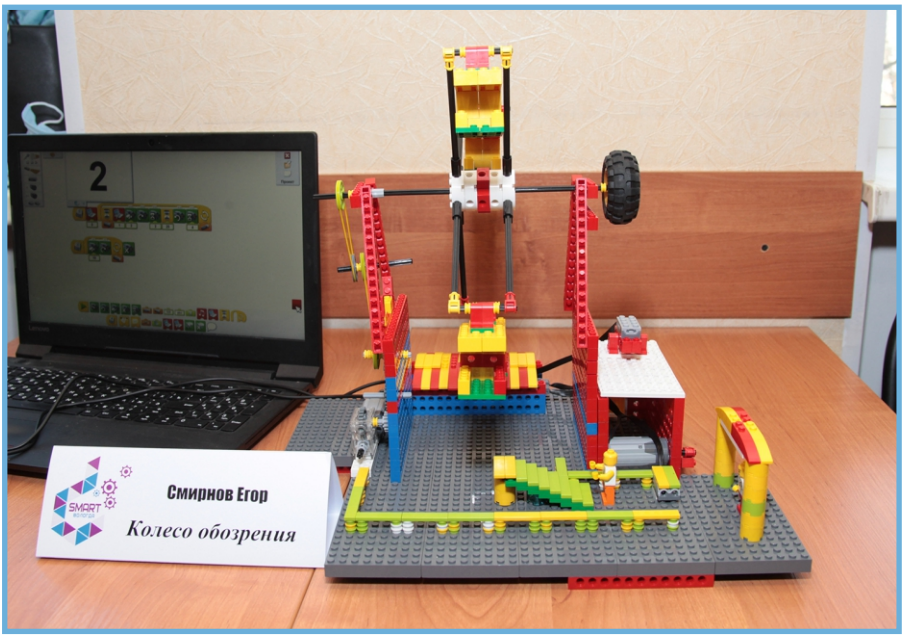


Проекты участников





Проекты участников



Проекты участников

Награждение участников

Награждение участников

Награждение участников

СОДЕРЖАНИЕ

Шабунова А.А. Приветственное слово 3

V региональный конкурс-выставка научно-технического творчества школьников «SMART-Вологда» 6

Состав экспертного жюри V регионального конкурса-выставки научно-технического творчества школьников «SMART-Вологда» 8

Поздравляем наших победителей 9

Проекты победителей возрастной категории 10–12 лет ... 12

Освещение альтернативными источниками энергии территории около памятника Первому фонарю 12

Тенсегрити 15

Робот-спасатель 17

Проекты победителей возрастной категории 13–15 лет ... 19

Умный мусорный контейнер 19

Макет: новые светофоры 22

Тренажер спасателя: радилет 26

Проекты победителей возрастной категории 16–18 лет ... 29

Командная игра для большого экрана 29

Создание гибридного конденсатора 31

Автоматизированная сельскохозяйственная модель робота на основе конструктора Lego Mindstorms EV3 для посадки семян 37

Отзывы участников конкурса-выставки 39

Фотогалерея V регионального конкурса-выставки научно-технического творчества школьников «SMART-Вологда» 40

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

SMART
ВОЛОГДА

Информационное издание

«SMART-Вологда»: лучшие проекты – 2021

Сборник конкурсных работ

Выпуск 2

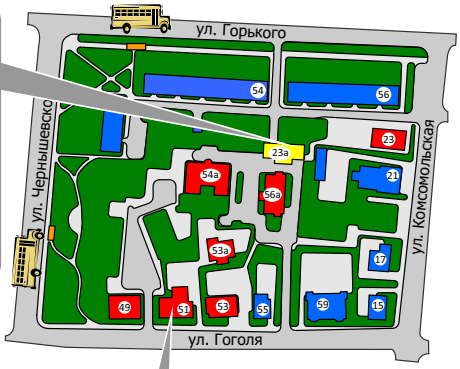
Отв. за выпуск	Е.С. Мироненко
Редподготовка	Л.Н. Воронина
Верстка	Л.В. Ратникова

Подписано в печать 19.02.2021 г.
Формат 60x84 1/16. Печать цифровая, без заливки.
Усл. печ. л. 2,5 Тираж 500 экз. Заказ № __

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Вологодский научный центр Российской академии наук» (ФГБУН ВолНЦ РАН)
160014, г. Вологда, ул. Горького, 56а
Тел. +7(8172)59-78-03, e-mail: common@volnc.ru

НАШИ КООРДИНАТЫ

ПЛОЩАДКА №2
Здание №5, ул. Комсомольская, д. 23а



- здание НОЦ
- здания ВолНЦ РАН
- здания, не входящие в состав ВолНЦ РАН

ПЛОЩАДКА №1
Здание №7, ул. Гоголя, д. 51

160014, Россия
г. Вологда,
ул. Комсомольская, 23а

(8172) 59-78-37
(8172) 59-78-38

vologdanoc@mail

www.volnc.ru
noc.volnc.ru
e-learning.volnc.ru

Будем рады встрече с вами!