

ЩЕЛЕЗЯКА

Познаем мир роботов вместе!

стр.14

**Обзор третьей междуна-
родной выставки Robotics
Expo 2015 в Москве**

стр.24

**Самодельный
робот-пылесос
v. 2.0, часть 1**

стр.36

**Ectognathus,
робот-гексапод на
микросервах своими руками**

стр.46

**Ардуино:
управление светом. Урок 1**

стр.106

**Американский робот
MegaBot против
японского робота Kuratas**

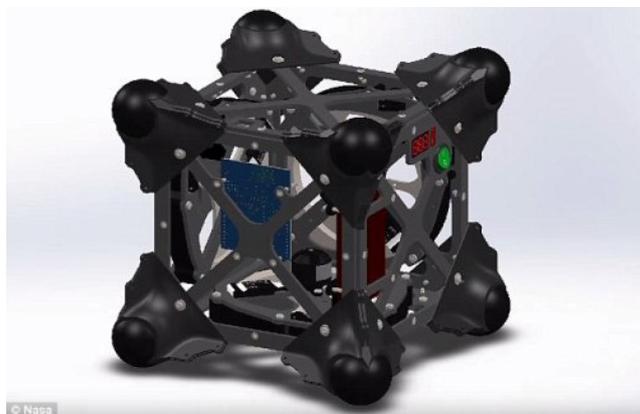
стр.112

**Сборка квадрокоптера
Quadrie 250**



4 Преступники начали использовать 3D-принтеры в своих целях

5 Программа для легкой настройки проектов 3D-печати



6 Прыгающий робот Hedgehog

8 Робот Atlas компании Boston Dynamics впервые выходит на открытое пространство

10 Робот Spot компании Boston Dynamics

12 РОБОТ-СТРОИТЕЛЬ HADRIAN

13 Торговый автомат, продающий картошку фри

14 Обзор третьей международной выставки Robotics Expo 2015 в Москве

24 Самодельный робот-пылесос v. 2.0, часть 1



33 Трехмерный принтер, способный печатать десятью разными материалами

34 Человек-пилот может дать роботу быстроту своих рефлексов

35 Электрический клей Voltaglue

36 Ectognathus, робот-гексапод

на микро-сервах своими руками

46 Ардуино: управление светом. Урок 1

53 Бюджетный скоростной измеритель перемещения в широком диапазоне с высоким разрешением

65 Роботы заменят продавцов в магазинах

66 VoniRob - сельскохозяйственный робот компании Bosch, который борется с сорняками, забывая их назад в землю

68 В Германии начаты реальные испытания коммуникационной системы «автомобиль-автомобиль»

69 Самоуправляемый автомобиль-робот компании Google чуть не был оштрафован за движение слишком малой скоростью

70 ATRIAS - шагающий робот, который скоро сумеет обогнать самого быстрого человека

72 Роботы-змеи типа LineFORM смогут в будущем заменить ваш мобильный телефон, часы и множество других устройств

73 Начата разработка «армии» беспилотников и роботов, которые будут восстанавливать и поддерживать объекты городской инфраструктуры



74 Самоуправляемые роботы - почтальоны и курьеры следующего поколения

76 Китайский шагающий робот Xingzhe No.1 устанавливает новый мировой рекорд по дальности передвижения

77 Разработан новый тип литиево-воздушных батарей, отличающихся высокими значениями их показателей

79 Наличие магнитной аномалии ставит под сомнение факт выхода космического аппарата Voyager 1 в межзвездное пространство



82 Motobot гуманоидный робот-мотоциклист компании Yamaha, который сможет превзойти наилучших людей-гонщиков

83 SMMWorm уникальный «мягкий» робот, конструкция которого скопирована со строения тела земляного червя

84 Talking-Ally робот, который «надоедает» людям, привлекая их внимание и побуждая их поддерживать разговор

86 Row-bot робот с баком, полным бактерий, способный вечно плавать в грязной воде

88 DuSTT тенсегрити робот, который с не принужденностью может передвигаться по трубам и воздуховодам



89 3D-принтер Big Delta может построить целые дома из глины или бетона

92 Wall-E Мультипликационный персонаж воплощён с выдающейся точностью

93 RoboHunter взял на работу робота-корреспондента!

94 Luna робот-помощник по имени Luna

96 В России создан единый центр развития робототехники

97 Почему мы до сих пор нужны роботам: Дэвид Минделл разрушает теорию полной автономии

100 В Европе придумали робота-собутыльника

101 Итоги II международной выставки-конференции «Интернет вещей»

103 Компания German RepRap представляет новый 3D-принтер с двойным экструдером X350pro

105 Французская компания Prodways выпустила серию промышленных 3D-принтеров



106 Американский робот MegaBot сойдется с японским роботом Kuratas в первом в истории поединке суперроботов

108 Компания Open Bionics представляет детские протезы в виде рук супергероев

109 Отрасль робототехники растет, а с ней и количество научно-исследовательских докладов

112 Сборка квадрокоптера Quadrie 250

Преступники начали использовать 3D-принтеры в своих целях

Трехмерные принтеры являются одной из самых современных технологий, которые получают широкое распространение в наше время. Они могут использоваться в конструировании машин и механизмов, в архитектуре для создания моделей и просто для создания различных забавных вещей. И что совершенно не удивительно, преступники различных мастей тоже нашли применение этим устройствам, и, конечно, не самое безобидное.

В сентябре месяце этого года правоохранительные органы Америки задержали группу преступников, похитивших более чем 400 тысяч долларов. Им удалось повернуть это дело благодаря фальш-панелям, накладываемым на переднюю часть банкомата. Используя недорогой трехмерный принтер преступники быстро и качественно изготовили большое количество фальш-панелей, которые по внешнему виду не отличаются от приемных панелей банкоматов, в которые вставляют кредитные карты.

Эти фальш-панели представляют собой устройство, так называемый скиммер (skimmer), которое считывает данные, хранящиеся на магнитной полосе кредитной карты, а скрытая в устройстве камера ведет наблюдение и запись действий пользователя, которые он выполняет с помощью клавиатуры банкомата. Данные, собираемые скиммером, передаются на ноутбук, расположенный неподалеку, посредством интерфейса беспроводной связи. Ну а что происходит дальше, надеюсь, объяснять не требуется.

Ну а совсем недавно, член германского клуба любителей-медвежатников Sportsfreunde Der Sperrtechnik, используя трехмерный принтер, сделал копию ключа, который отпирает наручники, применяемые голландской полицией. По словам этого человека, он сделал трехмерную модель этого ключа, используя специальное про-



граммное обеспечение и фотоснимок связки ключей на поясе полицейского. Трехмерная модель этого ключа была выложена в открытый доступ, поэтому голландской полиции быстрее всего придется произвести замену используемых ими наручников -)).

Конечно, описанные здесь случаи и используемые технологии могут использоваться и в нормальных целях обычными людьми, как Вы и я, к примеру для изготовления точных копий вышедших из строя деталей бытовой техники. Но, по мере совершенствования технологий, что может помешать преступникам изготовить дубликаты ключей от Вашего дома, машины и банковской ячейки?

Источник

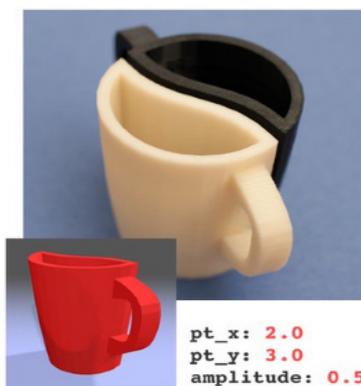


Программа для легкой настройки проектов 3D-печати

Команда исследователей из Массачусетского технологического института (США) и Междисциплинарного центра в Герцлии (Израиль) недавно объявили о разработке новой программы, которая призвана значительно облегчить обычным пользователям, не знакомым с приложениями по трехмерному моделированию, процесс конструктивных изменений в проектах 3D-печати.

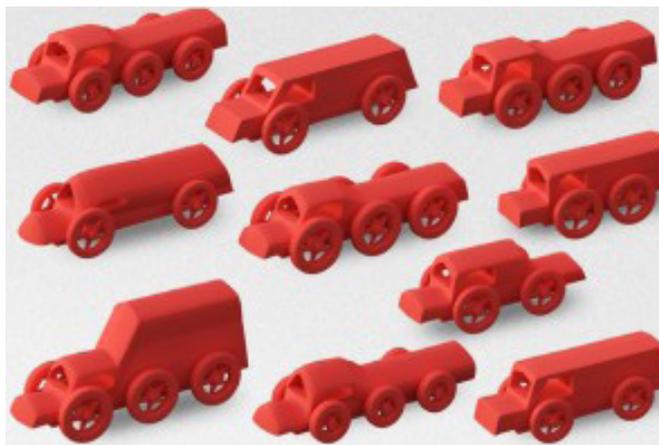
Как правило, проектирование трехмерных объектов для последующего изготовления на 3D-принтере подчас требует от разработчика хороших знаний и опыта работы в специализированных приложениях САПР. Да и на внесение изменений в проект также потребуется определенное время, ведь приложение для трехмерного моделирования нужно соответствующим образом настроить, а затем должным образом сохранить.

Теперь все эти ухищрения, доступные только продвинутым разработчикам и дизайнерам, останутся в прошлом. Новая интерактивная программа, получившая название Fab Forms, позволяет пользователям модифицировать конструкцию объекта для 3D-печати, просто регулируя ползунки на экране, при этом все изменения дизайна сразу же отображаются на экране. Но сначала пользователь загружает в программу уже готовую 3D-модель, созданную



в любом другом приложения трехмерного моделирования. Затем программа создает несколько вариаций первоначального дизайна 3D-модели, слегка изменяя ее числовые параметры. Далее данные из программы передаются на облачные серверы, которые сохраняют все модификации в базе данных, которая в свою очередь доступна пользователям через веб-страницу. Именно на этой веб-странице он может уже сам выбрать подходящие размеры для 3D-модели, сохранить их и сформировать файл для печати на 3D-принтере.

На данный момент исследователи из Массачусетского технологического института уже создали с помощью программы Fab Forms несколько оригинальных 3D-моделей с их вариациями, в том числе кофейную кружку, игрушечный автомобиль и туфли на каблучках, и загрузили их на облачный сервер. Важное преимущество и отличие программы заключается в предоставлении пользователю только возможных модификаций оригинальной 3D-модели, тем самым упрощая для пользователя процесс подбора нужных размеров.



Источник

Прыгающий робот Hedgehog



Кометы и астероиды являются наиболее интересными объектами с точки зрения наук, изучающих строение, историю и процессы, происходящие в нашей Солнечной системе. Все эти объекты состоят из исконного материала, материала, из которого в далеком прошлом сформировались все объекты системы и внутри которого могут содержаться органические химические соединения, которые дали начало всем формам жизни на Земле. Но реализация автоматической миссии по изучению комет и астероидов сопряжена со многими трудностями, что весьма наглядно продемонстрировала миссия Европейского космического агентства Rosetta, спускаемый модуль которой под названием Philae совершил крайне неудачную посадку на поверхность ядра кометы 67P/Чурюмова-Герасименко.

Напомним, что небольшой модуль Philae успешно достиг поверхности ядра кометы и вошел с нею в контакт. Но гарпунная система модуля не сработала, модуль отскочил от поверхности назад в космос. Совершив череду подскоков, модулю наконец удалось закрепиться на поверхности далеко от намеченного места в точке, неблагоприятной для продолжения работы и проведения научных исследований.



Основной проблемой, вызвавшей такое неудачное приземление, является очень слабое по сравнению с земным поле гравитации кометы 67P. В таких условиях даже самый слабый толчок может подбросить робота далеко от объекта его исследований. Из-за этого колесные роботы типа марсоходов будут абсолютно бесполезны на поверхности малых космических тел, малейший поворот колес или неровность поверхности дадут им момент инерции, достаточный для того, чтобы перевернуться.

Для решения проблем передвижения в условиях микрогравитации ученые и инженеры из Лаборатории НАСА по изучению реактивного движения (Jet Propulsion Laboratory, JPL), Стэнфордского университета и Массачусет-

ского технологического института работают над созданием робота нового типа, который будет себя чувствовать при микрогравитации как «рыба в воде».

«Hedgehog - это абсолютно новый тип робота, который может подпрыгивать и падать на поверхность вместо того, чтобы перемещаться на колесах или гусеницах» - рассказывает Исса Неснас (Issa Nesnas), глава группы JPL, - «Он имеет форму куба и способен работать вне зависимости от того, на какую из сторон он приземлится».



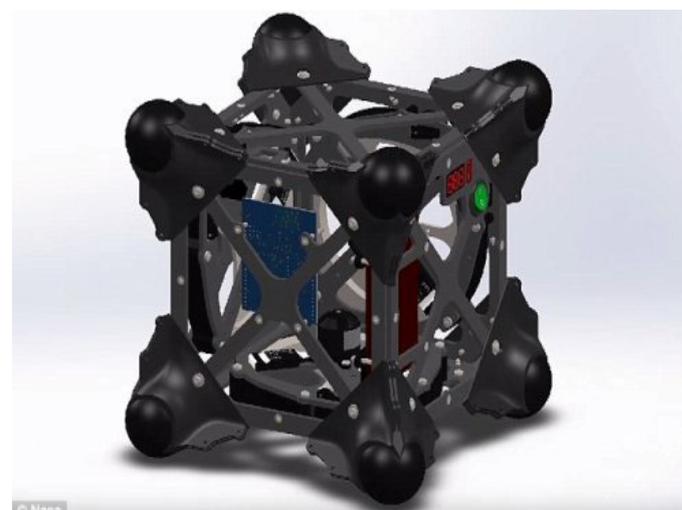
В настоящее время на свете существуют два опытных образца роботов Hedgehog, немного отличающиеся по конструкции. Один из роботов представляет собой куб, а второй - такой же куб, покрытый шипами, которые действуют как своего рода «ноги», позволяя роботу действовать в условиях пыльной поверхности астероидов и комет. Внутри роботов находится система из трех инерционных маховиков, которые способны резко замедляться или ускоряться, благодаря чему угловой момент вращения маховиков преобразуется в поступательное движение. А комбинация угловых моментов маховиков позволяет роботу совершать сложные движения, такие, как маневр «торнадо», предназначенный для высвобождения робота из песчаной ловушки или ямы.

«Управляя скоростью торможения или разгона маховиков, мы можем заставить Hedgehog прыгать так, как нам надо. А сейчас мы исследуем все возможности инерциальной си-

стемы, которая имеет свои недостатки и свои преимущества» - рассказывает Марко Павоне (Marco Pavone), исследователь из группы Стэнфордского университета, - «Геометрия расположения шипов оказывает огромное влияние на траектории его прыжков. Экспериментируя с различными вариантами геометрии самих шипов и мест их установки, мы выяснили, что простая кубическая форма обеспечивает максимальную эффективность перемещений. И робота такой кубической формы гораздо проще закрепить и транспортировать в отсеке космического корабля».

Оба робота Hedgehog уже прошли программному испытанию в условиях микрогравитации во время полетов по параболической траектории. И во всех случаях они продемонстрировали высокую управляемость, эффективность и адаптивность к резким изменениям условий окружающей среды.

Источник



Робот Atlas компании Boston Dynamics впервые выходит на открытое пространство

Хотим огорчить любителей вселенной BattleTech, это не та сто тонная машина наводящая ужас на бойцов кланов, однако этот робот так же довольно интересен

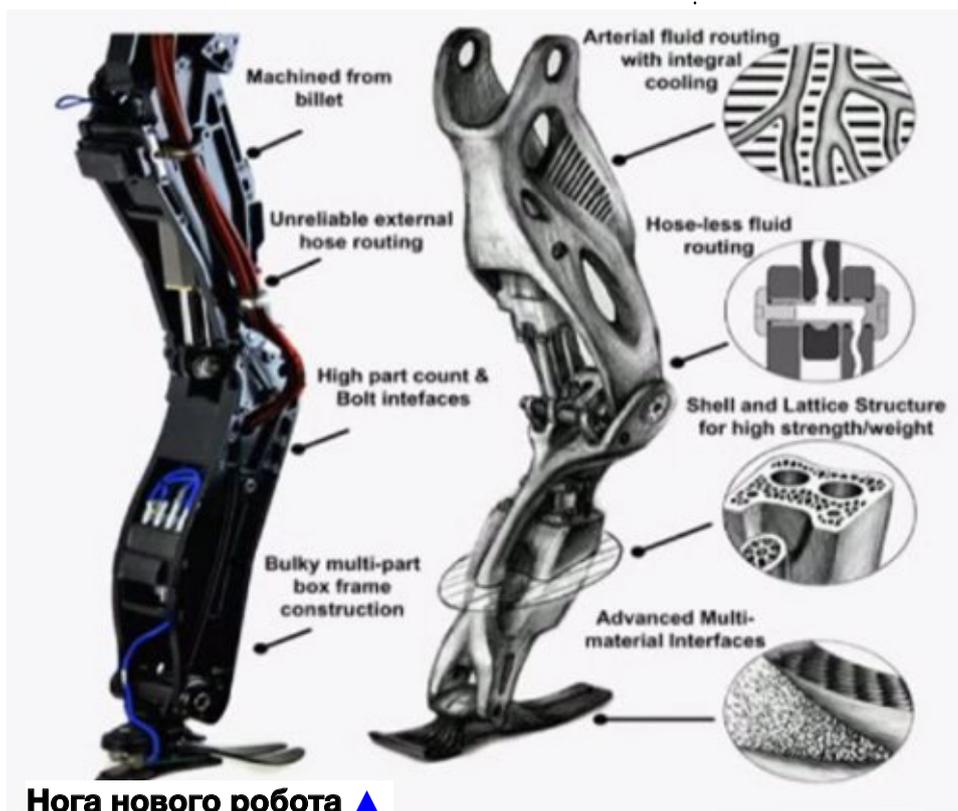
Известная робототехническая компания Boston Dynamics всегда достаточно скудно делилась с общественностью своей новой информацией, а после ее поглощения интернет-гигантом Google дело с этим стало обстоять еще хуже. Ролики, которые раньше публиковались на YouTube достаточно регулярно, стали появляться все реже и реже. Но, справедливости ради стоит заметить, что каждый новый ролик, демонстрирующий новые возможности жутких творений компании, вызывает чувство удивления, некоей доли страха и восхищения трудом инженеров-робототехников. 15 августа 2015 года представители компании Boston Dynamics

опубликовали новый видеоролик, содержание которого только подтверждает все вышесказанное. Основным действующим лицом этого ролика является небезызвестный гуманоидный робот Atlas, который впервые вышел на открытые пространства естественной окружающей среды.

Сначала робот Atlas начал движение по лесу медленным шагом, перейдя позже в режим бега трусцой, что позволяет рассмотреть его возможности, реакцию и действия при обнаружении и преодолении препятствий, при поиске подходящего пути и т.п. Робот весьма неплохо справляется со

всеми этими задачами, а все впечатление портится пока силовым кабелем, по которому подается необходимая роботу энергия и который он до поры до времени вынужден тянуть за собой.

Во время бега робот выглядит немного более неуклюжим, нежели при ходьбе, это впечатление, по всей видимости, складывается из-за большей скорости, с которой он совершает механические движения. Робот бежит, немного сгорбившись, и постоянно подрабатывает своими коленями для того, чтобы поддерживать равновесие. Тем не



Нога нового робота ▲



Гидравлический привод ▲

менее, за этими неуклюжими движениями кроются весьма сложные алгоритмы управления, которые вполне справляются со своей задачей и, можно предположить, что сейчас специалисты компании Boston Dynamics проводят разработку новых узлов робота и алгоритмов, которые в будущем сделают движения робота более похожими на движения человека.

Следует отметить, что новый робот Atlas кардинально отличается от своих неуклюжих собратьев предыдущего поколения, которые принимали участие в финале соревнования DARPA Robotics Challenge и которые достаточно часто падали, выполняя даже простейшие действия. Марк Рэйберт (Marc Raibert), основатель компании Boston Dynamics, выступая на конференции FAB 11, проводимой Массачусетским технологическим институтом, объяснил это тем, что новый робот имеет некоторые узлы и суставы, строение которых было скопировано со строения некоторых частей тел животных и людей. Гидравлические элементы, встроенные прямо в эти узлы, позволяют роботу двигаться быстрее и быстрее реагировать на смещение его центра тяжести. Такой подход позволяет роботу эффективно поддерживать баланс, но это требует существенных затрат энергии, что было недопустимо по условиям финала соревнования DRC.

На опубликованном компанией Boston Dynamics видеоролике можно увидеть еще одного нового робота, который имеет название Spot. Это четвероногий робот, конструкция которого является немного уменьшенной копией конструкций других четвероногих роботов компании за одним исключением, у этого робота имеется манипулятор, при помощи которого робот может самостоятельно открывать

двери и выполнять некоторые другие несложные действия.

После просмотра этого видео могут возникнуть сомнения по поводу того, что развивающийся искусственный интеллект и быстрый прогресс в области робототехники могут однажды привести к тому, что роботы попытаются захватить мировое господство. Роботы, большинство из которых еще вынуждено таскать за собой кабель или тележку с аккумуляторами, принципиально еще не готовы к подобным действиям. Но вид робота Atlas, бегущего трусцой по лесу, говорит о том, что этот момент все же может наступить, и это предположение только укрепляется тем, что компания Boston Dynamics уже начала работу над новым вариантом робота Atlas, который будет иметь свой собственный источник энергии и не будет ограничен в своих действиях никакими кабелями.

Источник



Робот Spot ▲

Робот Spot компании Boston Dynamics



Возможности этого устройства обеспечивают надежную связь на дистанции до 500 метров, а интерфейс системы управления настолько продуман и прост, что с этой задачей может справиться даже ребенок.

За счет меньшего веса и габаритов робот Spot требует для своего функционирования меньшего количества энергии, хранить которое под силой и аккумуляторным батареям. Это делает робота Spot, двигающегося при помощи сложной гидравлической системы, намного тише, нежели робот Big Dog, который работал за счет энергии, вырабатываемой электрическим генератором, вращаемым малогабаритным, но достаточно шумным двигателем внутреннего сгорания.

Во всем остальном, еще за исключением грузоподъемности, робот Spot мало в чем проигрывает роботу Big Dog, а в кое в чем и выигрывает у него, к примеру, по скорости передвижения. Робот Spot способен быстро бегать, осторожно ходить по сложной местности, подниматься по лестницам, взбираться на крутые склоны и восстанавливать равновесие после достаточно увесистых пинков. Система управления, которая обеспечивает выполнение всех вышеперечисленных функ-

Поля сражений являются одним из главных мест применения роботов и других автоматизированных устройств. Это было наглядно продемонстрировано учениями, проведенными служащими Корпуса морской пехоты США, в которых был задействован робот Spot, созданный небезызвестной робототехнической компанией Boston Dynamics, которая в прошлом была поглощена интернет-гигантом Google. Робот Spot, вес которого чуть превышает 70 килограммов, гораздо быстрее и проворнее своего большого "брата", робота Big Dog, и за счет этого он может оказать солдатам неоценимую помощь в некоторых сложных ситуациях, которые могут сложиться во время проведения боевых действий.

В отличие от робота Big Dog, который уже принимал участие в учениях вместе с морскими пехотинцами, робот Spot обладает меньшей свободой самостоятельных действий. Им дистанционно управляет оператор при помощи ноутбука, снабженного специализированным коммуникационным устройством.





Процессы разработки и испытания робота Spot проводились под контролем со стороны Управления перспективных исследовательских программ Пентагона DARPA при участии морских пехотинцев и специалистов военной научно-исследовательской лаборатории Marine Corps Warfighting Lab. Следует отметить, что собственно робот Spot не предназначен для непосред-

ственного участия в боевых действиях. С его помощью специалисты Warfighting Lab изобретают и испытывают новые способы применения роботов в условиях реальных боев, их взаимодействия с живыми солдатами и совершенствуют технологии управления робототехническими устройствами до того уровня, когда с этой задачей смогут справиться даже люди, не прошедшие специальной подготовки.

ций, получает все необходимые данные с камер и других датчиков, установленных на условной "голове" робота.

Во время учений робот Spot был задействован в целом ряде разных сценариев развития событий, происходящих в лесу, на открытой местности и в условиях городских улиц. В одном из случаев робот был послан внутрь помещения, прежде чем туда вошли солдаты. Находясь в этом помещении, робот обследовал его на предмет выявления угроз различного рода, выполнив работу, которую иногда поручали служебным собакам.

ственного участия в боевых действиях. С его помощью специалисты Warfighting Lab изобретают и испытывают новые способы применения роботов в условиях реальных боев, их взаимодействия с живыми солдатами и совершенствуют технологии управления робототехническими устройствами до того уровня, когда с этой задачей смогут справиться даже люди, не прошедшие специальной подготовки.

Источник



РОБОТ-СТРОИТЕЛЬ HADRIAN

Fastbrick Robotics, компания из Перта (Австралия) создала робота по имени Hadrian, который совершает кирпичную кладку. Компания утверждает, что он способен построить фундамент дома в течение двух дней.

Нadrian может уменьшать материал до нужного размера, скреплять его раствором и класть по 1000 кирпичей в час, что в 20 раз быстрее средней скорости каменщика. Hadrian делает возможным возведение современных домов из кирпича со скоростью 150 зданий в год (при условии, что раздвижная стрела не будет опрокидываться).

«Hadrian сокращает общее время строительства стандартного дома примерно на шесть недель, - заявил генеральный директор Fastbrick Robotics Майк Пивак для Gizmag. - В связи с высоким уровнем точности, которого мы достигли, большинство других компонентов, таких как кухни и ванные комнаты, а также стропила могут быть изготовлены параллельно и просто установлены, как только кладка будет завершена».

Если Вы вдруг беспокоитесь о том, что роботы заберут все наши хорошие рабочие места в строительстве и приготовлении кофе, примите во внимание, что Hadrian не только



ся). Гигантская рука робота движется, опираясь на фиксированные метки, которые берут информацию из проекта дома в приложении 3D CAD. Он автоматически исправляет себя 1000 раз в секунду, чтобы предотвратить помехи от вибрации или электричества. Также есть лазеры для триангуляции положения, но все это звучит очень сложно.

Преимущества, казалось бы, в том, что робот-строитель может работать 24 часа в сутки, независимо от погодных условий или перерывов. Какая радость жить рядом со строительной площадкой, где круглосуточно работает такой робот и в буквальном смысле никогда не дает возможности поспать!

снизит отходы и выбросы (он, по идее, электрический), но и создаст рабочие места. В Австралии кладка кирпича, по-видимому станет частью карьеры прошлого, так как большинству мастеров-ремесленников сейчас за 50 и они приближаются к пенсионному возрасту. Приобщение робототехники к работе, как надеются изобретатели, даст рабочие места молодежи.

Вы можете ознакомиться с принципом работы робота Hadrian на видео ниже.

Источник



Торговый автомат, продающий картошку фри

В мире множество интересных торговых автоматов. Начиная от привычных всех нам систем, торгующих водой и печеньками, и заканчивая автоматами, продающих вкусную пиццу и слитки золота. Наверное, лидером по количеству разнообразнейших торговых автоматов можно назвать Японию. Там при помощи таких систем продают все — яйца, рис, контрацептивы, зонтики и даже орхидеи.

Ну, а в Нидерландах решили наладить продажу картошки фри. Внутри машины — холодильник глубокой заморозки, где находится исходный продукт. При заказе картошки начинается процесс жаривания, аналогичный тому, что мы видим



в Макдональдсах и аналогичных фастфудах. Отличие только в том, что здесь все делается в автоматическом режиме. С момента заказа до момента выхода картошки из лотка проходит около двух минут.

Пока что такая машина существует в единственном экземпляре, и стоит она в Wageningen University (может, кто-то из читателей живет где-то рядом?).

При желании покупатель порции картошки может также заказать порцию майонеза, кетчупа или карри. Разработчики, которые создали этот автомат, надеются на то, что эту систему удастся сделать популярной среди коммерческих структур, и распространить по всему миру.

Голландские студенты представили концепт автомата, который будет подавать горячую картошку фри. Он оснащен сенсорным экраном, холодильником и

фритюром и работает по принципу обычного кофейного автомата. Команда студентов и предпринимателей из Университета Вагенинген, что в Нидерландах, создали полностью автоматический торговый автомат, который служит для приготовления кар-

тофеля фри.

«Мы пытались создать совершенную машину, отвечающую всем требованиям: она должна делать хорошую картошку фри, не должна пахнуть и должна быть безопасной», — сказал один из участников проекта Ба-



стиан Рост.

Пока студенты разработали только прототип автомата, он имеет современный вид, ведь оснащен большим сенсорным экраном. Отмечается, что заготовки картофеля находятся в холодильнике при температуре -18 градусов по Цельсию, а затем будут попадать в фритюр на 180 градусов по Цельсию.

Работать он будет как и обычный кофейный автомат. Необходимо вставить в него евро, выбрать соус и ждать 2 минуты, после чего порция картофеля фри будет готова.

Создатели автомата считают, что они преуспели там, где другие потерпели неудачу. Однако стоит отметить, что автомат такого плана необходимо очень часто очищать, что является очень затратным.

Студенты уже проявили большой интерес к данному концепту, ведь, по их мнению, таким образом можно будет быстро перекусить горячее.

Источник

Обзор третьей международной выставки Robotics Expo 2015 в Москве

III МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА РОБОТОТЕХНИКИ И ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

20-22 ноября 2015 | Москва | КВЦ "Сокольники"

#Roboticsexpo2015
#Roboticsexpo



В Москве завершилась третья международная выставка Robotics Expo 2015. Гости общались с роботами-промоутерами, уклонялись от низколетящих мультикоптеров, гладили роботов-охранников, смотрели на возможности промышленных манипуляторов и болели за участников боёв роботов.

Обо всем подробнее рассказывает журналист RoboHunter.

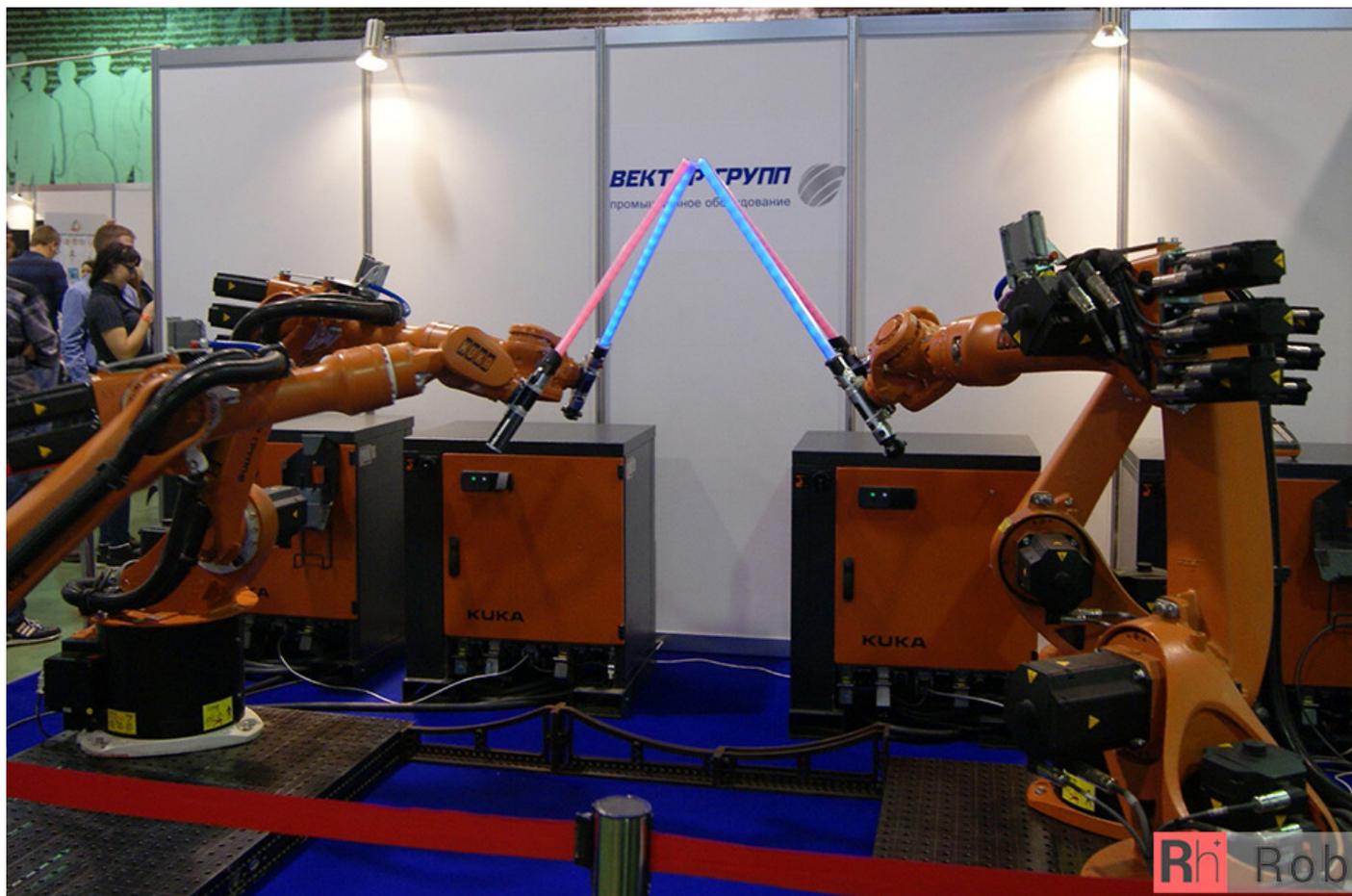
Промышленные роботы-манипуляторы

Промышленный робот-манипулятор, говоря языком ГОСТ - это «автоматическая машина, стационарная или передвижная, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора, имеющего несколько степеней подвижности, и перепрограммируемого устройства программного управления для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций». Такие роботы различаются в зависимости от количества сочленений и их "гибкости". На их запястье устанавливается инструмент - это может быть дрель, пила, молоток, схват или горелка, всё зависит от нужд производства. На третьей международной выставке Robotics Expo в Москве представили возможности таких роботов - манипуляторы дрались на световых мечах, стригли кусты и бросали кости.

Манипуляторы KUKA

Промышленные роботы KUKA родом из Германии. Они - лидеры мировой автомобильной промышленности, но используют их во многих областях. Манипуляторы KUKA - это шестиосевые роботы любых размеров и грузоподъёмности, они умеют укладывать паллеты, занимаются сборкой и сваркой, могут работать в стерильном помещении и отличаются высокой точностью. Кика любит играть в теннис, и у него это неплохо получается.

На выставке Robotics Expo 2015 роботы KUKA устроили небольшое шоу на тему «Звёздных Войн».



На стенде российской компании Quantum Systems был манипулятор KUKA, запрограммированный на формообразование кустов. Компания на примере робота-садовника представила технологии высокоточного определения координат и ориентации и генерирования траекторий движения промышленного манипулятора в режиме реального времени. Обработка 3D облаков точек позволяет добиться определения координат с точностью более пяти миллиметров на пятьдесят метров, рассказывают разработчики.

Робот-сварщик Yaskawa

Компания Yaskawa разработала сварочные комплексы Arcsystem. Эти комплексы представляют собой ограждение с одним или двумя роботами, выполняющими сварочные операции. Комплекс подбирается индивидуально для нужд производства, всего есть более шестисот возможных комбинаций с разными сварочными горелками с воздушным или водяным охлаждением, треками для перемещения роботов и основаниями для них. Когда комплекс Arcsystem установлен на платформе, её можно перенести с помощью автопогрузчика или крана - отверстия для автопогрузчика и рым-болты уже есть на платформе.



Манипулятор Fanuc позволяет установить на него практически любое оборудование. Компания FANUC, основанная 60 назад, является ведущим мировым производителем оборудования для автоматизации производства и обладает опытом установки в разных странах более 2,4 миллионов контроллеров ЧПУ и 250 000 роботов. Но принципы компании FANUC остаются неизменными. Это твердая приверженность к расширению границ автоматизации и стремление помочь заказчикам в оптимизации производственных процессов.

Универсальный манипулятор Universal Robots

Защитное ограждение для манипулятора Universal Robots не нужно - он сертифицирован для работы рядом с людьми. Манипулятор освобождает их от монотонной работы. Пример использования такого робота в производстве - малое предприятие Thiele, которое выпускает мелкосерийными партиями инструменты для конструкторского, обрабатывающего, испытательного и измерительного оборудования. Обязанности робота - открыть дверки, загрузить сырье, затянуть зажимной патрон фрезерного станка и после фрезерования отложить деталь в сторону. Кроме того, он проверяет качество изделий, используя систему обработки изображений. На производстве компании Oticon, выпускающей слуховые аппараты, манипулятор работает с деталями длиной около миллиметра. Аппараты становятся всё меньше, поэтому необходима высокая



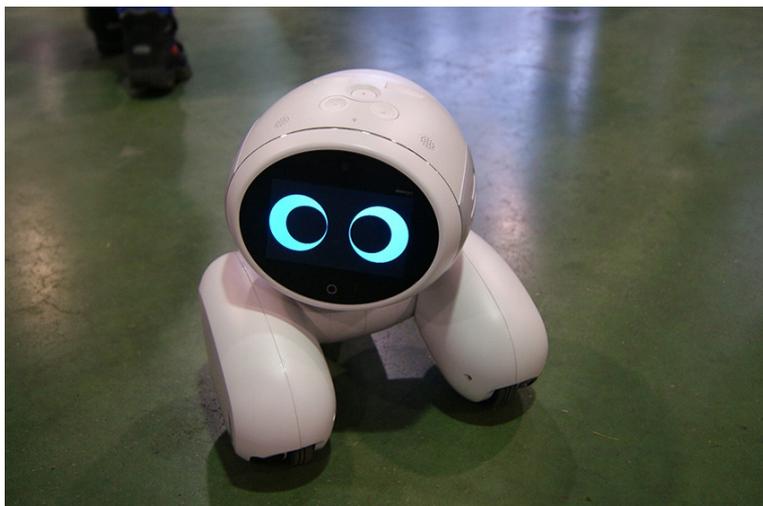
точность. Манипулятор перемещается над литейной формой, извлекая микроскопические пластмассовые детали. Операцию робот совершает с помощью специально сконструированной для этого процесса вакуумной системы.

Беспилотные летательные аппараты

Квадрокоптеры и другие дроны - это не только развлечение, но и фото- и видеосъемка с высоты, помощь геологам, раздача Интернета в труднодоступных местах, реклама, доставка товаров. Беспилотные летательные аппараты выполняют эти и ряд других задач. На выставке Robotics Expo свои квадрокоптеры представила компания Copter Express - та самая, которая доставляла "Додо Пиццу". Тот дрон на выставке не поместился, зато на стенде представили квадрокоптер, который доставлял SIM-карты Yota.



Милый робот-питомец, похожий своим поведением на кошку, с радостью лез на руки детям и взрослым, позволяя себя гладить, выражал эмоции с помощью дисплея и звукового сопровождения (урчал, когда ему чесали за ушком). Такой робот не только может ходить за ребёнком по квартире, но и следить за безопасностью в доме: отправлять уведомления с камеры на смартфон хозяина в случае появления незваных гостей, вести видео наблюдение.



Аналог такого питомца - небольшой робот, выполняющий роль голосового помощника. Он читает новости и ведёт видеосъёмку. Чтобы выключить его, нужно надеть на него специальные очки-глаза.

Дрон "Геоскан 201" может лететь в течение 150 минут. За это время он выполняет аэрофотосъёмку более восьми тысяч гектаров на высоте шестьсот метров. На борт устанавливают обычную и инфракрасную камеру, чтобы получить фотореалистичные и индексные карты. Этот дрон используется для нужд земледелия, для маршейдера в местах добычи полезных ископаемых, для составления карт, отслеживания состояния культурных объектов, для мониторинга линий электропередач, обследования дорог, контроля утечки трубопроводов.





Люди давно мечтали о том, чтобы роботы помогали им по дому. Сейчас эта мечта сбывается, но несколько в иной форме, чем это показано в фильме "Я, робот". У нас не так много антропоморфных роботов, зато для дома уже доступны пылесосы и газонокосилки, которые следят за порядком и сами ставят себя на зарядку.

Robomow предлагает различные модели роботов газонокосилки для любого сада размера или газон.



Роботы-промоутеры

Роботы способны заниматься продажами в автосалонах и других организациях, быть секретарями, участвовать в рекламных акциях. Они способны общаться с людьми, отвечать на вопросы, а наличие планшета или встроенного сенсорного дисплея упрощает это взаимодействие. Робот-промоутер Promobot способен заменить собой рекламные и информационные стенды, повышая эффективность продвижения продуктов и услуг.



Kiki, робот-промоутер от AlfaRobotics:



Робот Александр Сергеевич Пушкин рассказывал гостям выставки стихотворения своего прославленного прототипа:



Этот робот-манекен двигается, привлекая внимание людей:



Робот-Дед Мороз собственной разработки одной из российских компаний. В ее арсенале также - роботизированное шасси для перевозки тортов на свадьбах и других целей:



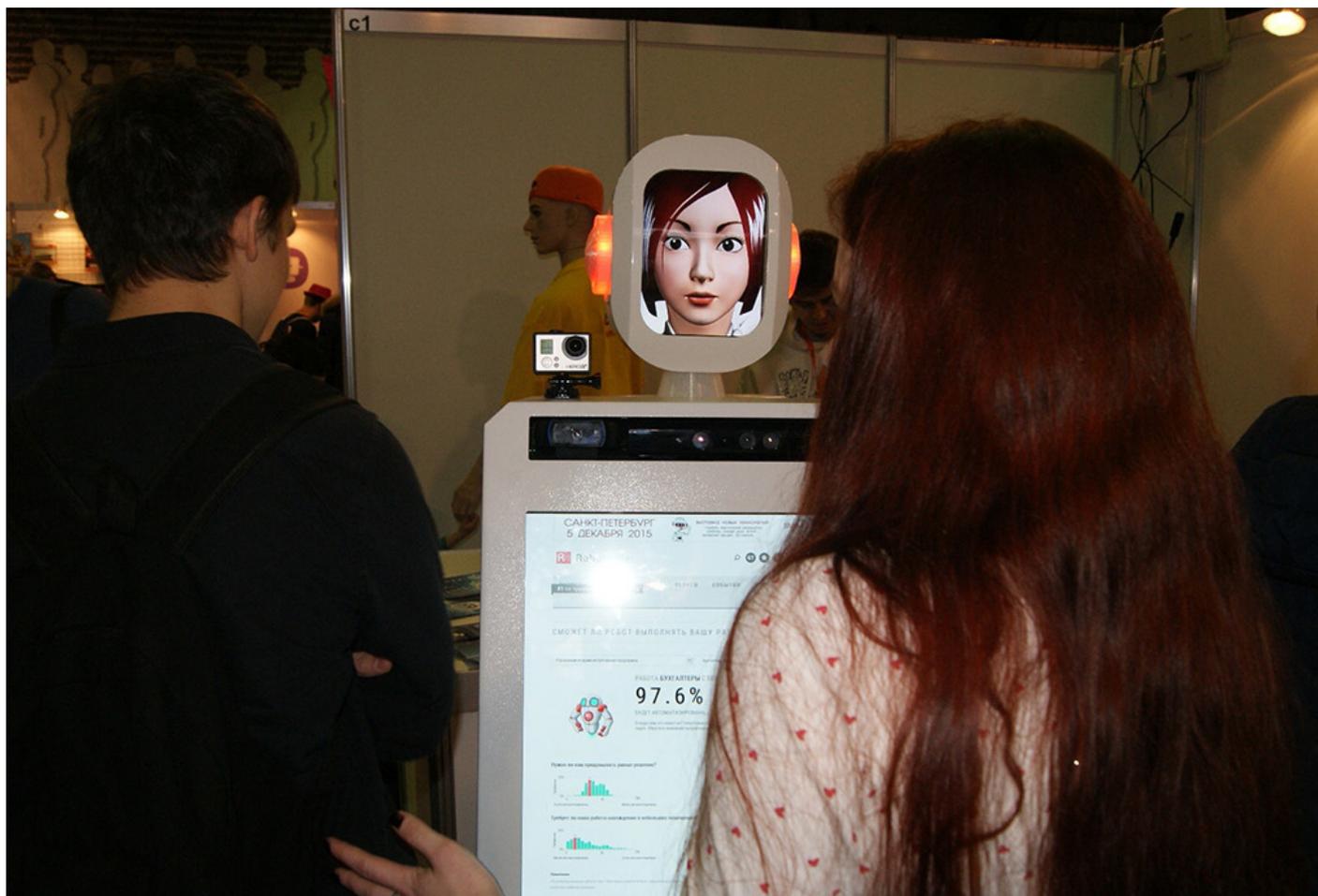
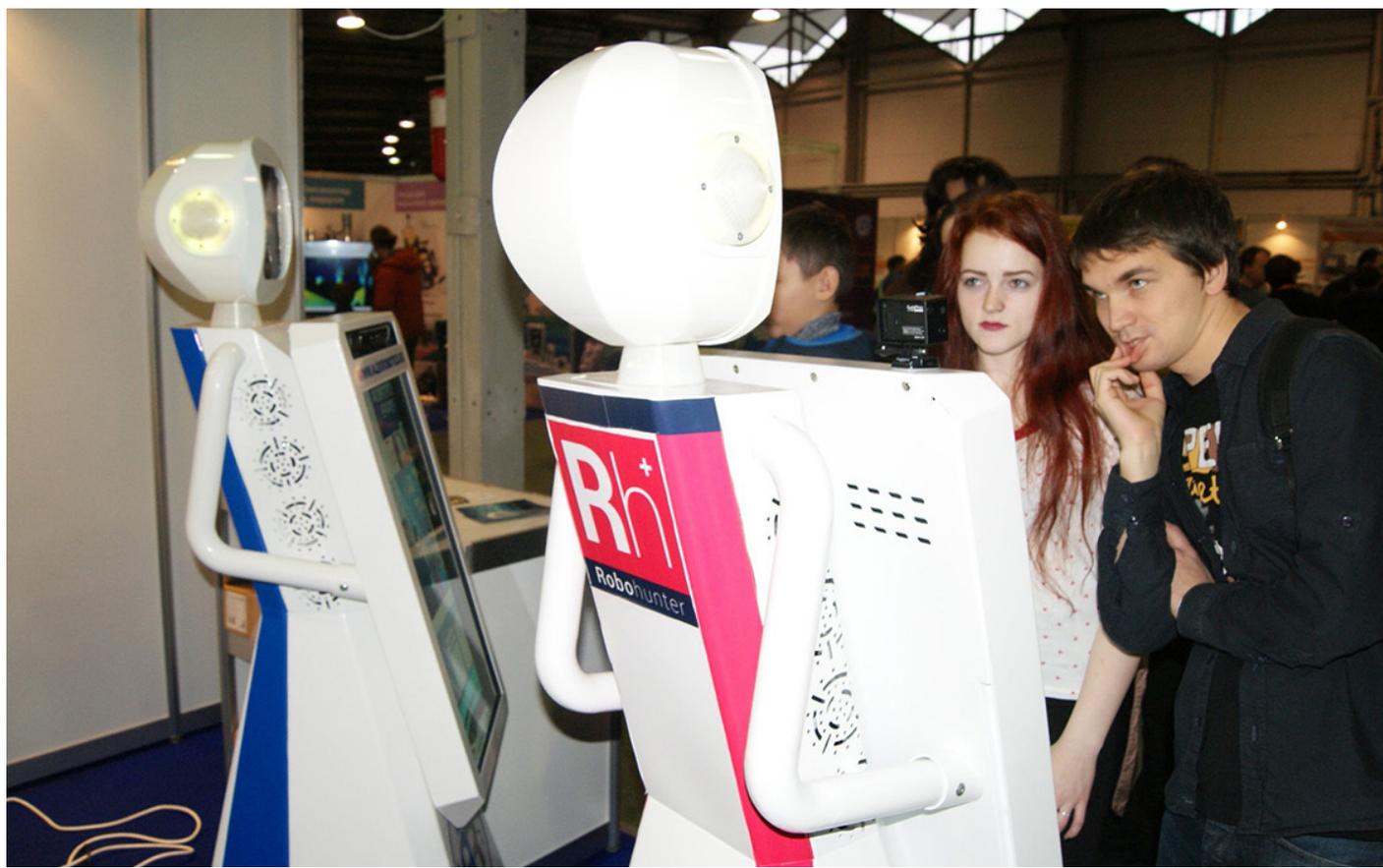
С этим сервисным роботом R.Bot пользователи могут взаимодействовать с помощью установленного на него планшета:



Отдельный класс роботов - роботы удалённого присутствия, представляющие собой шасси с закреплённым на нём смартфоном:



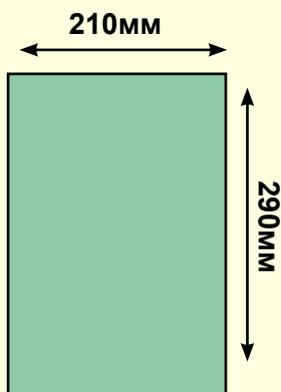
Робот-журналист Robohunter общался и брал интервью у посетителей, рассказывал им интересные истории, а для самых маленьких даже пел песни:



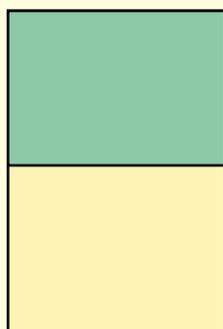
Более подробный фотоотчет с выставки вы можете увидеть на сайте Robo-hunter.com
Для прямого перехода на страницу фотоотчета нажмите на **Источник**

Наш журнал — это новинка, не имеющая аналогов среди русскоязычной прессы. Журнал «Шелезяка» распространяется абсолютно бесплатно. Реклама, размещенная в любом из номеров нашего журнала, останется в нем навсегда, и будет доступна для конечного потребителя 24 часа в сутки. Так что разместив свою рекламу даже в одном номере, она будет актуальна все время.

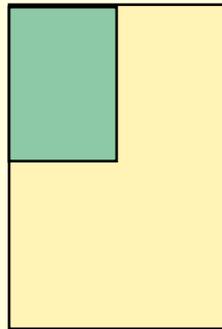
Цены на рекламу более чем доступны.



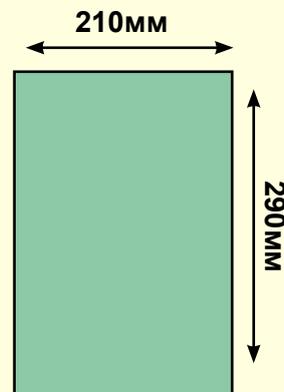
Целая страница – 50\$



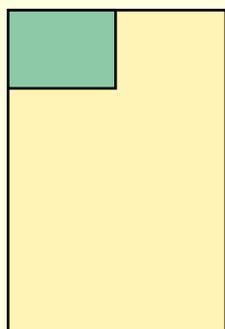
1/2 страницы – 30\$



1/4 страницы -20\$



Реклама на последней странице на весь лист - 100\$



1/8 страницы – 15\$



Реклама на обложке на весь лист - 150\$



Рекламная статья - 50\$

При заказе рекламы на 2 месяца

-10%

При заказе нескольких рекламных компаний в одном номере

-10%

При заказе рекламы на 6 и более месяцев скидка

-20%

Реклама робототехнических выставок

-50%

Специальное предложение

Реклама детских образовательных программ и конкурсов публикуется абсолютно бесплатно¹.

Реклама стартапов публикуется абсолютно бесплатно².

По всем вопросам, связанным с рекламой обращаться по адресу: advertise@shelezyaka.com

1. под абсолютно бесплатной рекламной компанией образовательных программ и конкурсов, для детей, подразумевается, размещение в одном номере, либо рекламной статьи, либо одной рекламной страницы, на выбор.

2. под абсолютно бесплатной рекламной компанией стартапов, подразумевается одно размещение, в одном номере, одной рекламной статьи или одной рекламной страницы, на выбор.

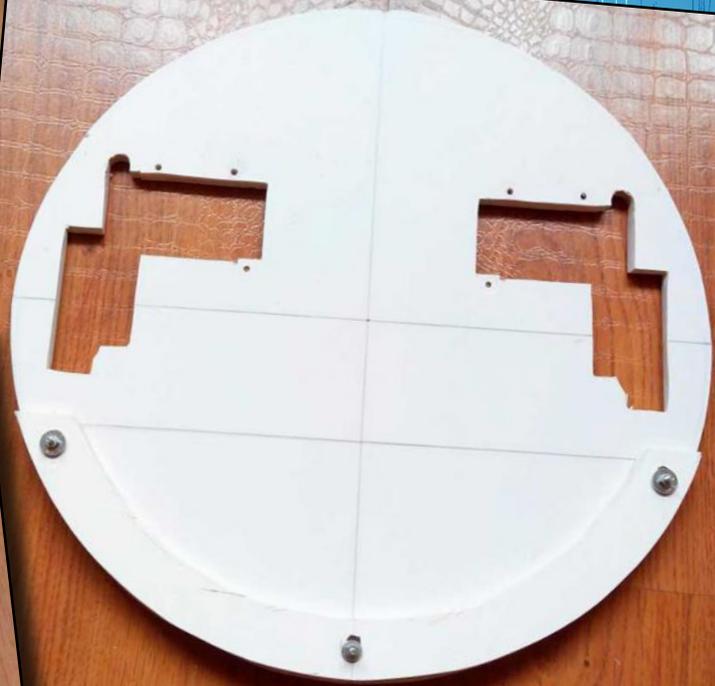
Самодельный робот-пылесос

Часть 1: Корпус, турбина, механика

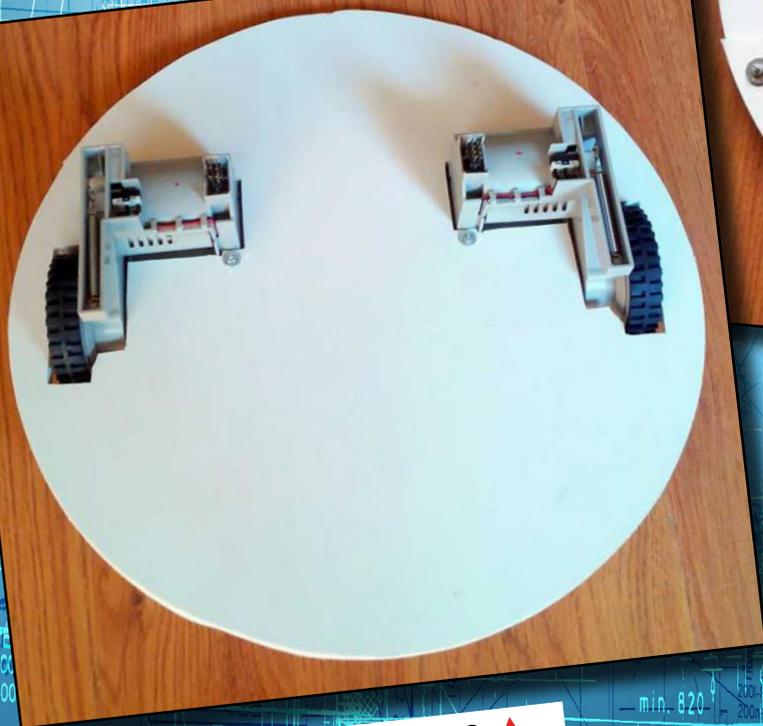
V. 2.0



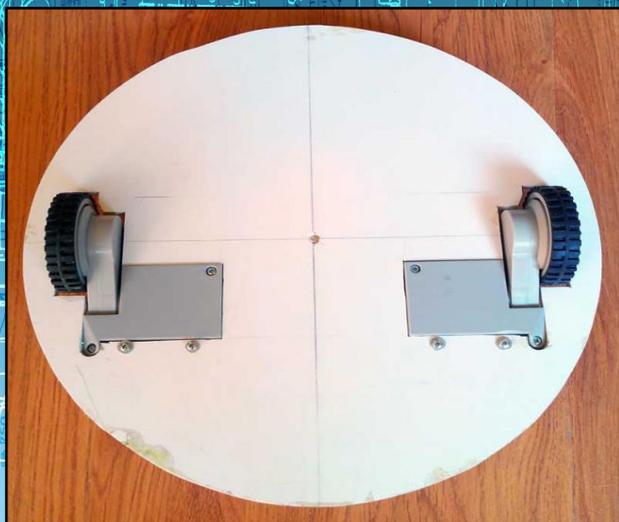
Диаметр робота 34 сантиметра, высота 9 сантиметров. Корпус робота сделан из вспененного ПВХ толщиной 4 мм.



▲ Сначала основание вырезал из фанеры, но она крошится и отслаивается. Решил делать из ПВХ. Склеил вместе два куска 4 миллиметрового ПВХ и вырезал из этого бутерброда основание диаметром 33 сантиметра. Потом прорезал отверстия для колес.



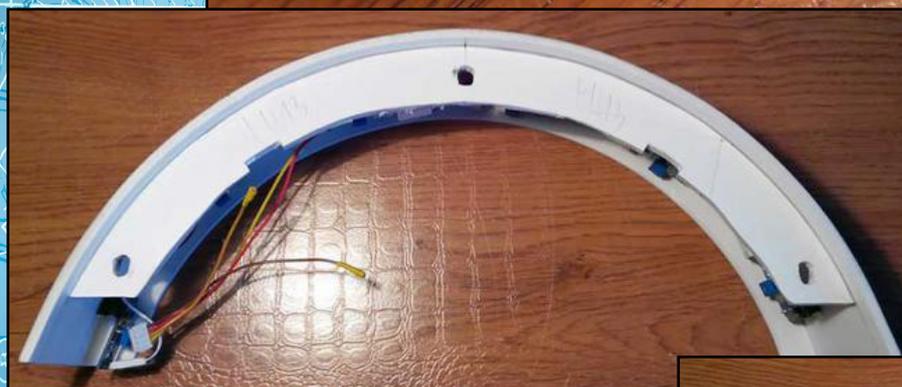
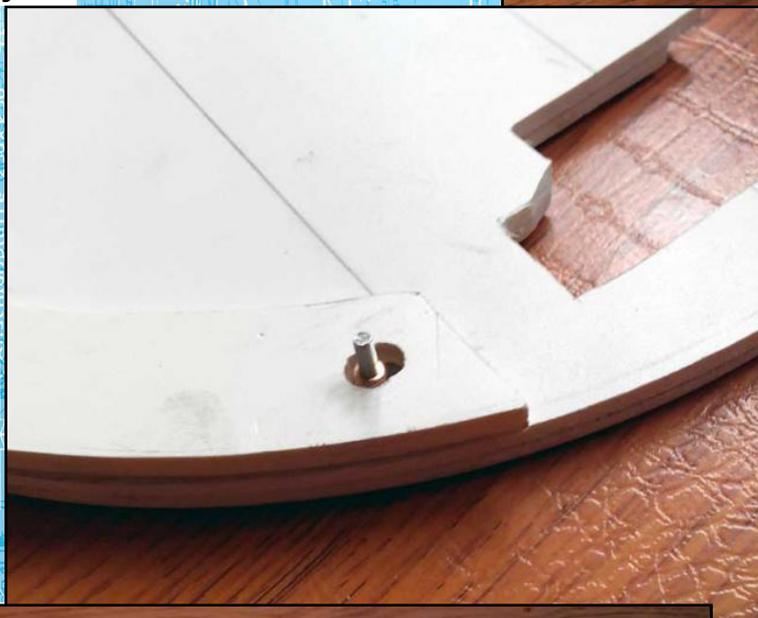
Примерил колеса. ▲



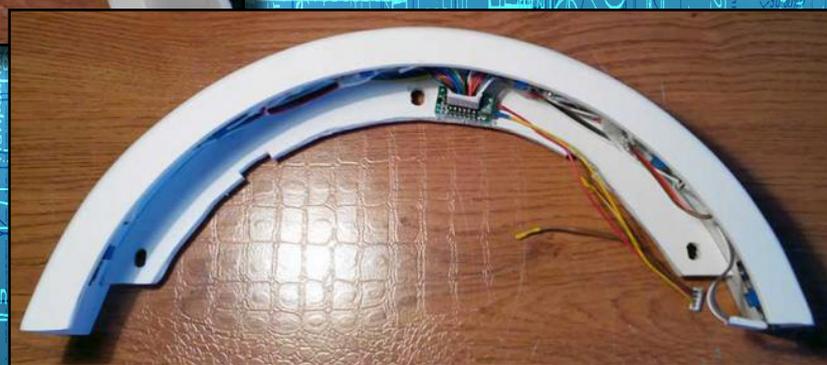
Вид снизу. ▲



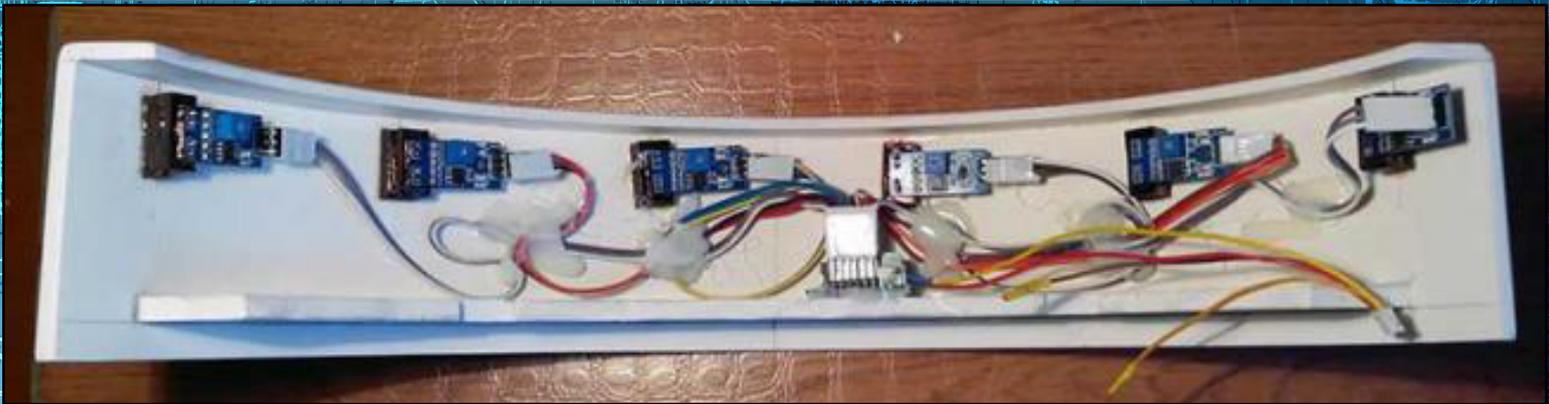
▲ Сделал крепления ▲
для бампера



▲ Чтобы ровно согнуть переднюю часть бампера, воспользовался большой кастрюлей. Взял полоску ПВХ, нагрел обычным феном, прижал к кастрюле с помощью ремня и продолжал греть, подтягивая ремень. Когда все это дело остыло, приклеил крепление бампера.



▲ Вырезал дугу и приклеил её сверху бампера, для жесткости.



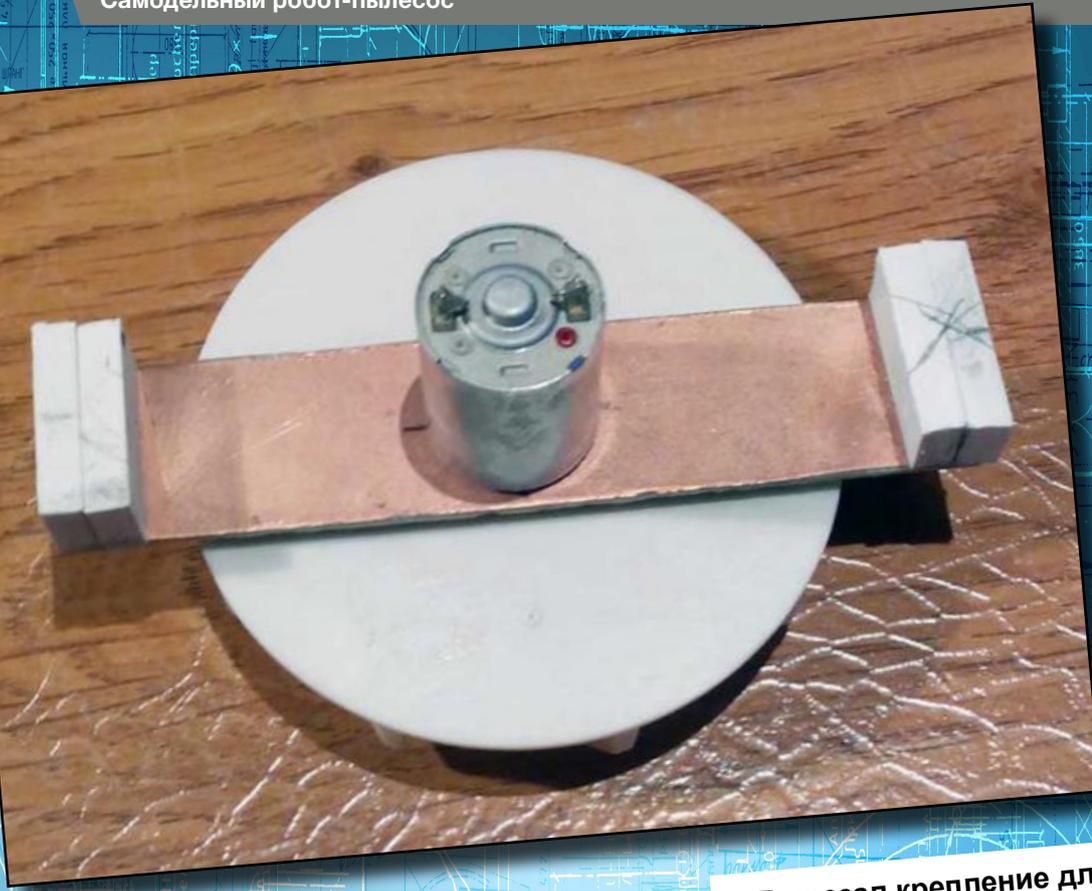
▲ Насверлил отверстий и приклеил инфракрасные датчики препятствия. Датчики пришлось немного перепаять. У них ИК-диоды были припаяны с другой стороны платы и не было бы возможности регулировать расстояние до препятствия с помощью подстроечных резисторов.



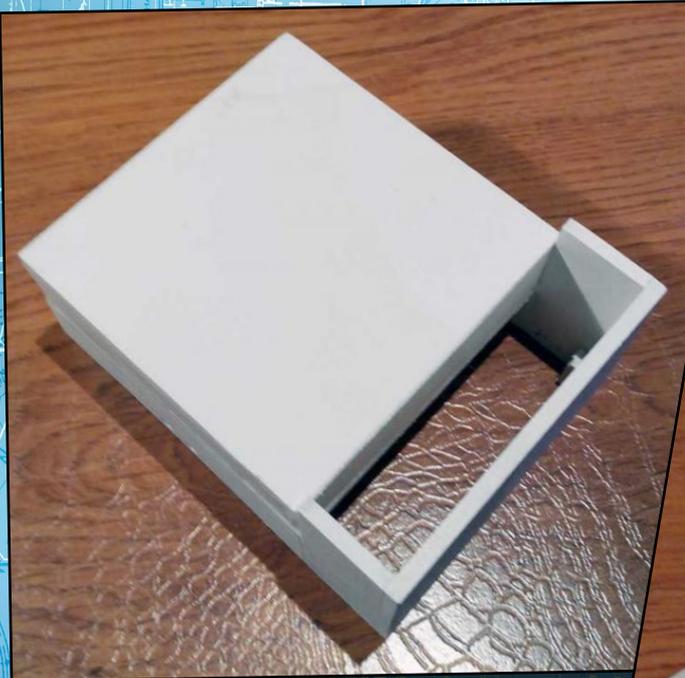
Соорудил такую конструкцию, чтобы не тянуть от каждого датчика по три провода ▲ к основной плате. Получилось вместо 18 проводов, всего 8, шесть сигнальных и два питания.



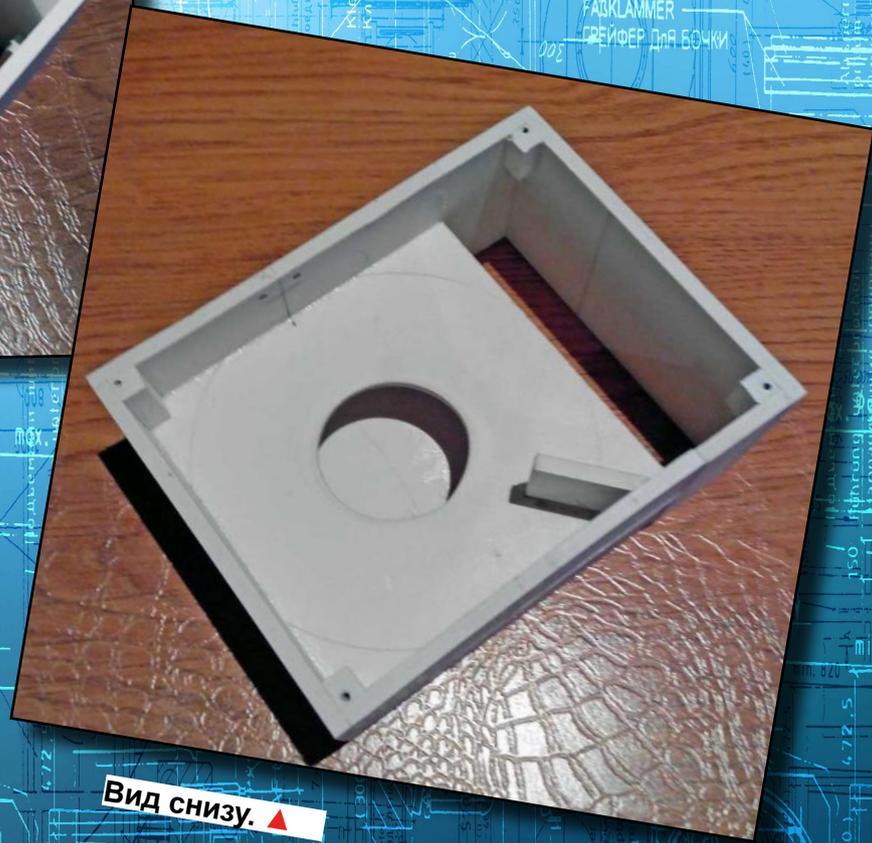
Крыльчатку для турбины вытащил из автомобильного пылесоса, который приобрел за 200 рублей. ►



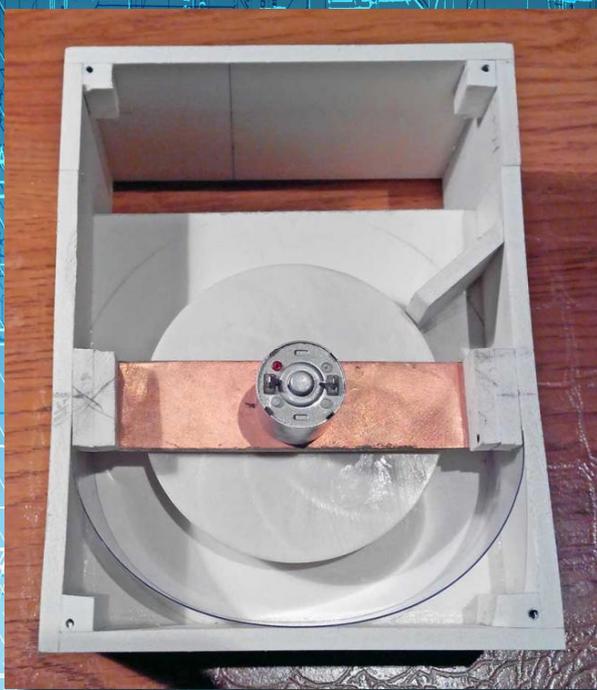
▲ Вырезал крепление для мотора, закрепил мотор и одел на него крыльчатку



Корпус турбины. ▲



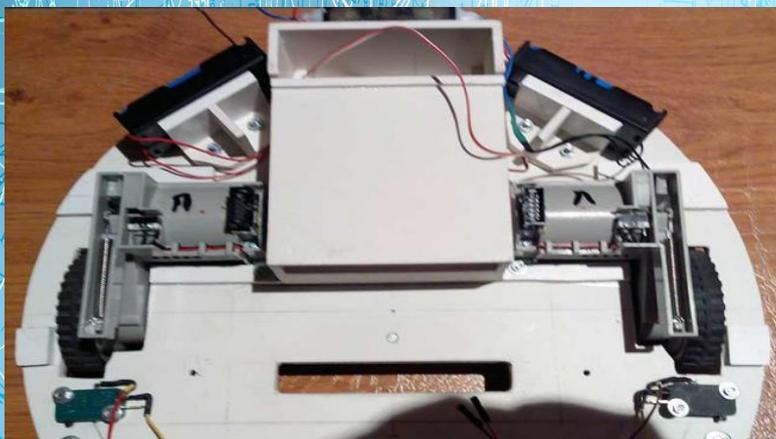
Вид снизу. ▲



Закрепил мотор с крыльчаткой ▲
в корпусе.

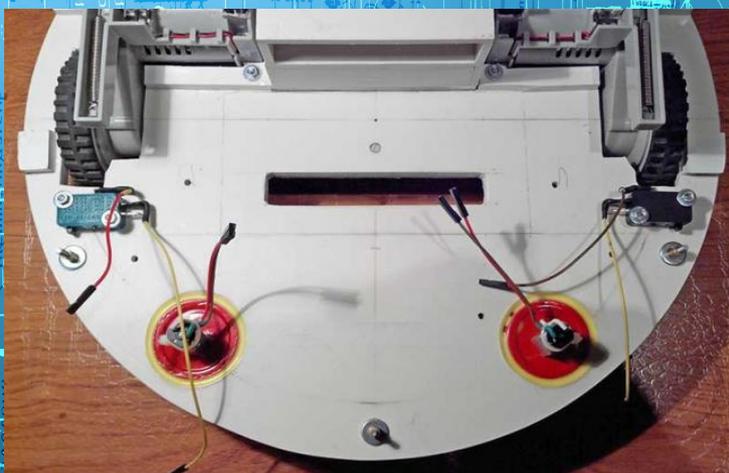


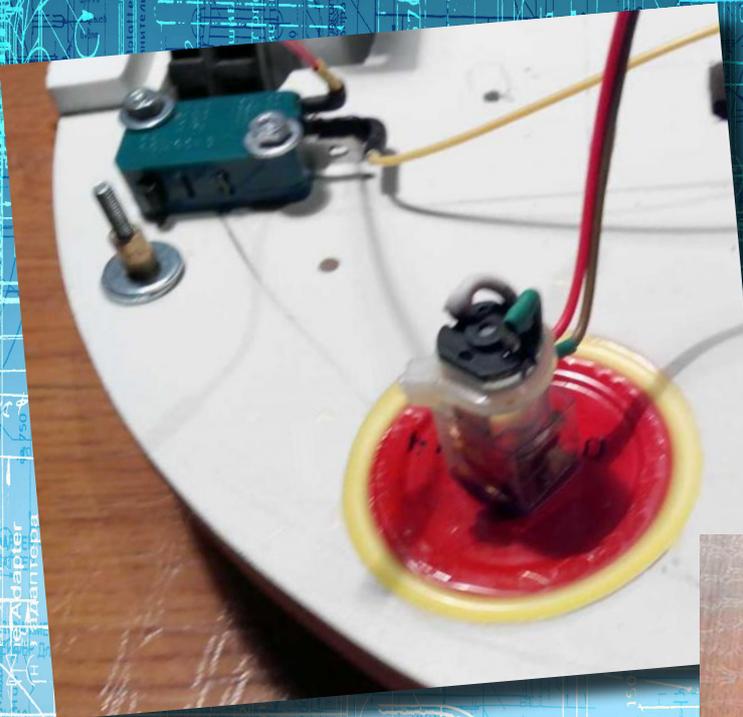
Мотор оказался немного длиннее и пришлось ▲
вырезать под него отверстие в дне турбины и в
основании пылесоса.



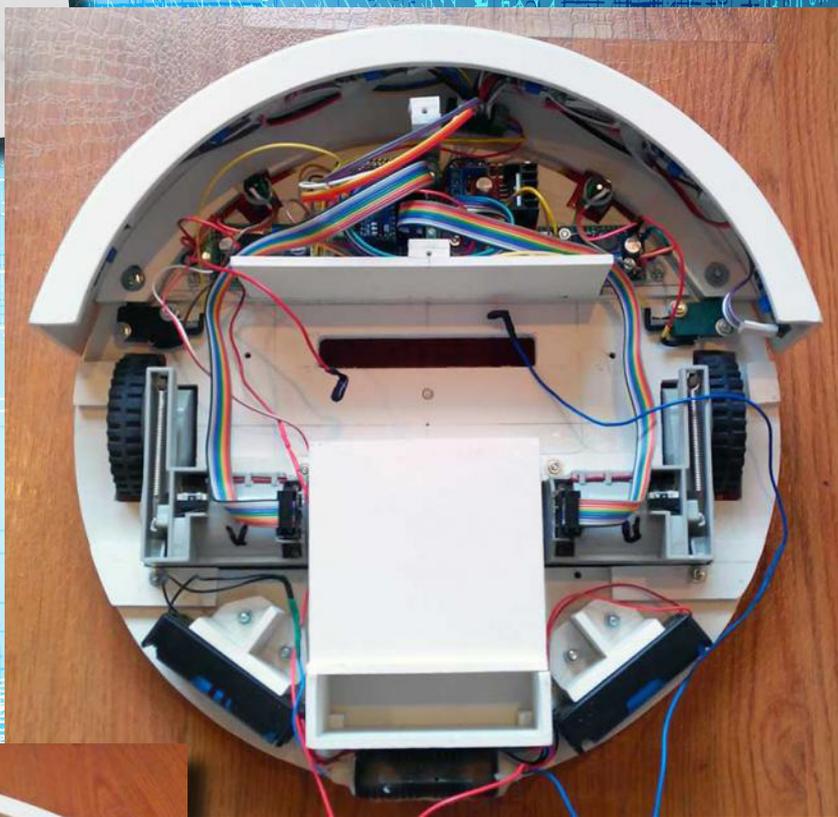
Прикрутил турбину к осно-
ванию, сделал крепления
для аккумуляторов, закреп-
ил выключатели столкно-
вения и прорезал отвер-
стие для пылесборника.

Проплавил два отверстия
для моторов, которые бу-
дут крутить щетки. ▶

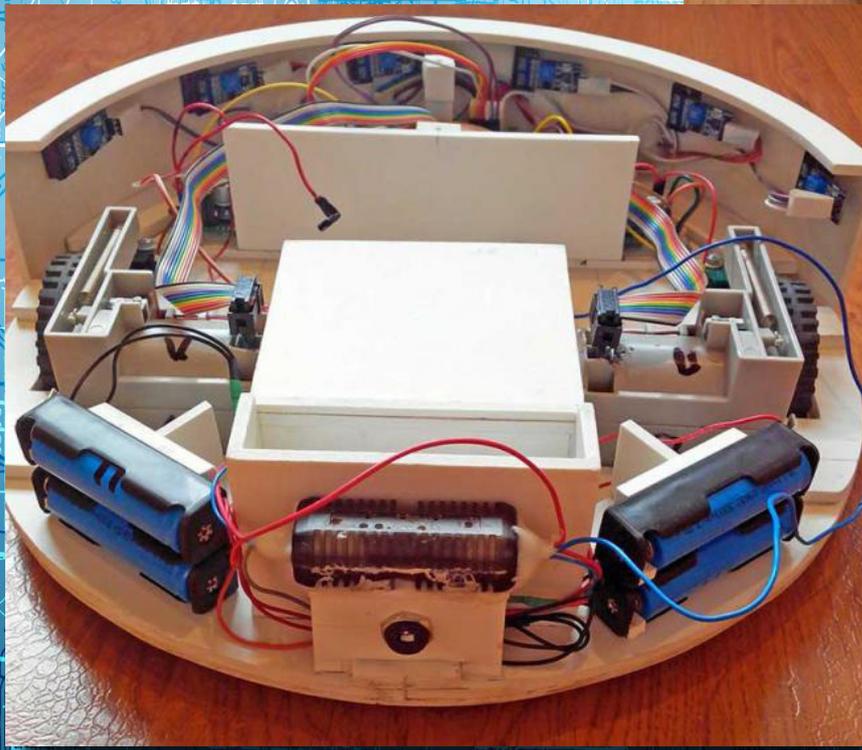




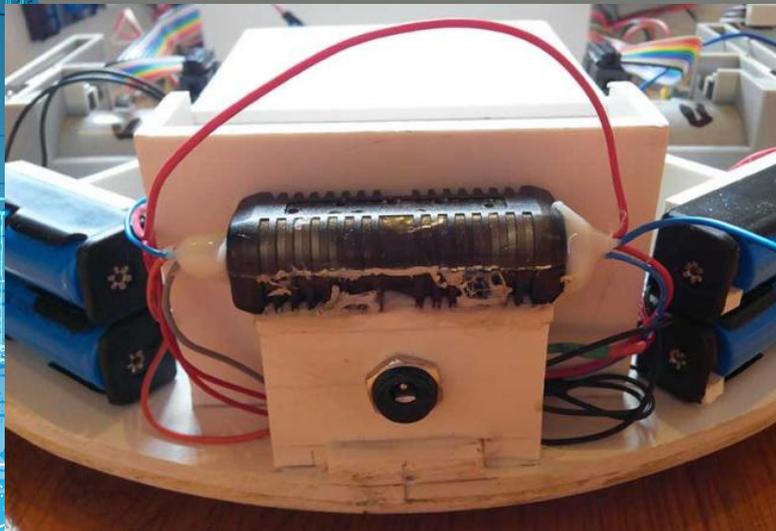
Моторы закрепил на железных крышках из-под соуса, а сами крышки вклеил в основание. ◀



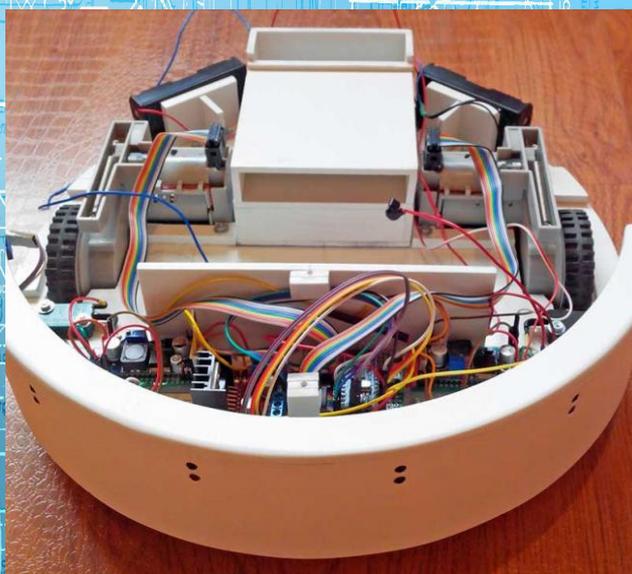
С задней стороны робота стоят аккумуляторы формата 18650. Подключены две пары последовательно. ▼



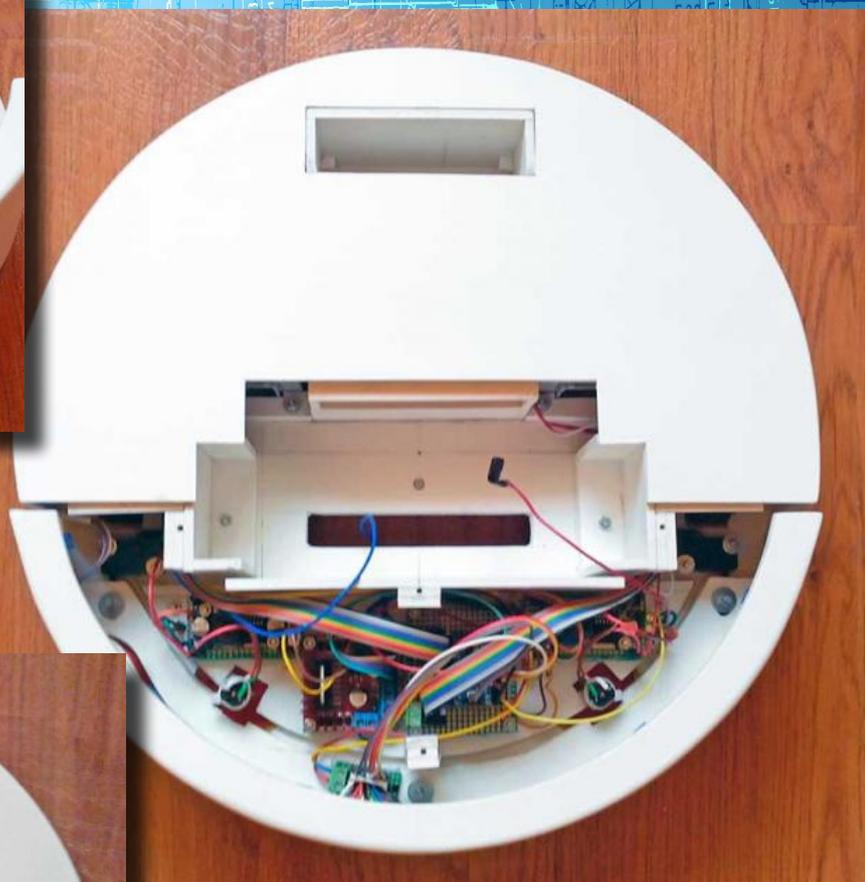
Прикрутил бампер. ▲



В черной коробочке находится контроллер заряда — разряда аккумуляторов. Когда АКБ подходит к минимально допустимому разряду, контроллер отключает пылесос, когда заряжается и достигает полной зарядки, то отключает зарядное устройство.



Пылесос с бампером, вид спереди.



Одел верхнюю крышку.



На передней крышке выключатель и разъем для подключения программатора.



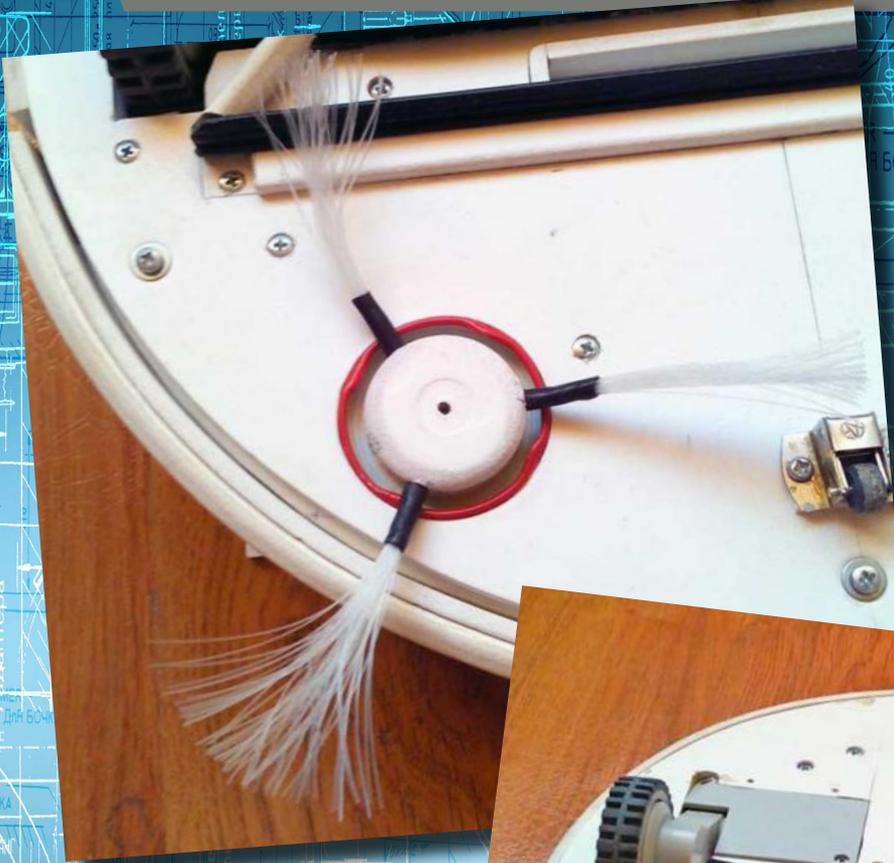
Контейнер для пыли и мусора сделал из 4 мм. ПВХ. Фильтр из двух слоев тряпичной салфетки (продается в любом магазине, где торгуют чистящими средствами для дома) и вклеил их в рамку из плотного картона.

Чтобы крышка на контейнере хорошо держалась приклеил к ней и к контейнеру магнитные полоски, от магнитов на холодильник.

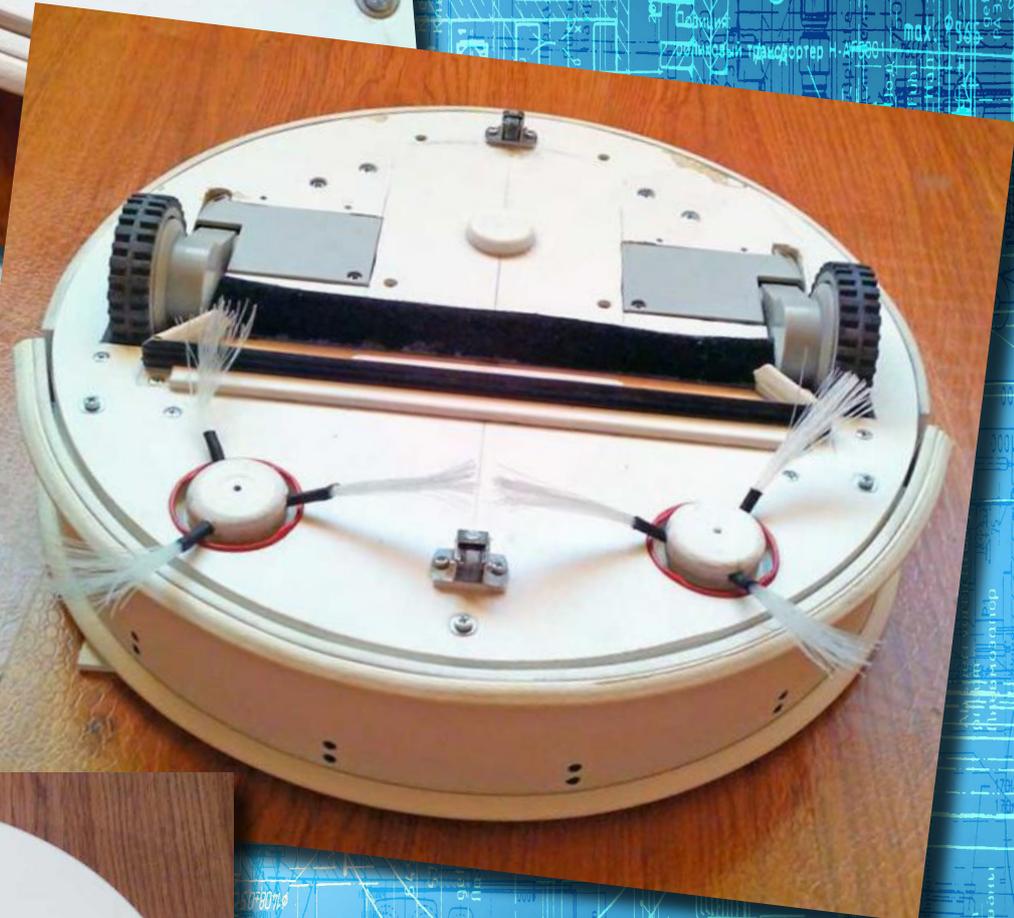


Контейнер, вид снизу. Серая точка это магнит, который притягивает контейнер к основанию.





Щетки сделал из лески и вклеил между слоями ПВХ. Колесики временные, пока не найду шариковые, высотой не более 2 сантиметров.



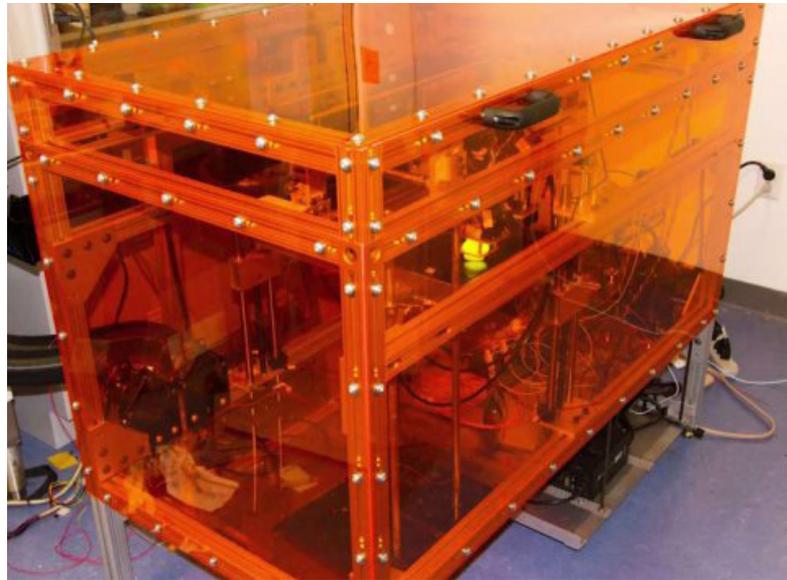
Черная юбка сделана из войлока и крепится на неодимовых магнитах.



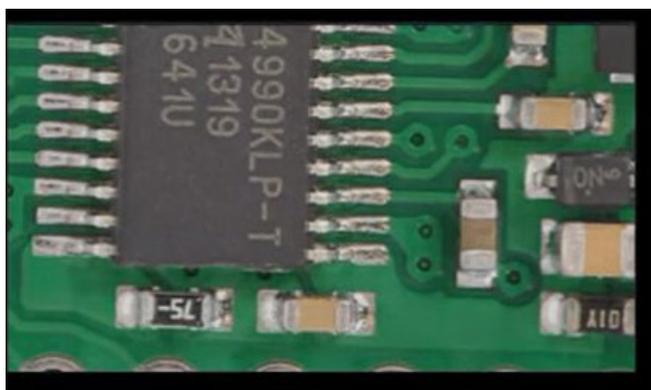
Робот-пылесос в сборе. ▲

**Продолжение в следующем номере.
В следующей части будет электроника, схема, скетч.**

Трехмерный принтер, способный печатать десятью разными материалами



В настоящее время типичный трехмерный принтер является инструментом для производства предметов из нескольких типов пластмасс. Собирая эти предметы слой за слоем согласно заложенной в него программе, трехмерный принтер может достаточно быстро производить даже самые сложные формы, но, как правило, в течение одного цикла производства принтер использует только один вид материала. Однако, потенциал так называемой технологии аддитивного производства намного шире,



Часть электронной схемы ▲

что и продемонстрировали исследователи из Лаборатории информатики и искусственного интеллекта (Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory, CSAIL) Массачусетского технологического института. Созданный ими трехмерный принтер может печатать объекты, состоящие из 10 разных материалов, и печатать объекты, в составе которых находятся части и детали, изготовленные ранее при помощи других технологий.

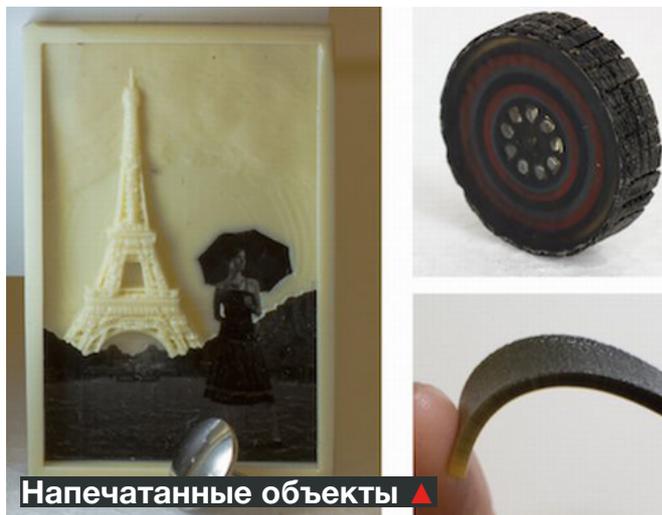
Новый трехмерный принтер, получивший название MultiFab, является системой, состоящей из нескольких систем более низкого уровня. Центральный компьютер выполняет программу печати, подобно блоку управления обычного трехмерного принтера. Однако, управляющий модуль MultiFab использует сигналы обратной связи, получаемые от трехмерных сканеров и системы компьютерного видения, при помощи которых компьютер строит трехмерное цифровое изображение объекта прямо в процессе его изготовления. Это позволяет системе постоянно адаптировать процесс печати и использовать для печати различные матери-

алы, каждый из которых имеет свой набор физических параметров. А на приведенных снимках можно увидеть, как система принтера MultiFab "видит" часть обычной электронной схемы.

Обладание компьютерным видением и способностью трехмерного сканирования позволяет принтеру MultiFab добавлять новые части к объектам, которые были изготовлены ранее при помощи других технологий. В качестве примера специалисты изготовили удобный держатель, напечатанный принтером прямо вокруг обычного бритвенного лезвия.

Следует отметить, что принтер MultiFab изготовлен преимущественно из стандартных деталей и узлов, общая стоимость которых составляет около 7 тысяч долларов. Это гораздо дороже, чем комплект для создания обычного трехмерного принтера, который может позволить себе человек, увлеченный хобби. Но вышеуказанная сумма представляет собой лишь незначительную часть от стоимости некоторых промышленных трехмерных принтеров, способных печатать несколькими материалами, но которые по возможностям еще не дотягивают до возможностей принтера MultiFab.

Источник



Напечатанные объекты ▲

Человек-пилот может дать роботу быстроту своих рефлексов



Операторский экзоскелет оснащен активными элементами, обеспечивающими физическую обратную связь. Благодаря этому человек может чувствовать, когда робот наклоняется слишком далеко в какую-то сторону, ступив на неровную

поверхность. И, почувствовав это, человек в силу своих рефлексов отклоняется в обрат-



Экзоскелет оператора ▲

ную сторону, робот моментально повторяет это движение и сохраняет свое равновесие.

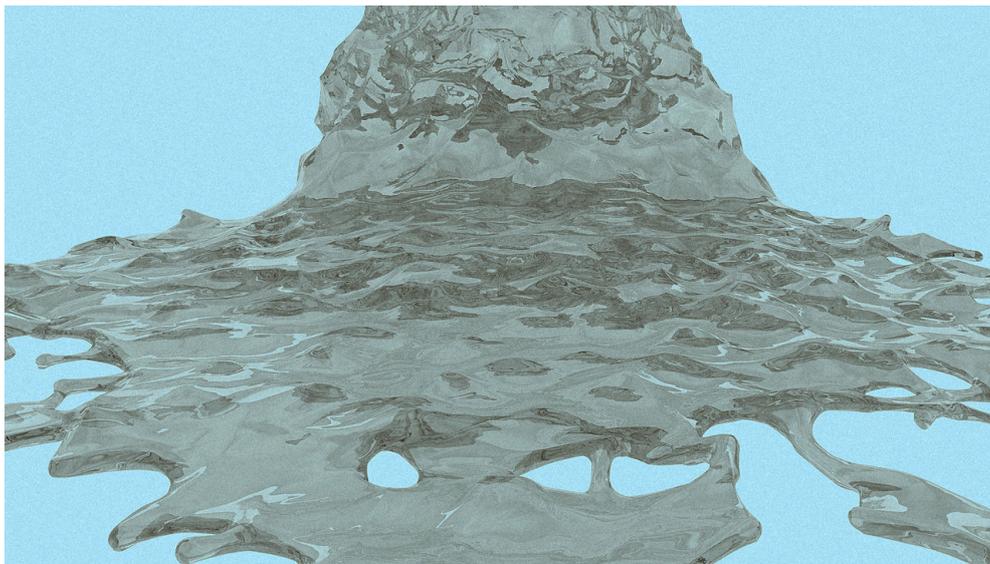
Следует отметить, что реализованный массачусетскими исследователями способ позволяет роботу обрести ловкость и скорость движений человека без потребности ожидания еще минимум десяти лет, которые, согласно некоторым прогнозам, потребуются робототехникам для создания полноценного искусственного интеллекта, копирующего действия живого человека. Сейчас этот робот действует гораздо лучше своих автономных собратьев, таких, как робот ATLAS. И происходит это в первую очередь из-за того, что реакции человека позволяют выработать правильные решения за доли секунды, за время, за которое компьютеры современных роботов "не успевают даже и чихнуть".

Создание гуманоидного робота, столь же быстрого и ловкого как человек, является неподъемной задачей с учетом уровня развития современных робототехнических технологий, что весьма наглядно было продемонстрировано в первом туре и в финале соревнования DARPA Robotics Challenge. Принимая это в расчет, исследователи из Массачусетского технологического института разработали робота, который действует больше как своего рода марионетка, повторяя движения и полагаясь на скорость, ловкость, реакцию и рефлексы человека-оператора.

Этот робот можно считать чем-то вроде экзоскелета с дистанционным управлением, который позволит производить работы или выполнять действия в опасных зонах, не подвергая риску своего человека-оператора, который может управлять им из безопасного места. Такой робот может действовать в таких местах, которые в силу разных причин недоступны для людей, к примеру, возле активных зон реакторов, в зонах выбросов токсичных химических веществ и т.п.

Робот-экзоскелет полностью зависит от своего человека-оператора. Для обеспечения этой взаимосвязи человек одевает специальное устройство, похожее на экзоскелет, и очки виртуальной реальности, которые обеспечивают эффект телеприсутствия, позволяя оператору видеть все то, что видит робот. Движения оператора определяются при помощи множества датчиков, встроенных в экзоскелет, и передаются роботу, который повторяет их с такой же скоростью и высокой точностью.

Источник



Различные клеящие вещества играют большую роль в современных технологиях и промышленности. При помощи клея создаются новые легкие и прочные материалы, такие как углеродистые пластики, которые широко используются в самолетах, автомобилях и космической технике. И, для того, чтобы избежать использования болтов, шурупов и сварочных швов, производители различной техники все шире и шире используют новые высококачественные клеящие вещества.

Все клеи, с которыми нам доводится иметь дело, представляют собой сложные химические соединения, которые полимеризуются и укрепляются под воздействием различных факторов. К примеру, распространенный суперклей полимеризуется за счет химического взаимодействия его состава с парами воды в воздухе. Другие виды клея полимеризуются под воздействием высокой температуры или света, но в подавляющем большинстве случаев ни один состав не работает в среде, чрезвычайно насыщенной влагой. При попытке склеить две мокрые вещи даже самым дорогим суперклеем вы, веро-

ятно, потерпите неудачу.

Исследовательская группа из Технологического университета Нанянга (Nanyang Technological University, NTU), Сингапур, возглавляемая химиком Терри Стилом (Terry Steele), разработала новый вид клея, лишенного большинства недостатков, присущих традиционным видам клеящих составов. Этот клей, получивший название Voltaglue, полимеризуется только под воздействием относительно низкого электрического напряжения, приложенного к месту склейки.

"В наших исследованиях мы искали клей, который клеит только тогда, когда мы хотим этого, и не зависит от внешних факторов окружающей среды. И электричество стало тем фактором, при помощи которого мы можем управлять склейкой лучше всего" - рассказывает Терри Стил, - "Степень полимеризации клея, а значит и прочность клеевого соединения, контролируется за счет времени, в течение которого мы подаем электрический потенциал. Поэтому мы назвали такой способ электросклеиванием, и этот метод будет работать одинаково хорошо в вакууме космоса, под водой и в других средах".

"Регулируемая прочность склеивания дает нам несколько преимуществ. К

примеру, мы клеим металлические панели под водой. В этом случае мы делаем максимальную степень полимеризации, что обеспечит прочность и долговечность клеевого соединения" - рассказывает Терри Стил, - "Однако, если мы используем клей для склеивания тканей в теле человека, нам требуется чтобы материал оставался резиноподобным и не нанес травм окружающим место склейки мягким тканям".

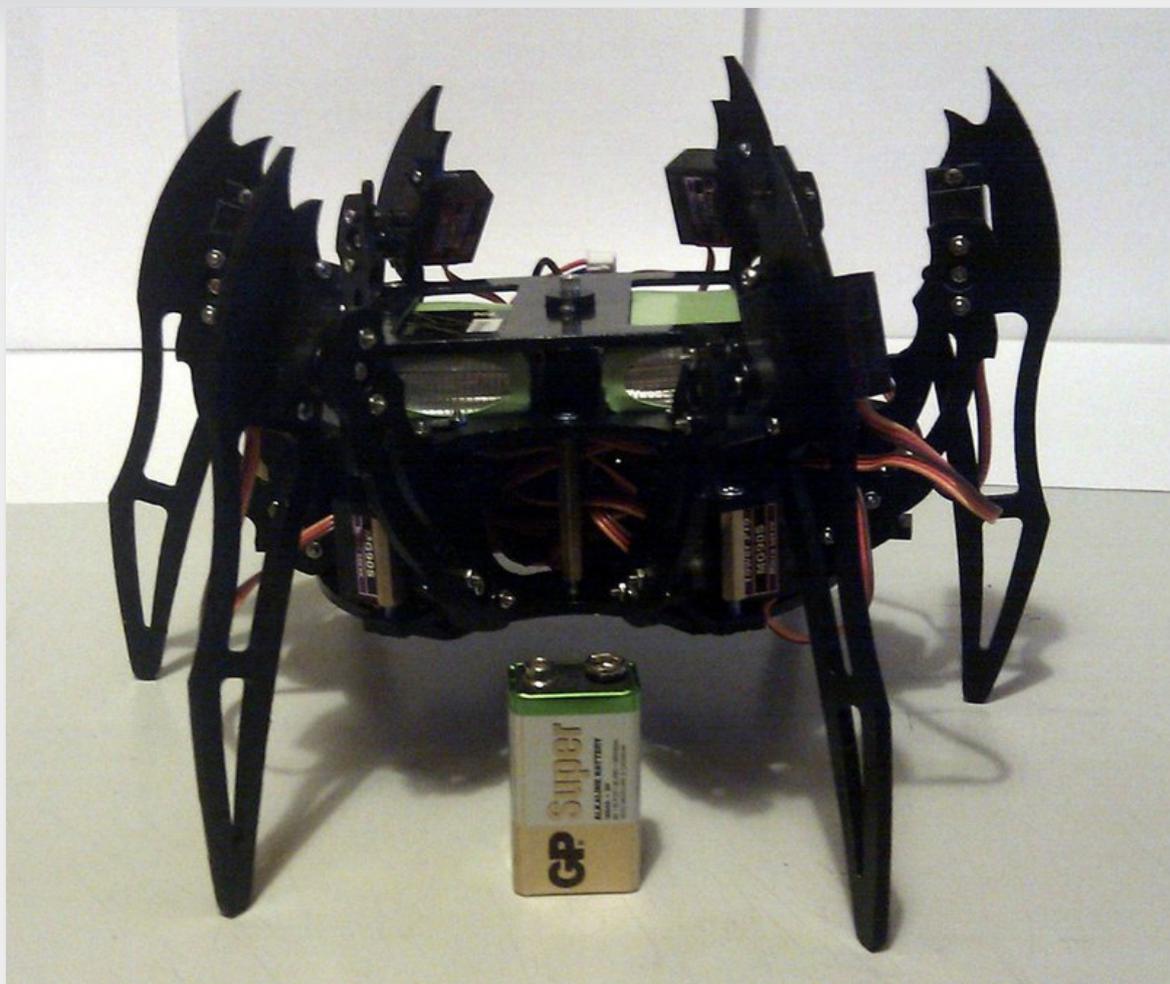
Основу клея Voltaglue составляет гидрогель, в который включены молекулы связующего углеродосодержащего соединения, которые присоединены к поверхности больших сферических молекул. Электрический потенциал, напряжением всего в 2 Вольта, заставляет углеродосодержащие молекулы соединяться с другими такими молекулами, с поверхностями больших сферических молекул и, естественно, с поверхностями склеиваемых деталей. Как только электрическое напряжение убирается, процесс соединения молекул (полимеризации) полностью останавливается.

В настоящее время технология электрической склейки и состав клея Voltaglue запатентованы через компанию NTUitive, которая является дочерней компанией университета NTU. А Терри Стил и его коллеги работают дальше, разрабатывая состав нового электрического клея, который сделает процесс склейки полностью обратимым, к примеру, путем изменения полярности прикладываемого потенциала. Это, по их мнению, должно значительно облегчить процесс разборки, ремонта и утилизации тех изделий, которые были изготовлены при помощи нового клея.

Источник

Еctognathus, робот-гексапод на микро-сервах своими руками

В этой статье будет рассказано непосредственно про производство самого робота, переход от моделей в SolidWorks к реальному устройству.



Начало производства

Первое, что я бы хотел отметить – между моментом «ну все, у меня есть моделька, проект почти готов» и «у меня на столе стоит готовое устройство», на самом деле, лежит очень и очень много всего. Чем быстрее вы совершите этот переход, тем меньше вероятность, что проект будет заброшен. К этому этапу друг успел подрастерять энтузиазм, так что продолжал проект я один.

После того, как модель была закончена, нужно было приступить к, собственно, производству, и первое, что следовало сделать – закупить необходимые детали. Если с сервоприводами и аккумуляторами никаких проблем не возникло и к этому времени они уже лежали у меня на столе, то поиск всего остального оказался куда менее легким. Я начал с подшипников на тот самый винт, вы-

полняющий роль оси. Так как винт я выбрал М3, то и подшипники нужно было найти с таким же внутренним диаметром. И проще всего это оказалось сделать в магазине авто/авиа моделей. Поэтому рекомендую всем, кто ищет подобного рода небольшие детали сначала изучить ассортимент магазинов с модельками, это оказалось намного проще, чем связываться с магазинами, специализирующимися на подшипниках. Я приобрел пару вот таких вот комплектов <http://rc-go.ru/cat/product27455.htm> — 4 подшипника со внутренним диаметром 3 мм, внешним – 8 мм, и высотой 4 мм, стоимостью 450р за 4 штуки.

Как ни странно, подшипники было найти несложно, а вот купить винты – намного труднее. Дело в том, что начиная с М3 винты продаются почти на каждом углу, но в конструкции присутствовали винтики М2

– ими крепились «качалки» сервоприводов, и использовать там М3 было невозможно – они бы просто разворотили бы качалку. В обычных магазинах таких винтов не было, а магазины крепежа продавали их только тысячами штук. К счастью, я нашел магазин, в котором можно купить даже один винт. Несмотря на несколько неблагозвучное название «Суперболт», магазин оказался очень неплохим, где я сразу закупил весь крепеж – М3 разной длины со скрытой головкой, М2, гайки под них и шайбы.

Разнокалиберные стойки я приобрел в магазине VoltMaster.

В общей сложности вся эта мелочевка вышла дешевле 500 рублей.

Дальше нужно было выбрать где и из чего фрезеровать детали, и вот тут ждала неприятность. Фрезеровали много где, но везде нужен был свой материал, листового алюминия в 2 мм толщиной либо не было, либо «был когда-то, но сейчас кончился». Новые же листы продавались только в формате 1х3 метра, что было, мягко говоря, многовато. Я обзвонил штук пять фирм и нигде не были готовы продать обрезки.

Но, к счастью я вспомнил, что у бывшего одноклассника есть фрезеральный станок. Связавшись с ним я обговорил задачу, и выяснил, что алюминиевого листа у него тоже нет, зато есть композитный материал под названием ALUCOBOND, представляющий собой «бутерброд» из двух тонких слоев алюминия, между которыми заключен какой-то полимер. Толщина этого бутерброда была 3 мм, а плотность (и, соответственно, масса) – в два раза меньше листового алюминия!

Таким образом, после корректировки плотности в солиде, масса новой модели стала около 650 грамм.

Кстати сказать, пару дней назад узнал, что в одной из фирм все-таки можно купить обрезки алюминия, так что если вам непременно нужен дюраль, то иногда его все же можно найти, но искать нужно настойчиво. После того, как все необходимое было закуплено, пришла пора переходить к следующему этапу.

Производство

А сейчас я расскажу вам о самом важном. О граблях, на которые можно наступить при производстве. Граблях, которые выливаются

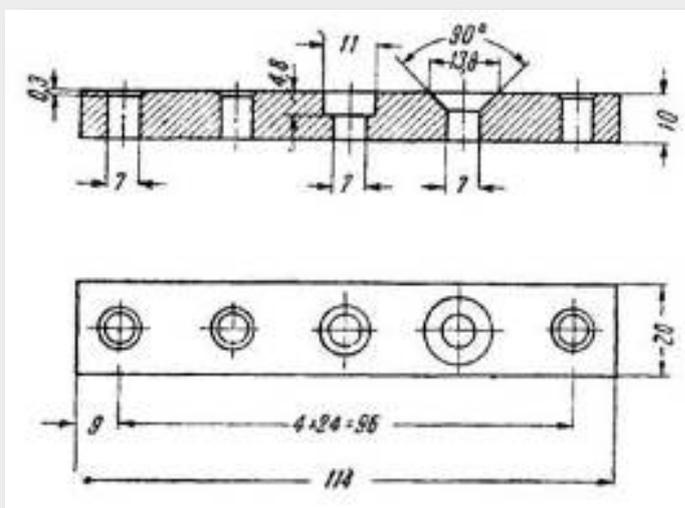
в дополнительные затраты.

Ну во-первых, если это ваш первый проект... Да даже если не первый, все равно рекомендую резку/фрезеровку заказывать не в крупных фирмах а у небольших частных, если конструкция еще не отлажена. Потому что очень вряд ли, что в крупной фирме вам позволят сидеть рядом и, увидев, что первая деталь не стыкуется с вашими приводами, кричать «останавливай фрезер нахрен!!!».

Так как я фрезеровал у одноклассника у меня такая возможность была. Мы договорились вырезать сначала несколько тестовых деталей, проверить их, а потом, если все будет нормально, вырезать все остальное. Разумеется, тестовые детали не состыковались, поэтому мне пришлось править их на ходу и перевырезать заново.

Итак, на что стоит обратить внимание?

1. Резать лазером или фрезеровать? Ответ зависит от ваших требований к конструкции. Резка лазером быстрее. По цене, в принципе, не очень отличается. Но если вам требуется зенкование отверстий, то есть, формирование отверстий для винтов со скрытыми головками, например, как вот на этом рисунке



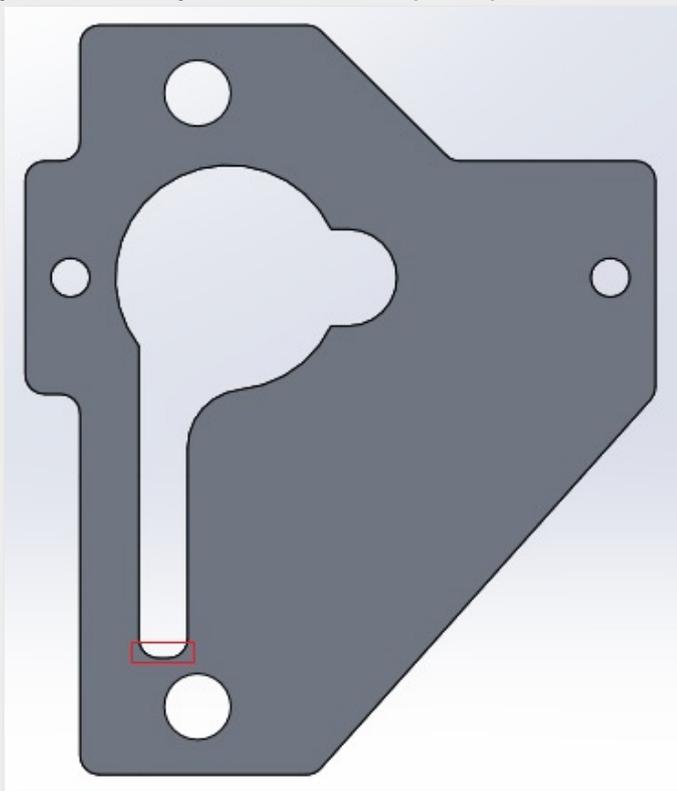
ружил, что такие отверстия элементарно получаются в домашних условиях при помощи дремеля и соответствующей конической насадки, примерно вот такой ▶



2. Двусторонние детали. Имеются в виду детали, которые нельзя получить, не пере-

ворачивая фрезеруемый лист – например, имеющие зенкование с обеих сторон, или несквозные пазы. Опять-таки, лазер тут отпадает. Но и с фрезеровкой не все так гладко. Не знаю, как в крупных фирмах, а там где я фрезеровал, это вылилось бы в несканзанный геморрой, увеличило бы затраты по времени, и, соответственно, по деньгам. Полагаю, что в крупных фирмах это тоже будет не бесплатно. Поэтому старайтесь избегать таких ситуаций. Зенковать можно и дремелем, это будет быстро и бесплатно.

3. Фреза имеет ненулевой радиус. Это очевидно. Поэтому следует помнить о том, что внутренние пропилы не могут быть меньше чем радиус этой фрезы. То есть внутренние углы будут скруглены, а это значит, что ваши детали, вставляющиеся в такие вот пазы, уже не влезут. Поясню на примере: ▼



Это деталь серво-маунта, узла из основания ноги, где крепятся два сервопривода. Красной рамкой обведено технологическое скругление. Если его не сделать в модели, фрезер все равно его прорежет – т.к. физически не может сделать прямой угол. Но только удлинять ваш паз, он, конечно же, не будет, поэтому его реальная длина (то есть длина части с постоянной шириной) окажется меньше на радиус фрезы. Если не хотите допиливать напильником детали, то лучше сразу предусмотреть этот момент.

4. Размеры. Вы должны перемерить все. Вы слышите? Все. Первым делом нужно приобрести электронный штангенциркуль (можно и обычный, но с электронным удобнее), типа такого и перемерить все входящие в вашу конструкцию покупные детали с точностью до 0.1 мм. Во-первых, размеры, данные в интернете, часто очень неточные. А во-вторых, для китайцев, похоже, такого понятия как нормальный чертеж, не существует в принципе – вот, например, что они дают на свои серво-приводы: ▼



Больше половины необходимых размеров отсутствует, оставшиеся не соответствуют истине. Вот с этим я накололся очень сильно. Нет, я перемерил все, что было необходимо. Но когда рисовал уже упомянутую выше детальку, измерив цилиндрические выступы на приводе (как видно из детали, их там два, один большой, из него торчит вал, второй поменьше, прилеплен к первому), я, не подумав, решил, что мелкий лежит на стороне большого. После того, как вырезали тестовую деталь, привод в нее не встал. При более подробном рассмотрении выяснилось, что малый цилиндр лежит не на стороне большого, а смещен на 0.3 (!) мм. Этих 0.3 мм хватило, чтобы привод не впихивался куда следует.

Разумеется, не везде размеры так критичны – нужно смотреть по конструкции, где погрешность не сильно повлияет. Но главное, не забывать об этом и все перемеривать.

После того, как я несколько раз поправил конструкцию, косяки, наконец-то, пропали, и я получил пакет своих деталек, из которых начал собирать Эктогнатуса.

Сборка

На этапе сборки особых граблей не было. Отмечу только две вещи.

1. Гайки откручиваются. Нещадно. К сожалению, гроверных шайб, предотвращающих самоотвинчивание, для винтов M2 не оказалось, а там где были M3, они стопорили подшипник, поэтому, пришлось от них отказаться. И потом, в процессе работы, я имел возможность лицезреть выпадающие на ходу гайки. Поэтому после того, как конструкция собрана и проверена, гайки можно постаринке посадить на эмаль или краску, что я и сделал. Самоотвинчивание прекратилось, все счастливы.

2. Покраска робота. Так как этот самый АЛЮКОБОНД был не шибко приятного цвета – синий с одной стороны, зеленый с другой, я решил его покрасить. Очень, очень хорошо для этого дела подошла черная матовая автоэмаль. Ложится хорошо, моментально сохнет. Правда, я красил кисточкой, а спреем, как мне потом сказали, результат получается лучше. Не проверял, но очень возможно.



Вот так выглядела только что выфрезерованная деталь. ▲

Проверка

Итак, после того, как вся конструкция была собрана, пришло время проверять ее в действии.

Перед тем, как проектировать кастомную электронику, я хотел проверить, как она себя поведет в реальном мире, потребление тока и т.п. Для проверки решено было использовать плату Mini-STM32, о которой я

уже рассказывал в соответствующей статье. Так как запитать от аккумуляторов электронику и приводы без конвертера невозможно, аккумуляторы пока были оставлены не у дел, в конструкции, но неподключенные.

Для проверки я избрал следующий путь: из макетки делается коммутационная плата, к которой подключаются все приводы – на 18 приводов разведено питание и земля, а их сигнальные входы сгруппированы по три штуки (одна нога). К этой плате проводками с гнездами (вот такими) присоединяется Mini-STM32.

Так как каналов было много (18 штук!) а частоты там порядка 50 герц, не было смысла гнаться за аппаратным ШИМом, только геморрой искать. Поэтому сигнальные входы от приводов я повесил на обычные свободные GPIO. К SPI контроллера был подключен радиомодуль с чипом от нордика, которыми я не перестаю восхищаться: <http://www.ebay.com/itm/1pcs-NRF24L01-2-4GHz-Antenna-Wireless-Transceiver-Module-For-Microcontr-/261072511055>

Так как в свое время я по работе написал для него драйвер под FreeRTOS, работающий на интерраптах и DMA а не простом поллинге, то на плату я этот FreeRTOS и вкатил.

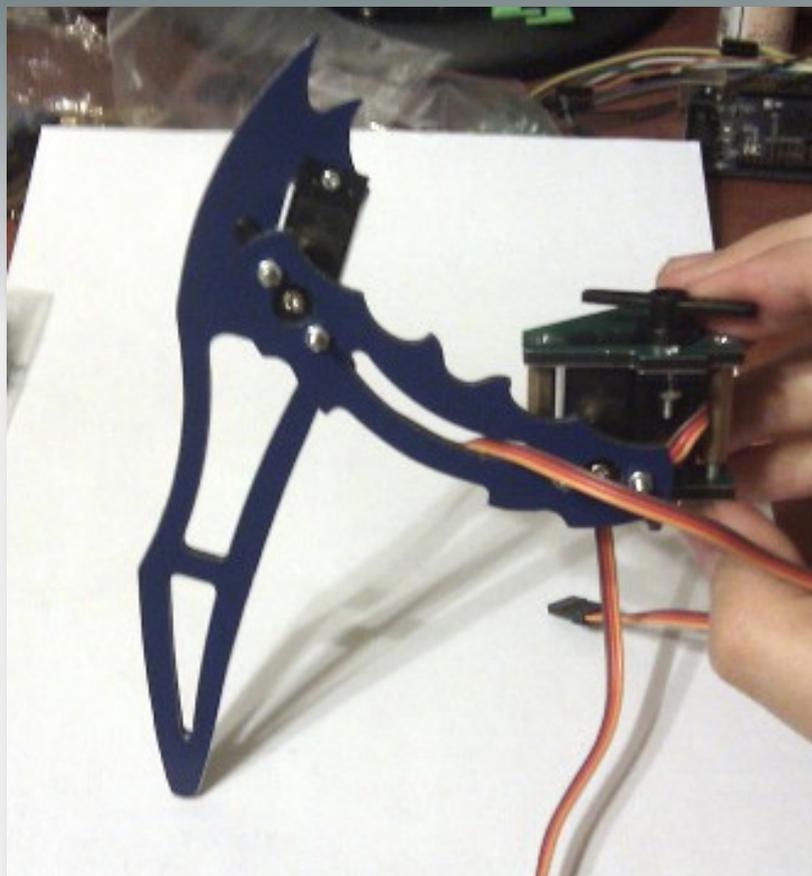
По сути, это получился радиоуправляемый 18-канальный ШИМ-генератор. С точки зрения софта никаких особых хитростей там нет, если не считать драйвер для радиомодуля. ШИМ генерится при помощи одного таймера, по такому же методу, как вот в этой статье от DHALT

Имеется массив из 18 структур

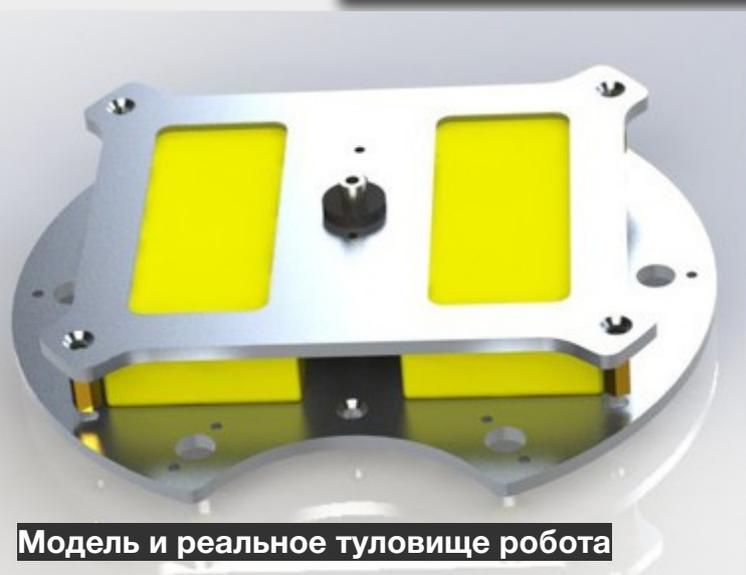
Где *PinAddress – битбанд адрес управления выбранной ногой. Массив сортируется по возрастанию DutyCycle, в регистр Capture-Compare заносится DutyCycle первого элемента и в интеррапте по совпадению таймера уровень соответствующего пина выставляется через PinAddress. После чего в CC-регистр заносится DutyCycle следующей

```
typedef struct
{
    u32 __O *PinAddress;
    u16 DutyCycle;
}PWMChannel;
```

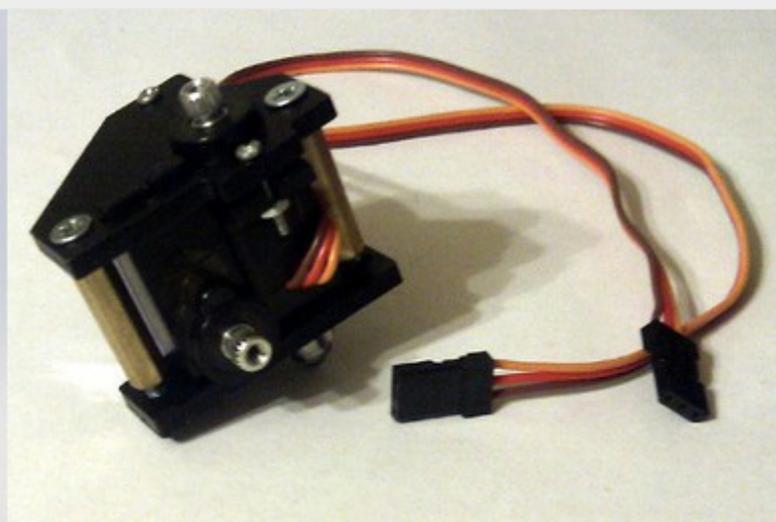
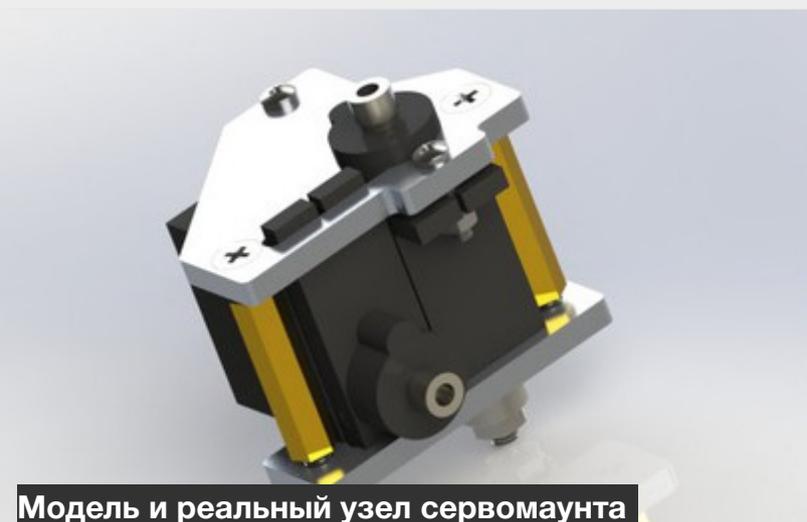
го. Когда таймер дотикаивает до максимума,



Нога в сборе,
проверка
◀ конструкции.



Модель и реальное туловище робота



Модель и реальный узел сервомаунта

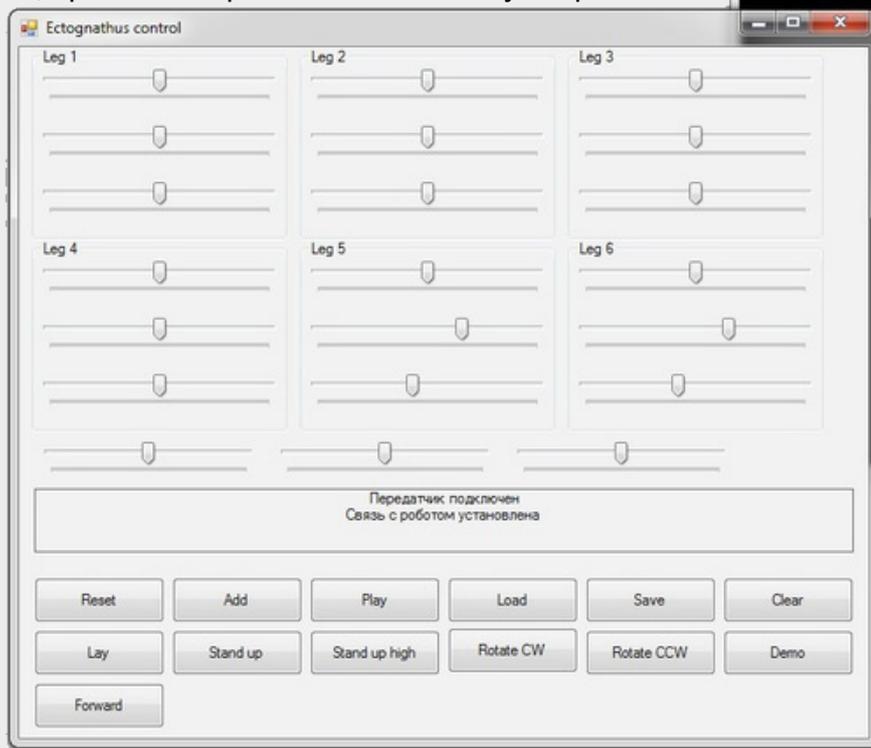
все пины выставляются в 1, массив пересортировывается (на случай, если пришли новые значения), и все повторяется заново. Чтобы пришедшие значения не сбили генерацию, они заносятся в новый массив Work, а в момент переполнения таймера, массивы Work и Sorted меняются местами – таким образом, получаем двойную буферизацию.

Для общения с компом используется такая же плата, с таким же радиомодулем, подключенная по USB. В ней я реализовал HID-устройство, так что данные на нее шлются элементарно, без дополнительных драйверов, из любого удобного языка программирования. Моя управляющая прога, например, на C#. Управляется передатчик, понятное дело, тоже FreeRTOS, чтобы не приходилось переписывать драйвер модуля. Передача информации роботу идет в одном таске, обмен данными с USB – в других. Даже если по USB не пришло ничего нового, трансмиттер постоянно «пингует» робо-

таком же сыром виде шлет их роботу, который, по получении, заносит их в уже упомянутый массив Work.

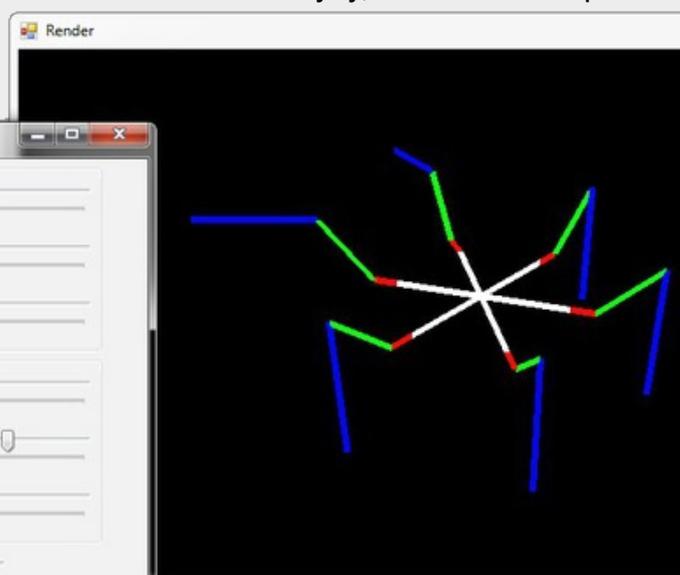
Таким образом, вся логика может быть реализована на компьютере – на робота будут передаваться только скважности приводов. Разумеется, в дальнейшем это будет реализовано по-другому, но для проверки годится как нельзя лучше – не приходится по сотне раз перешивать железки.

Интерфейсом прога, написанная за пол дня, похвастаться, конечно не может, но свои функции, в принципе, выполняет. Пока никакой ИК, только форвард-кинематика для отрисовки модельки и банально записанные в лоб последовательности для движений. После того, как все описанное выше было сделано, я записал несколько последовательностей Эктогнатусу, кои он и воспроиз-



та, посылая ему пакет с соответствующим заголовком. Так как акноледж у радиомодулей аппаратный, можно сразу узнать есть связь с роботом, или нет, и выставить себе соответствующий байт в статусе. USB-таск в качестве репорта отсылает именно этот статус.

Если же пришли новые данные (значения углов для 18 приводов, в сыром виде, без изысков), то USB-таск складывает их в очередь на транзит, а трансмиттер-таск в



вел на этом видео:



Провода, подведенные к нему – питание от ЛБП, по уже описанной выше причине отсутствия конвертера.

Итак, пришло время сказать о самом главном. Всем граблям грабли, всем косякам косяк.

Хвалебная песнь китайским сервоприводам

Знаете, что показала проверка? Робот еле стоял. Он кое-как мог удерживать свой вес на шести ногах, но достаточно было поднять

две, и он заваливался на эту сторону. Увиденное меня очень, очень сильно огорчило. Прямо опустили руки. Я сидел и думал «неужели мои прикидочные расчеты оказались настолько ошибочными, что что робот не может держаться?». Я снял него «этаж» с аккумуляторами – вместо 650-700 грамм Эктогнатус стал весить 500-550. После этого он нехотя изобразил готовность к работе – видео выше заснято именно в этих условиях. Но как же так? И тут я подумал – «может быть, что-то не так с приводами?» и решил измерить заявленный производителем момент. Вот тут и вскрылись грабли, которые так больно настучали мне по лбу. Как и все грабли, они состояли из двух частей — той, на которую наступаешь, небольшой, металлической, и той, которая сильно бьет по лбу.

Металлической частью граблей оказался факт, что производители выпускают два типа приводов, MG90 и MG90S. Они несколько отличаются параметрами и конструкцией.

Вот MG90S, те что купил я:

Weight: 13.4g

Dimension: 22.8*12.2*28.5mm

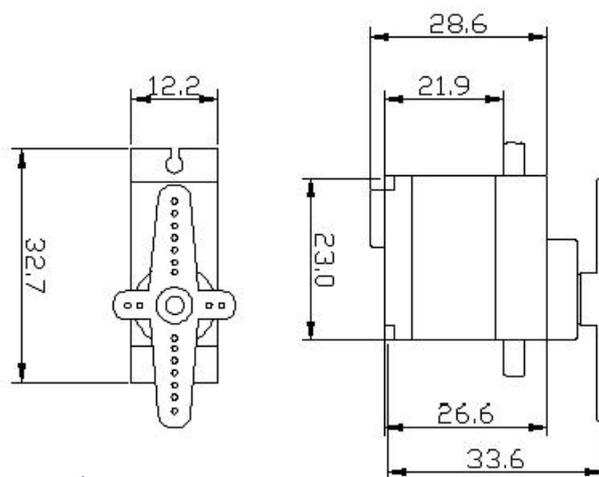
Stall torque: 1.8kg/cm (4.8V) — 2.2kg/cm (6.0V)

Operating speed: 0.10sec/60degree(4.8v) — 0.08sec/60degree(6.0V)

Operating voltage: 4.8-6.0V

А вот MG90:

Weight: 14g



Dimension: 23.1*12.2*29.0mm

Stall torque: 2.2kg/cm (4.8V) — 2.5kg/cm (6.0V)

Operating speed: 0.11sec/60degree(4.8v) — 0.10sec/60degree(6.0V)

Operating voltage: 4.8-6.0V

Обратите внимание, на выступ снизу привода (который я обозвал «жопой», ибо в данной ситуации он ей и был, не вставая в конструкцию). На чертеже ее отлично видно.

А вот его параметры:

Заметили разницу? Чуть-чуть по-медленнее и чуть-чуть по-сильнее. Ну хорошо, на эту часть граблей наступил я сам – надо было брать, конечно, MG90, которые по-сильнее. Впрочем, в конструкцию они не вставляли только если пытаться установить оба в серво-маунт (по-правде сказать, не из-за «жопы» а из-за того, что по высоте они были несколько побльше, чем по длине, а маунт был рассчитан на квадратные приводы). Но

вместе с MG90S он вставал в маунт как влитой, безо всяких проблем. Это меня вполне устраивало, так как слабый MG90S оставался только в качестве поворотного сервы, на который почти не было нагрузки. А сервы, на которые приходился весь вес запросто заменялись на MG90.

А теперь обратимся к ручке граблей. Большой и тяжелой. Итак, как воспринимают нормальные люди параметр Stall Torque? Очевидно, вот так: «Если Stall Torque указан $X*Y$, то когда мы подвесим на расстоянии X от оси сервы груз массой меньше Y , серва сможет этот груз поднять. Если масса будет около Y , то серва сможет его удерживать, но поднять уже не сможет».

Для дорогих и хороших приводов это действительно так – впрочем, проверять все равно не мешает. Но китайские товарищи воспринимают этот параметр по-другому. Он практически не связан с реальным моментом. Я не преувеличиваю, это значит, что для одного MG90S момент может быть в три раза меньше заявленного, для другого – в три с половиной. Для MG90 – в два. И т.п. То есть нету даже линейной зависимости, нельзя просто «делить на три», допустим. Но давайте поподробнее. Я решил измерить момент своих приводов. Для этого можно воспользоваться нехитрым приспособлением – емкостью, в которую будем наливать воду, чем-нибудь, что послужит плечом и мерной кружкой. В качестве плеча я взял горизонтальную часть ноги робота, длиной 6 см. Таким образом, я ожидал, что серва сможет поднять емкость с 300 мл воды при питании от 5В источника. Момент в этом случае был бы равен $0.3*6 = 1.8 \text{ кг*см}$. Емкостью послужил литровый пакет из-под сока, у которого я отрезал верх и через который пропустил крепкую проволоку вместо ручки. Если будете повторять это дома, позаботьтесь о том, чтобы и сам пакет и ручка держались крепко, иначе можно залить все оборудование. Плечо прикручивается к серво-приводу, пакет вешается на второй конец плеча, небольшая программка выдает минимальное значение угла поворота, которое сменяется максимальным при нажатии на кнопку. В этом случае, серва пытается поднять груз из крайнего нижнего в крайнее верхнее положение. По количеству воды мы определяем вес груза, а значит и момент, действующий на серву. Момент, на котором

серва уже не сможет поднять груз, но поднимет при небольшом уменьшении и будет Stall Torque.

Что я в итоге увидел: 300 мл (момент 1.8) – серва не шевелится. Что ж, момент зависили, это ожидаемо. Но по прикидкам у меня был большой запас, насколько же они его зависили? Продолжаем мерить.

250 мл (момент 1.5) – почти не шевелится.
150 мл (момент 0.9) – чуть-чуть поднимается, не доходит даже до середины
100 мл (момент 0.6) – почти доходит до середины
~90 мл (момент 0.54) – поднимает груз.

Честно говоря, не поверил своим глазам – я понимаю, что можно зависить показатели, но более чем в три раза... Может, это такая серва попалась? Но нет, я перемерил все 20 штук, что заказывал.

В итоге две трети вели себя как описано выше, треть была еще слабее (насколько – не стал выяснять). Кроме того наблюдался сильный разброс по ШИМу, то есть для одной сервы предельный поворот был при скважности, скажем 0x200 (значение регистра таймера), для другой – 0x1E5, и т.п. Но не все так плохо. Я заказал 20 приводов MG90, тех, что с «жопой» и посильнее. Результаты измерений были более радужные – при заявленном моменте 2.2 они выдавали около 1.2.

То есть характеристики были завышены уже не в три, а всего в два раза. Ну и по-прежнему были те, что оказывались слабее остальных, но все таки это было не уже не так критично.

Напоминаю, по параметрам, заявленным на сайте, MG90 сильнее, чем MG90S всего в 1.2 раза, в реальности же MG90 превосходит по моменту MG90S более чем в два раза. Кроме того они оказались ощутимо тише и меньше подвержены осцилляциям в районе уставки – привет ПИД-регулятору MG90S. Вывод из этого такой: никогда не верьте инфе, полученной от китайских производителей, если не хотите потом обнаружить, что параметры на сайте связаны с реальными только через фазу луны и завихрения астрала. Перед разработкой не пожалейте денег на 1-2 привода, посчитайте его реальный момент, потребление, скорость. Это обойдется дешевле, чем потом перезаказывать всю партию. Ну и если вы покупаете китайские приводы – берите с запасом обязатель-

но. Дело не только в том, что треть оказалась еще слабее, а еще и в том, что один был вообще битый (жутко дрыгался, видимо с его регулятором что-то не то было), пара сгорела от натуги и еще у одного сорвало шестерню с вала мотора.

Впрочем, теми, что я приобрел во второй раз, MG90, я вполне доволен. В итоге робот совершенно спокойно поднялся вместе с аккумуляторами, совершенно спокойно смог поднимать ноги, не боясь упасть, и даже смог подняться из «разложенного» положения (как на видео) одним движением, чисто за счет силы сервов, не подпираясь предварительно, кончиками ног.

Грядущие доработки

Вот на этом моменте я и приостановился. Ну, точнее, не совсем остановился, а замедлил темпы разработки, так как закончился мой отпуск и навалилось много работы. Сейчас я в процессе проектирования кастомной электроники для робота, о которой и скажу несколько слов в статье.

Прежде всего, необходимо спроектировать достаточно серьезный конвертер, который сможет отдавать 30Вт в приводы. Я нашел весьма занятную микросхему, которая, по уверениям International Rectifier способна обеспечить DC-DC преобразование из 11.1В в 6В x 10А без радиатора, при том, что внешних мосфетов ей не требуется – только силовой дроссель.

Вот она, родимая: <http://www.irf.com/product-info/datasheets/data/ir3475m.pdf> 10А приводы, конечно, тянуть не будут – максимум что я видел, когда все приводы застопорены, и робот усиленно пытается подняться – около 6А. Так что микроухи должно хватить. Но это в теории, на практике я ее никогда не юзал – если кто с ней работал, поделитесь впечатлениями. Вычислителем я оставлю STMку, примерно такую же, как на отладочной, и, в далекой перспективе, запихну в нее инверсную кинематику.

Изначально, связь планировалось оставить на этих радиомодулях – они удобные, для них уже написаны мной драйвера, есть версия полностью совместимая по пинам, но с ацким усилением, бьющая на пол километра. А на крышу роботу я планировал поставить

камеру. Разумеется, чтобы не делать бесполезную работу по получению «сырого» сигнала с камеры, и посылке его по этому модулю (которому не хватит скорости слать нормальное видео), камеру я планировал брать со встроенным передатчиком, например, такую.

На другой стороне ставится довольно габаритный приемник, а так как выход с него аналоговый, то сюда же добавляется усб-девайс, позволяющий подключать аналоговые источники видеосигнала к компу. И, в принципе, я с этим уже смирился, но тут увидел его.

Роутер TL-MR3020. Чудо китайской технологии за 800 рублей. Внешне очень похожий на эппловский девайс.

Внутренне – полноценный комп с линуксом, на который давно портировали OpenWRT.

Плата внутри него размером всего 5.7x5.7 см. И у него есть USB-хост!



Потребление его, даже при самой суровой передаче, не превышает 180 мА, а среднее и

вовсе около 100.

Как оказалось, этот роутер (и его полный аналог, просто предназначенный для внутреннего китайского рынка, TL-WR703N, про который и написано большинство статей, если будете искать, ищите по этому названию) уже давно используется электронщиками как одноплатный компьютер, который можно юзать в своих поделках. На нем легко и непринужденно поднимается нормальный видеостримминг, к нему можно легко подключить обычную веб-камеру.

Подобнее про TL-MR3020 и его брата-близнеца TL-WR703N можно почитать на сайте OpenWRT

По работе я как раз сейчас ковыряю его, так что имел счастье поработать с ним вживую. В общем теперь мой план таков – на моей плате размещается конвертер, обеспечивающий питанием все узлы схемы, СТМка, выступающая в роли контроллера всей механики (ног и поворотной сервы на кры-

ше, поворачивающей камеру), и, возможно, пару датчиков – скажем, акселерометр, чтобы следить за своим наклоном. На эту плату сверху ставится плата от TL-MR3020, с OpenWRT на борту, обеспечивающая стриминг видео и связь робота с компьютером по Wi-Fi. Предварительно с нее, конечно, отпаиваются лишние разъемы — нечего занимать место. С моей платой она будет связана также по USB, плата с контроллером ног представится HID-устройством. Таким образом избавляемся от громоздкого аналогового приемника видео, конвертера, идущего с ним, отдельного модуля трансивера к компу, и получаем возможность рулить роботом с любого девайса с вайфаем, параллельно наблюдая через его камеру, например – с iPad. На этом у меня пока все, как только появится время и я доразведу-таки платы и получу результаты – ждите следующую статью.

**Вам понравился наш журнал?
Подпишитесь, и вы не
пропустите ни одного номера.
Это совершенно бесплатно.
Подписавшись вы получите
свежий номер раньше других.**

Подписаться



Теоретическая часть

1. Общие сведения об Arduino

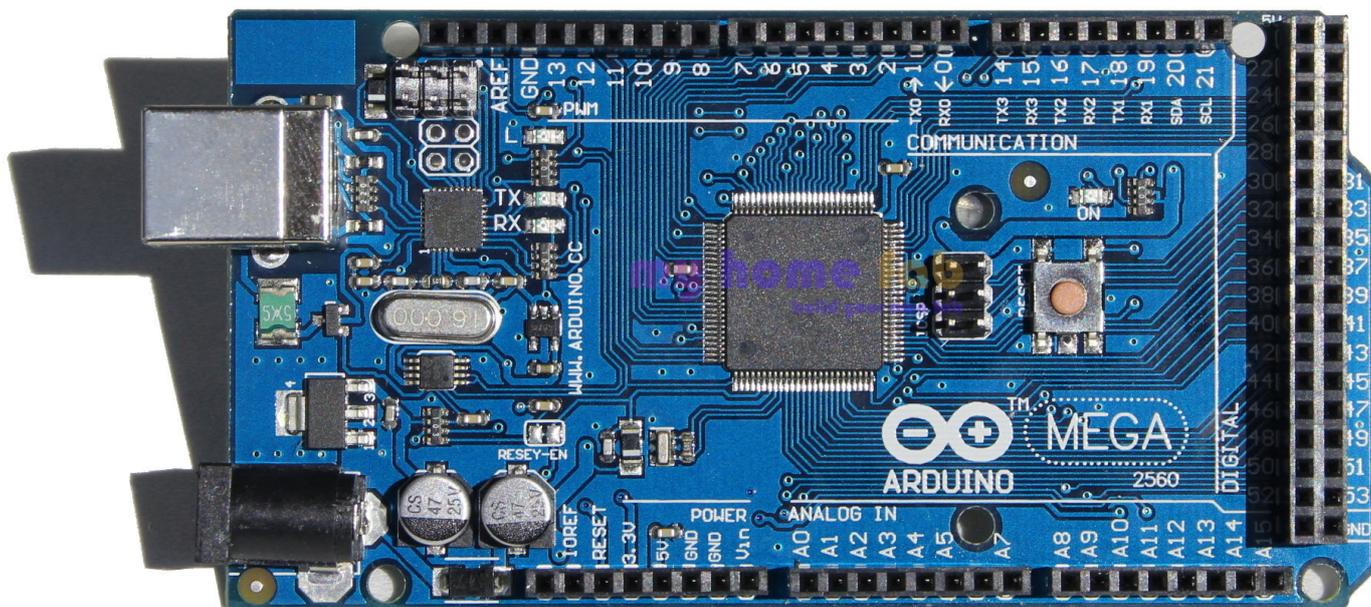
На первом уроке мы познакомимся с платформой Arduino и научимся с её помощью создавать различные виды светильников.

Платформа Arduino - это контроллер, с помощью которого Вы можете собирать и обрабатывать информацию с датчиков, а также управлять различными устройствами: двигатели, дисплеи, светодиоды и т.д.

Существует большое разнообразие моделей Arduino, мы будем использовать платформу Arduino Mega 2560.

Внешний вид Arduino Mega изображен на рисунке где:

1. USB порт для подключения Arduino к компьютеру и питания 5В.
2. Разъем для подключения дополнительного питания 9В.
3. Микроконтроллер - производит все вычислительные операции, сбор и обработку информации, управляет внешними устройствами.
4. Кнопка Reset - перезагрузка. Запускает программу сначала.
5. Встроенный светодиод - подключен к 13 порту.



Внешние устройства подключаются к пронумерованным портам(пинам).

Рис. 1 - Arduino Mega 2560 ▲

2. Электричество.

Все пользуются электричеством, в кармане у каждого есть мобильный телефон, приходя домой, мы включаем свет, включаем чайник, микроволновую печь, компьютер, телевизор. Все эти приборы, как и робот, работают за счет электричества. Все знают, что ток течет по проводам,

но как же это все-таки происходит?

Чтобы просто представить себе электрический ток, проведем аналогию водопроводной трубой и водой в ней. Вода течет по трубе(проводнику) из области высокого давления в области низкого. Поток воды назовем электрическим током. Электрический

ток так же возникает между точками проводника, имеющими разный электрический потенциал. Разность потенциалов называется напряжением. При уменьшении диаметра трубы поток воды (электрический ток) уменьшается. Влияние, которое препятствует движению воды, называется сопротивлением или нагрузкой.

Итак, водный поток можно принять за электрический ток, протекающий через нагрузку. С помощью этой аналогии вы, наверное, можете самостоятельно определить, как изменится ток при увеличении напряжения (повышения давления воды в трубе).

Материалы, не позволяющие току течь, называются диэлектриками, позволяющие - проводниками, позволяющие про одних условиях и не позволяющие при других - полупроводниками.

В электрической цепи сопротивление электрическому току оказывают различные устройства, например, обычная лампочка - электроны, движущиеся под действием напряжения, разгоняются и приобретают кинетическую энергию, которую они отдают атомам кристаллической решетки спирали лампочки при соударениях. Атомы приходят в колебательное движение, повышается внутренняя энергия вещества, что внешне проявляется как нагрев проводника и излучение света.

Потенциал и напряжение (обозначается буквой U или V) измеряется в вольтах; сила тока (обозначается буквой I) - в амперах (A). В электронике обычно используются напряжение от долей вольт до десятков вольт и силы тока от долей миллиампер (mA) до сотен миллиампер.

По договорённости считается, что ток течёт в направлении от плюса к минусу. По аналогии как вода течёт из области высокого давления к пустому концу трубы (разность потенциалов). Когда ток течет постоянно в одном направлении, его называют постоянным.

Точку возврата/слива отработавших зарядов в электроцепи называют землёй (Ground, GND). Не нужно понимать «землю» в буквальном смысле. Ей может быть и

отрицательный полюс батарейки, и корпус автомобиля, и, действительно, планета Земля. Для удобства считают, что земля - это потенциал в 0 В. Все остальные потенциалы считают относительно неё.

Итак, три величины - сила тока (обозначается буквой I), напряжение (U) и сопротивление (R) - тесно связаны между собой в определенном соотношении. Это соотношение обнаружил знаменитый немецкий физик Георг Ом. Поэтому это соотношение называется закон Ома. В упрощенном виде оно выглядит следующим образом: сила тока равна напряжению, деленному на сопротивление. Чем больше напряжение и чем меньше сопротивление, тем больше сила тока.

$$I = U/R$$

С основами разобрались, в дальнейшем будем рассматривать более углубленно. Итак, мы узнали, что такое ток, напряжение, сопротивление. Есть энергия, питающая нашего робота. Теперь давайте рассмотрим, через что проходит это ток в работе. Ток питает энергией микроконтроллер, который производит вычислительные и логические операции, используя такие же маленькие краники, которые мы рассматривали выше. Краники (логические элементы), связаны в определенной последовательности (по схеме) и закрываются или открываются в зависимости от программы.

Часто электрической схемой называют электронное устройство, состоящее из радиоэлементов и платы с проводниками, которые связывают эти элементы. Схемой также можно назвать упрощенное изображение на бумаге этого устройства, показывающее, как его элементы между собой связаны.

Итак, микроконтроллер по программе управляет подключенными к нему согласно схеме электрическими устройствами, например лампочкой или двигателем в работе. В дальнейшем мы узнаем, как с помощью контроллера можно собирать и анализировать параметры окружающей среды, принимать управляющие сигналы и использовать эти данные в управлении внешними устройствами.

3. Breadboard

Для сборки схем, мы будем использовать breadboard

По краям располагаются по две шины для подключения плюса и минуса. Все разъемы на шине соединены горизонтально по всей длине бредборда. Для удобства, на бредборде шина плюса графически обозначена красной прямой, а шина минуса синей, но конструктивных отличий между шинами нет. Принято выводить плюс и минус на шины с соответствующими обозначениями, но на практике Вы можете на любую шину вывести или плюс или минус, независимо от ее обозначения. В центре находится два блока основных разъемов. Как видно из рисунка, разъемы одного блока соединены между

собой вертикально, по 5 разъемов.

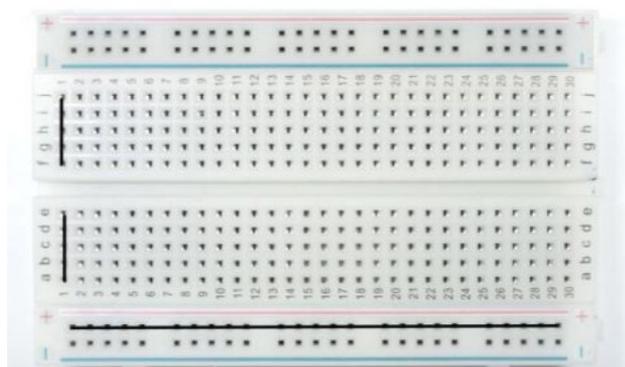


Рис. 2 - Breadboard ▲

4. Резистор

Мы уже рассматривали, что такое сопротивление и как оно влияет на ток. Но иногда сопротивления в проводнике недостаточно, и ток течет слишком сильный. Чтобы ограничить течение тока, мы используем дополнительное искусственное сопротивление, которое называется резистором. Резистор

уменьшает силу тока, преобразуя в тепло лишнюю энергию.

Резисторы имеют разное внутреннее сопротивление (номинал). Чтобы их различать используется цветовая маркировка. Цветовая маркировка в данном случае более практична, чем цифро-буквенное обозначение, т.к. не требует увеличения и различима при стирании части рисунка. Для определения номинала по маркировке можно пользоваться справочниками, специальными онлайн калькуляторами, либо измерять сопротивление мультиметром. Мы будем использовать резисторы с сопротивлением 220 Ом, 1 кОм и 10 кОм.



Рис. 3 - Резистор ▲

5. Светодиод

Светодиод - это электроэлемент, который светится при прохождении через него электрического тока. Собственное его сопротивление очень маленькое, поэтому при подключении светодиода необходимо последовательно с ним включать резистор, иначе диод может перегореть. Светодиодов встречается большое разнообразие. Они бывают разных цветов свечения, размеров, форм, яркости. Для определения направления движения тока, ножки светодиода выполнены разной длины. Ток подается к длинной ножке (анод, плюс), земля подключается

к короткой (катод, минус). Ниже изображен пример светодиода.



Рис. 4 - Светодиод ▲

6. Кнопка

Очень часто необходимо управлять роботом или устройством посредством подачи импульсов. Рассмотрим обыкновенную компьютерную клавиатуру. У нее каждая клавиша выполнена в виде тактовой кнопки. Это чаще всего разомкнутый контакт, который практически мгновенно замыкается при нажатии. Этот вид кнопки имеет два состояния "замкнуто" и соответственно "разомкнуто". Кнопка практически мгновенно возвращается в исходное положение, размыкая контакт за счет пружинки при снятии с нее прижимающего усилия (пальца). Кноп-

ка имеет четыре вывода, они соединены попарно между собой. Один подключается к земле, другой к любому цифровому выводу на Arduino.



Тактовые кнопки ▲

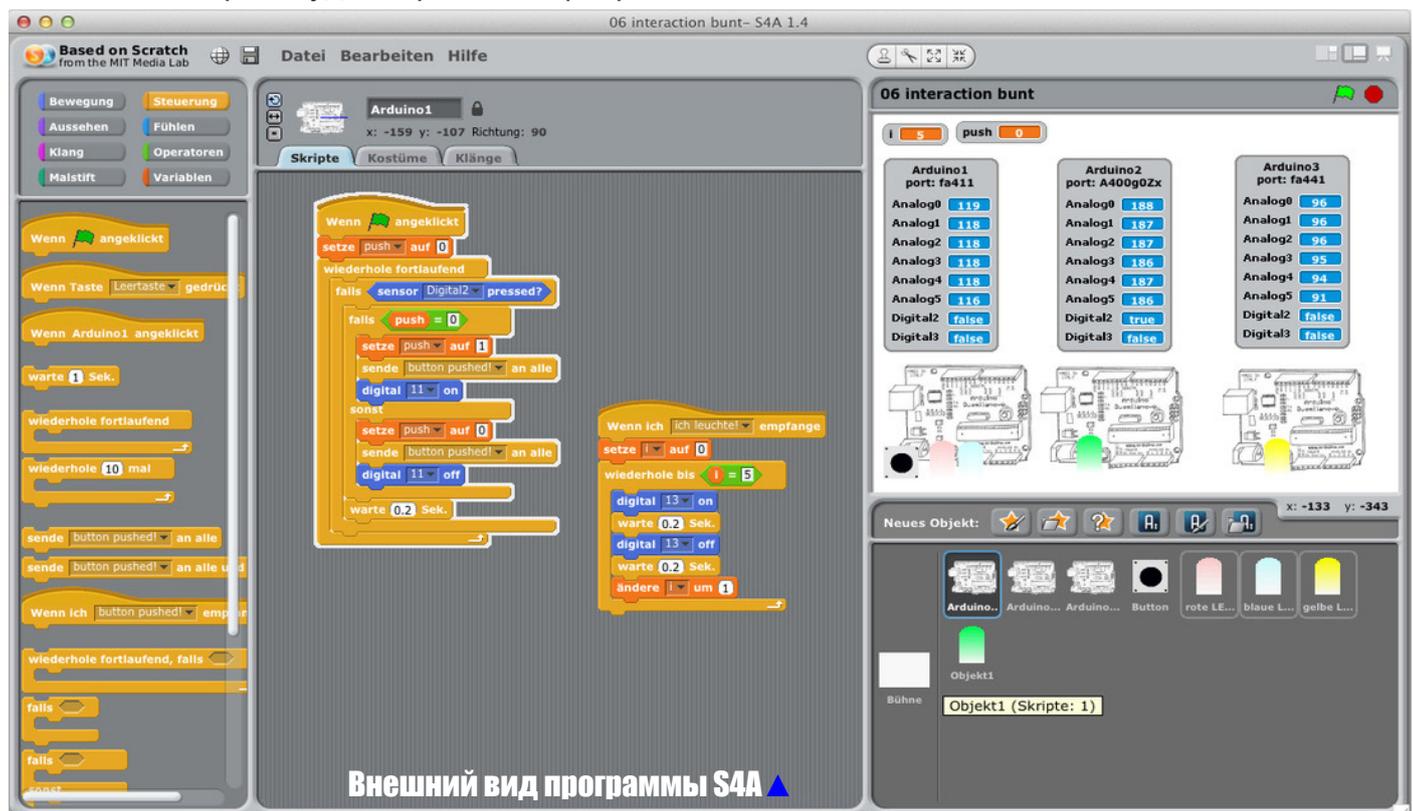
7. Начало работы с S4A.

Для быстрого и удобного создания программы для Arduino существует среда визуального программирования S4A, основанная на SKETCH - визуальной объектно-ориентированной среде программирования для обучения школьников младших и средних классов. Она позволяет не писать код, а собирать программу из блоков. Скачать программу можно на сайте B4a.ca.

Большое поле в середине экрана называется областью скриптов. Это та область, в которой будет собираться программа. В левой части окна содержатся все блоки, из которых будет строиться програм-

ма. Блоки поделены на 8 функциональных групп:

- **движение;**
- **контроль;**
- **внешность;**
- **сенсоры;**
- **звук;**
- **операторы;**
- **перо;**
- **переменные;**



Внешний вид программы S4A ▲

Рассмотрим основные блоки, которыми мы будем пользоваться при создании программ для Arduino.

Группа Движение



Значение датчика, подключенного к заданному аналоговому входу (может принимать значения от 0 до 1023). Изменить номер входа можно, нажав на черный треугольник возле имени входа.



Значение датчика, подключенного к заданному дискретному (цифровому) входу. Может принимать значение 1 и 0 (HIGH и LOW).



Передает на заданный дискретный выход значение LOW.



Передает на заданный дискретный выход значение HIGH.



Передает на заданный аналоговый выход значение от 0 до 255.



Блок, который начинает выполнение программы при нажатии на зеленый флажок. Ставится в начале программы.



Внутри блока "всегда" располагается последовательность действий, которая будет выполняться постоянно, пока включено питание платы.



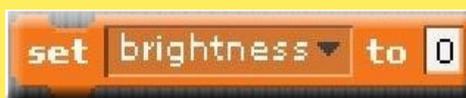
Задержка заданной длины.



Внутри блока располагается последовательность действий, которые выполняются, если выполняется условие.

Группа Переменные

Переменная - объект, который имеет имя и хранит в себе значение. Значение можно использовать и изменять.



Присвоить выбранной переменной какое-либо значение. Сначала нужно создать переменную, нажав на кнопку "Создать переменную", которая находится в элементах этой же функциональной группы.

Блоки можно, подцепив мышкой, перенести в среднее окно - область скриптов. Именно в этой области из блоков, как из кирпичиков, будет формироваться программа. Стоит обратить внимание, что блоки соединяются между собой как детали в конструкторе, иногда это может служить подсказкой. Если какие-то блоки не соединяются между собой, значит вы, что-то делаете неправильно.

Практическая часть

1. Помигать встроенным, в плату светодиодом.



Для начала напишем простейшую программу, которая зажигает встроенный светодиод, подключенный к 13 пину. Рассмотрим этот процесс по шагам:

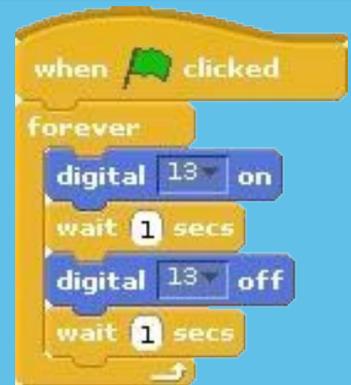
Шаг 1. Подключить Arduino к компьютеру, используя Ш 13-кабель.

Шаг 2. Вытащить на область скриптов блоки «Когда щелкнут по» и «Всегда», которые обычно образуют стандартную структуру программы.



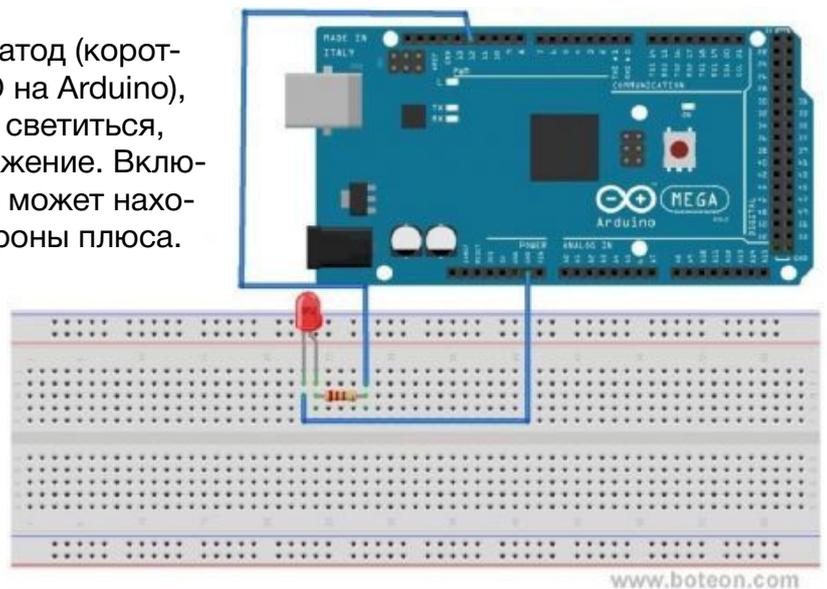
Шаг 3. Для того чтобы тринадцатый светодиод засветился, в блок «Всегда» поместить блок «Digital 13 on».

Шаг 4. Для того чтобы светодиод мигал с периодичностью 1с, необходимо его сначала зажечь, затем через 1с потушить и подождать еще 1с перед тем, как зажечь его снова.



2. Зажечь внешний светодиод.

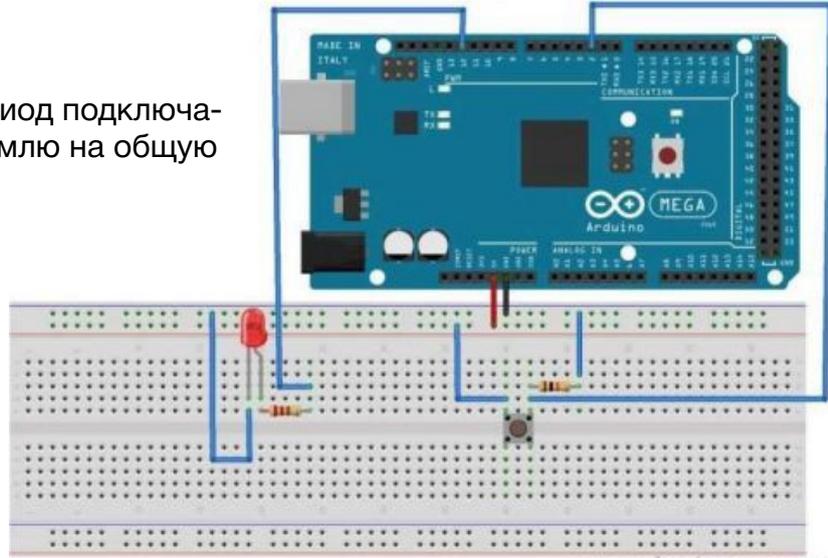
Шаг 1. Соберем схему на макетной плате. Катод (короткую ножку) подключаем к земле (порт СКО на Arduino), анод к плюсу (цифровому порту). Он будет светиться, когда на цифровом порту возникнет напряжение. Включаем в цепь резистор на 220 Ом. Резистор может находиться как со стороны земли, так и со стороны плюса.



Шаг 2. Для того чтобы мигал светодиод, который мы подключили к 12 выводу, меняем в программе номер порта.

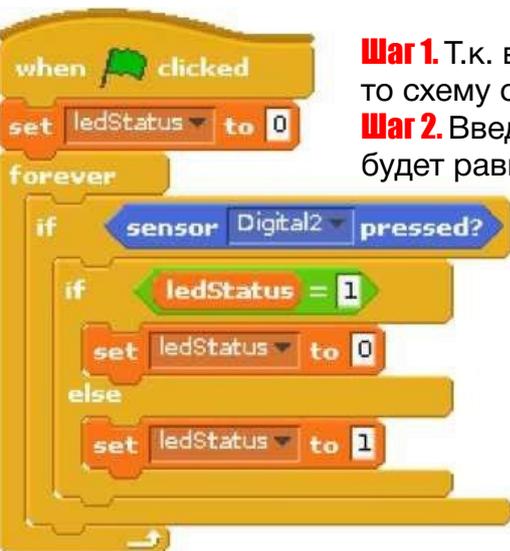
3. Реализовать светильник, который светится, когда удерживается кнопка.

Шаг 1. Собрать схему. Т.к. и кнопка и светодиод подключаются к земле, мы, для удобства, вывели землю на общую шину.



Шаг 2. Рассуждаем следующим образом: если нажата кнопка, то посылаем на 12 порт значение on, иначе посылаем значение off. Состояние кнопки получаем с помощью блока «sensor Digital2 pressed?» (датчик, подключенный ко второму цифровому порту, нажат?). Для того чтобы выполнить определенные действия при выполнении условия используется блок «Если». Если в случае невыполнения условия необходимо выполнить другие действия, используется блок «Если ... или».

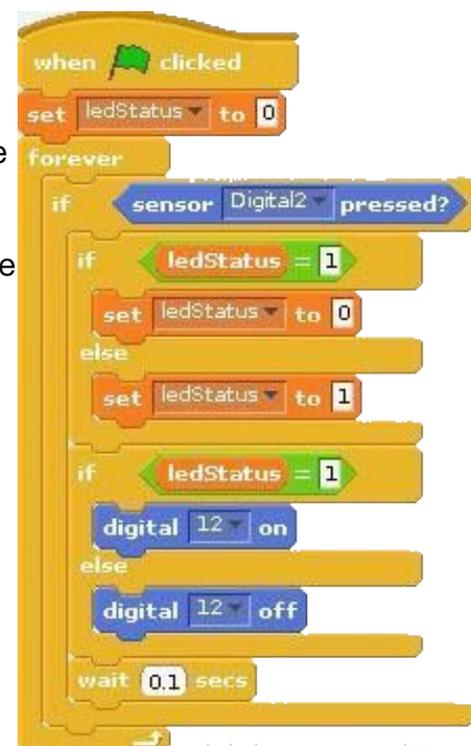
4. Реализовать светильник, который загорается и гаснет при нажатии кнопки.



Шаг 1. Т.к. в этом проекте используются те же элементы, что и в предыдущем, то схему оставляем неизменно.

Шаг 2. Введем переменную «состояние Светодиода» («ledStatus»), которая будет равна или 0 или 1 и будет определять состояние светодиода. Ее значение будет изменяться при нажатии кнопки. В начале выполнения программы поставим переменную в значение 0 (в будущем будем использовать фразу «присвоим переменной значение...»). Это действие должно выполняться только один раз, поэтому ставим соответствующий блок над блоком «Всегда». Далее проверяем значение порта, к которому подключена кнопка. Как только кнопка была нажата, меняем значение переменной «состояниеСветодиода».

Шаг 3. В предыдущем шаге мы организовали изменение значения переменной каждый раз, когда нажимается кнопка. Теперь необходимо изменить состояние светодиода, в зависимости от значения переменной. Для этого используем блок «Если ... или». Также добавляем небольшую задержку перед началом следующей проверки.



Источник

БЮДЖЕТНЫЙ СКОРОСТНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ С ВЫСОКИМ РАЗРЕШЕНИЕМ

Существует множество измерителей перемещения построенных на разных принципах. Цифровые измерители абсолютного положения требуют большого количества портов для передачи параллельного кода. Передача кода через последовательный канал, например, I2C, снижает быстродействие измерителя.

Датчикам относительного перемещения с инкрементальным выходом требуются аппаратные или программные счетчики. Использование прерываний для подсчета дискрет перемещения также ограничивает корость измерения и может потребовать значительные вычислительные ресурсы. Датчики угловых перемещений с линейным аналоговым выходом имеют высокое разрешение, ричем частота счета периодов выходного сигнала значительно ниже частоты счета инкрементальных датчиков. Снижение стоимости датчиков перемещения с аналоговым выходом и использование недорогих контроллеров (например, Arduino) позволяет построить недорогую быстродействующую систему перемещения, работающую в широком диапазоне измеряемых величин с высоким разрешением и с малыми вычислительными затратами. В этой работе рассматриваются характеристики существующих бесконтактных измерителей перемещения и предлагается вариант построения бюджетного высокоскоростного измерителя относительного перемещения в широком диапазоне величин с высоким разрешением.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Инкрементальный датчик угловых перемещений

Подсчет импульсов датчика с использованием прерываний

Пример инкрементального датчика угловых перемещений на элементах компьютерной мыши (Рис. 1) рассмотрен в работе [1]. Импульсы датчика, генерируемые при перемещении объекта, поступают на входы прерываний (D2 и D3) контроллера Arduino UNO.

Прерывания подсчитываются программными счетчиками. Измеритель работает при частоте импульсов датчика до 10 кГц, что соответствует измеряемой скорости линейной перемещения 50 мм/с (50 периодов структуры / оборот, четыре импульса / период, 1 мм линейного перемещения / оборот вала). Разрешение измерителя 5 микрон (1 / 200 оборота). Выходные сигналы двухканального датчика показаны на Рис. 2.

Примечание На форуме Интернет (<http://forum.arduino.cc/index.php?topic=13729.0>) сообщается о программном счетчике контроллера Arduino, работающим на прерываниях со скоростью до 72 КГц.

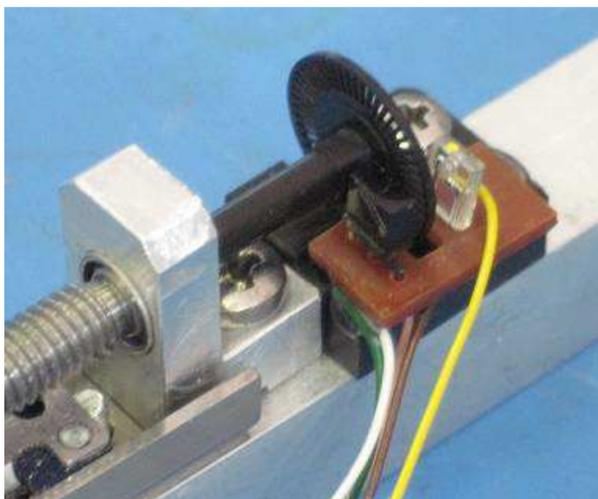
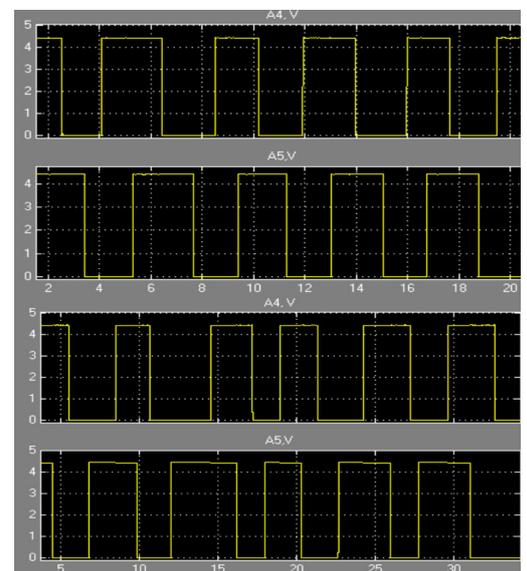


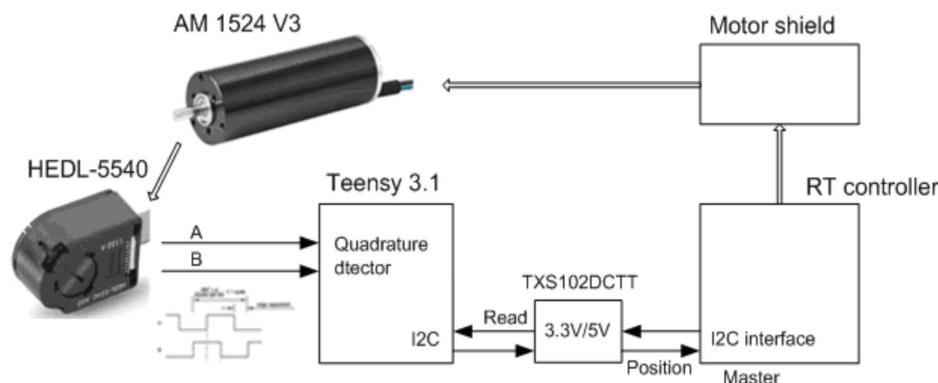
Рис. 1. Считывающий блок инкрементального углового датчика на двух оптопарах ▲

Рис. 2. Выходные сигналы инкрементального датчика при движении объекта в прямом (левый рисунок) и обратном (правый рисунок) направлениях.



Подсчёт импульсов аппаратными средствами контроллера

Рис. 3. Применение контроллера Teensy 3.1 для подсчета инкрементов оптического датчика перемещения HEDL-5540 в контуре управления приводом на базе шагового двигателя AM 1524 V3.



Для увеличения максимальной скорости измерения и разгрузки контроллера была собрана и проверена схема (Рис. 3), в которой роль реверсивного счетчика импульсов инкрементальной оптической головки HEDL-5540 выполнял аппаратный блок контроллера Teensy 3.1. Подсчет импульсов на высокой частоте аппаратными средствами не требует процессорного времени в отли-

чие от подсчета программными средствами. Передача значений счетчика управляющему контроллеру Arduino UNO выполнялась по последовательному интерфейсу I2C. Скорость счета удалось поднять до 100 кГц. Макет системы управления с оптической головкой для измерения угловых перемещений HEDL-5540 (Рис. 3) показан на Рис. 4.

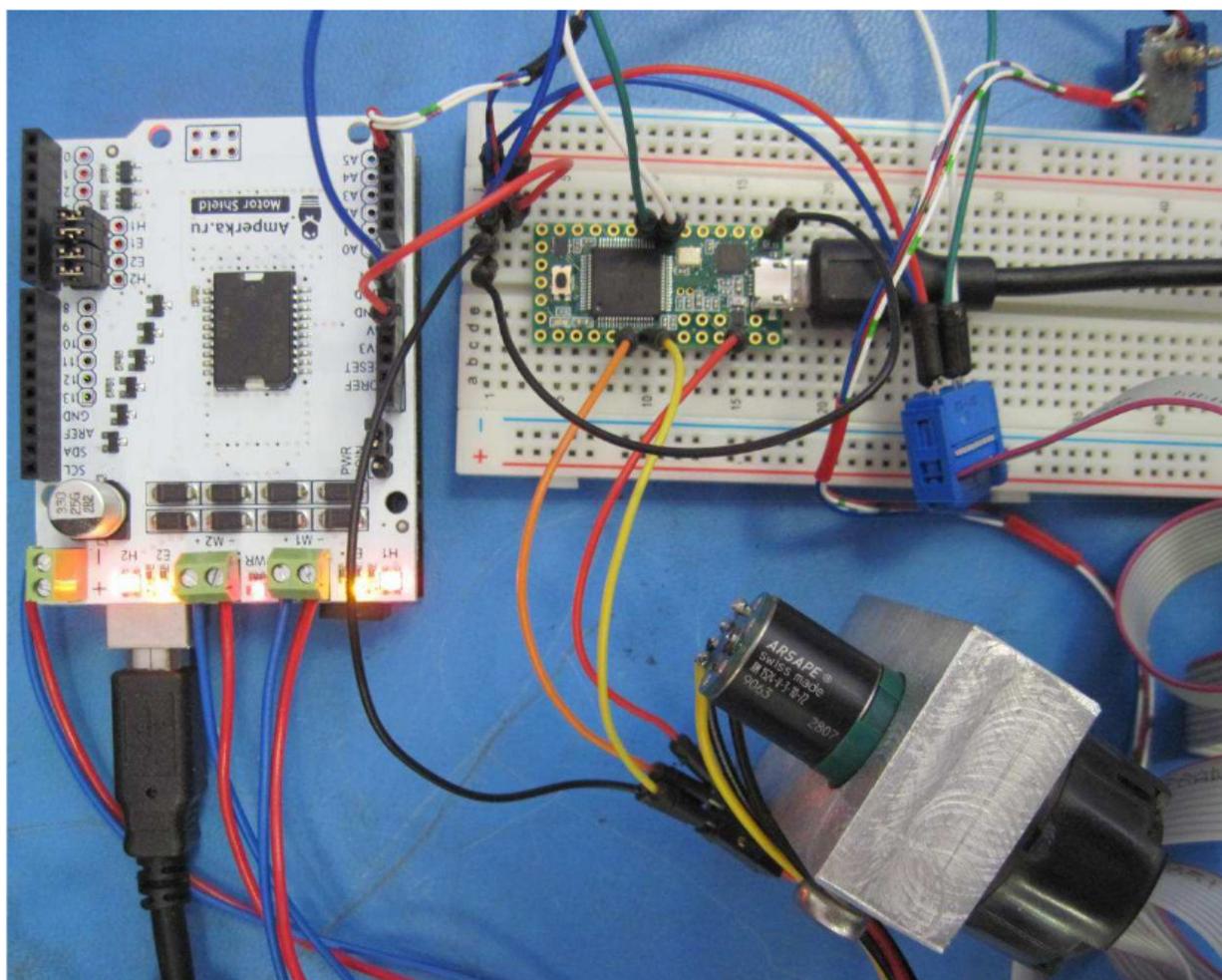


Рис. 4. Измеритель угловых перемещений на базе оптической головки HEDL-5540, которая закреплена на оси шагового двигателя, и контроллера Teensy 3.1 (зеленая плата). Структурная схема шагового привода на базе контроллера Arduino UNO показана на Рис. 3. Управление шаговым двигателем выполнялось через плату сопряжения Amperka Motor shield (<http://amperka.ru/product/arduino-motor-shield>).



Arduino UNO

```

#include <Wire.h>
#define current_A 5
#define dir_A 4
#define current_B 6
#define dir_B 7
#define port_address 0x38 // (0x38 = 56) of I2C in Master mode
int dt = 10; // motor step time
byte buf[4];
void setup()
{
  // Sets 4, 5, 6, 7 pins for output
  for(int i = 4; i < 8; i++)
    pinMode(i, OUTPUT);
  analogWrite(current_A, 255);
  analogWrite(current_B, 255);
  digitalWrite(dir_A, HIGH);
  Wire.begin(); // join i2c bus in Master mode
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  // run 4 motor steps
  // Step 1
  digitalWrite(dir_B, HIGH);
  delay(dt);
  // Step 2
  digitalWrite(dir_A, LOW);
  delay(dt);
  // Step 3
  digitalWrite(dir_B, LOW);
  delay(dt);
  // Step 4
  digitalWrite(dir_A, HIGH);
  delay(dt);
  // get and print position
  Wire.requestFrom(56, 4); // request 4 bytes from slave device #56 (0x38)
  int i = 0;
  while(Wire.available()) // slave may send less than requested
  {
    buf[i] = Wire.read(); // receive a byte as character
    i = i + 1;
  }
  unsigned long *lval = (unsigned long *) buf;
  Serial.println(*lval); //
}

```

Код контроллера Arduino UNO для управления шаговым двигателем и приёма показаний датчика из I2C канала.

Teensy 3.1

```

#include <Encoder.h>
#include <Wire.h>
#define port_address 0x38 // (0x38 = 56)
Encoder HEDL(5, 6); // DI pins = 5 and 6
long newPosition;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Wire.begin(port_address); // join i2c bus in Slave mode
  Wire.onRequest(requestEvent); // register event
}
unsigned long position = 1000;
void loop() {
  newPosition = HEDL.read();
  if (newPosition >= position + 10) {
    Serial.print(«Pos = «);
    Serial.println(newPosition);
    position = newPosition;
  }
  // delay(100); // delay half second
}
void requestEvent() // respond with array of 4 bytes
{
  Wire.write((byte) newPosition); // Low byte
  Wire.write((byte) (newPosition >> 8)); // 2nd byte
  Wire.write((byte) (newPosition >> 16)); // 3rd byte
  Wire.write((byte) (newPosition >> 24)); // 4th byte
}

```

Код контроллера Teensy для подсчета прерываний от инкрементального углового датчика и передачи результата контроллеру Arduino UNO по каналу I2C.

Примечание

Стоимость контроллера Teensy 3.1 ~25 Евро.

Подсчёт импульсов специализированной микросхемой

Подсчёт импульсов датчика вместо контроллера можно выполнить и с использованием специализированной микросхемы, например, LSI-LS7366R (http://www.lscsi.com/pdfs/Data_Sheets/LS7366R.pdf), которая содержит 32 разрядный реверсивный счетчик (40МГц/5В, 20МГц/3В) и последовательный интерфейс SPI. Arduino UNO поддерживает SPI соединение через порты D10 (SS), D11 (MOSI), D12 (MISO), D13 (SCK). Для работы с интерфейсом существует SPI библиотека.

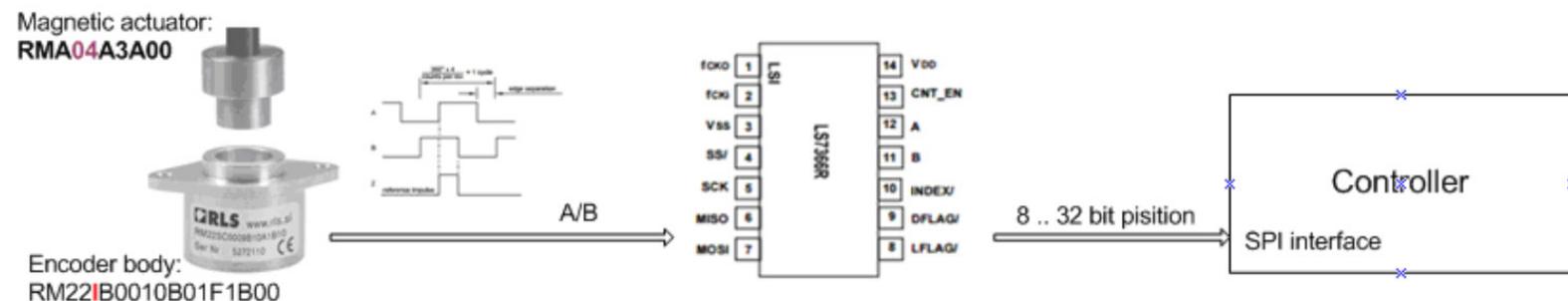


Рис. 6. Структура измерителя: инкрементальный датчик RM22, счетчик LS7366R и контроллер с SPI интерфейсом.

Датчик перемещения с аналоговым выходом

Параметры датчиков серии RM22 компании RLS

Магнит в держателе бесконтактного датчика (Рис. 7, верхняя часть), вращаясь вместе с валом объекта, наводит переменное магнитное поле в неподвижном блоке датчика, который преобразует магнитную индукцию поля в электрический сигнал.



Рис. 7. Преобразователи угловых перемещений серий RM22 (слева, диаметр корпуса 22 мм) и RM08V (справа, диаметр корпуса 8 мм) компании RLS состоит из держателя магнита (верхняя часть), который закрепляется на оси вращения объекта, и неподвижного магнитоэлектрического преобразователя (encoder).

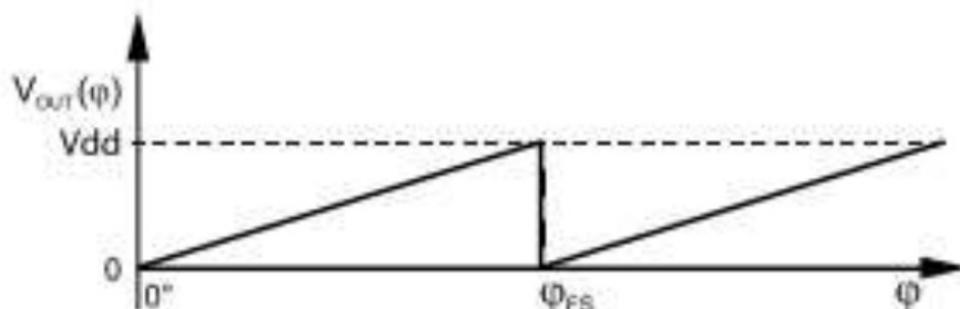
Характеристики датчиков серии RM22:

- Бесконтактный;
- Скорость вращения, до 500 об/с;
- Разрядность, до 13 разрядов (8 192 отсчетов на оборот);
- Формат выходного сигнала: абсолютный – параллельный 9 разрядный код, инкрементальный, аналоговый sin/cos, аналоговый линейный, последовательный (SSI*) код;
- Точность ± 0.5 отсчета;
- Модификация датчика с линейным выходом 5В/10 разрядов на пол периода:
 - Напряжение питания: $V_{dd} = 5 \text{ В} \pm 5\%$;
 - Потребление: 20 мА;
 - Выходное напряжение: 0 В до V_{dd} на $1/8$; $1/4$; $1/2$; или полный оборот;
 - Максимальный выходной ток: до 10 мА;
 - Нелинейность: 1 %.
- Стоимость датчика без магнита: ~75 Евро

* SSI интерфейс не входит в список интерфейсов контроллера Arduino.

Рис. 8. Максимальное и минимальное значения 10 разрядного углового датчика. Ошибка в 3 разряда соответствует 15 мВ (как $5\text{В} \cdot 3/1024$). ►

Electrical output/shaft position



Диапазон выходного сигнала

10-разрядный датчик с линейным аналоговым выходом RM22VB0010B10F1B00, подключенный к АЦП Arduino UNO, показал максимальное ($5В \cdot 1020/1023$) и минимальное ($5В \cdot 2/1023$) выходное напряжение, как показано на Рис. 8.

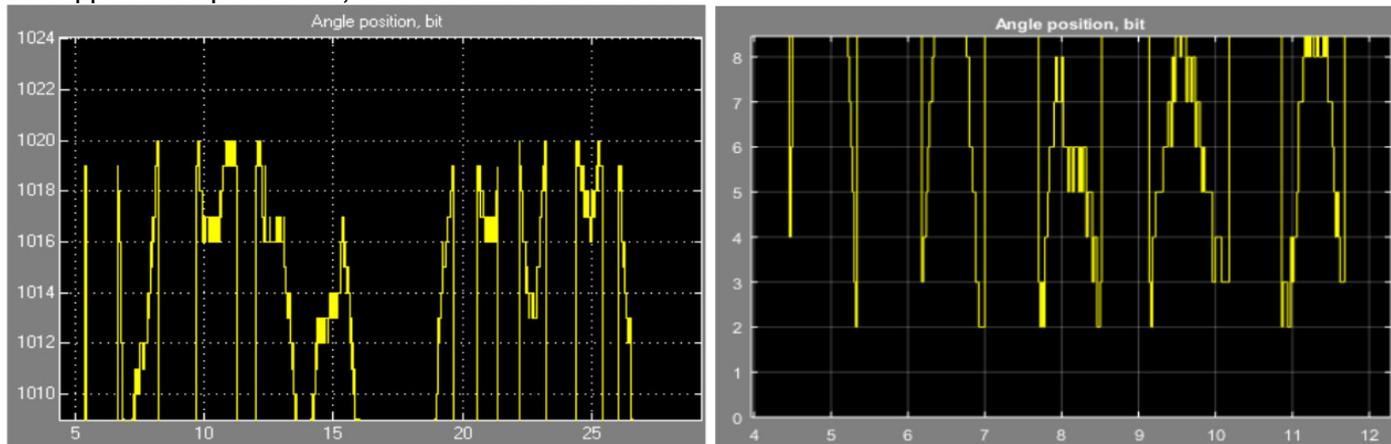


Рис. 8. Максимальное и минимальные значения 10 разрядного углового датчика. Ошибка в 3 разряда соответствует 15 мВ (как $5В \cdot 3/1024$).

Динамические характеристики датчика

Предварительная проверка динамических характеристик канала измерения, включающего измерительную головку датчика RM22V с линейным выходом 5В на пол оборота, 10 – разрядное АЦП и программу подсчета пилообразных сигналов (поворотов на пол оборота), выполнялась при ручном вращении магнитной головки датчика в углублении первичного преобразователя. Вид программной переменной выходного сигнала датчика показан на Рис. 9 и Рис. 10.

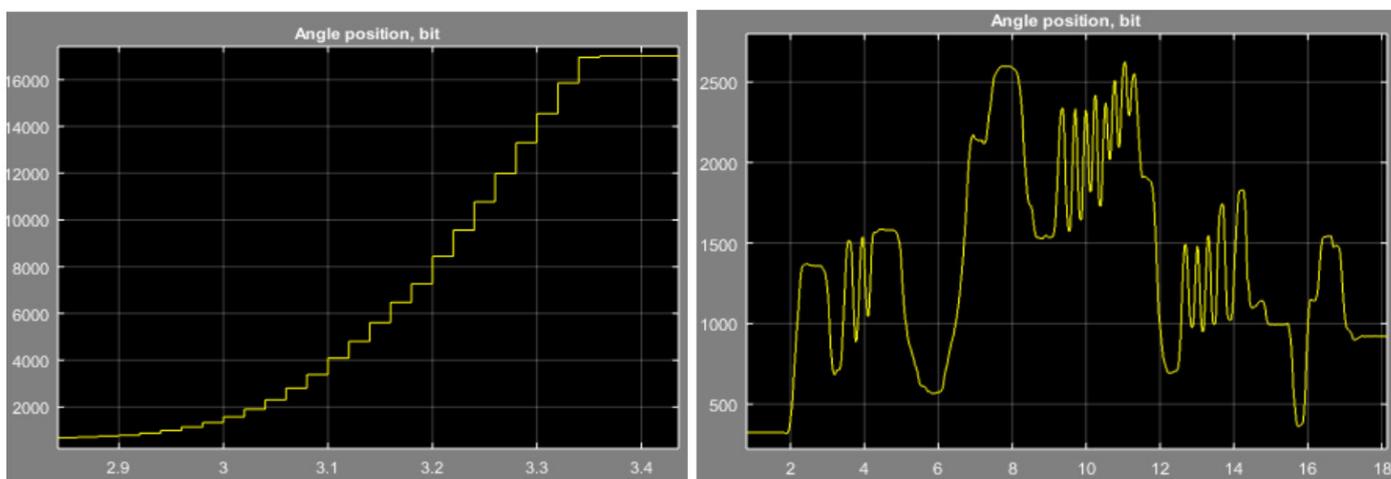


Рис. 9. Разгон датчика в диапазоне от 0.5 до 8.5 оборотов (1000 .. 17000 единиц датчика) за 0.4 сек (левый график. И реверсивное движение с максимальной скоростью 1200 бит/20 мс или 30 об/с (правый график).

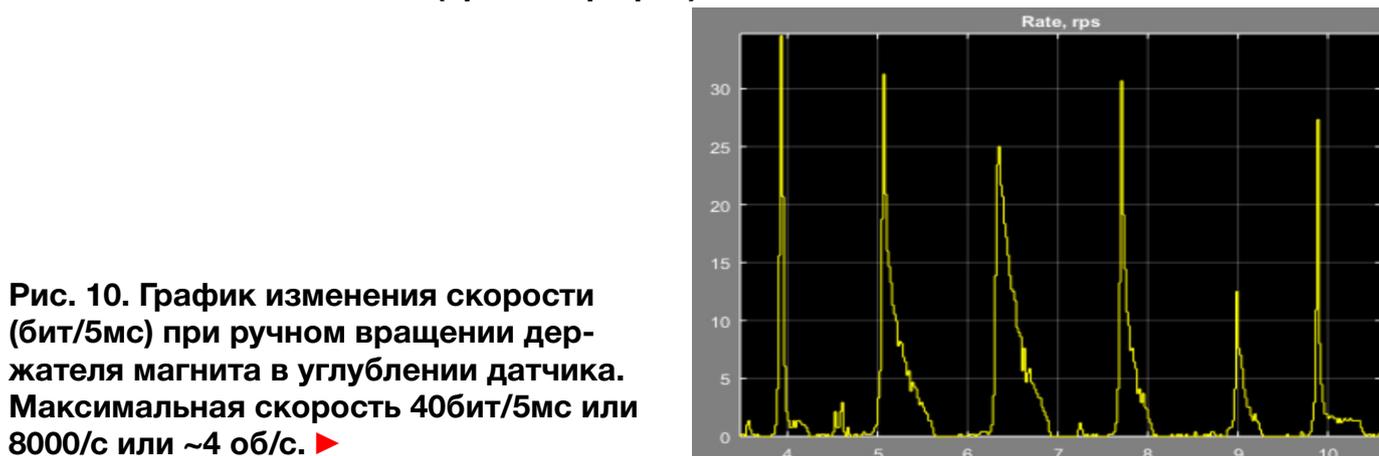


Рис. 10. График изменения скорости (бит/5мс) при ручном вращении держателя магнита в углублении датчика. Максимальная скорость 40бит/5мс или 8000/с или ~4 об/с. ▶

Шум в канале АЦП контроллера

Шум в канале АЦП датчика может ухудшить его точностные характеристики. Для подавления шума важно знать его спектр и уровень. В разрабатываемой системе управления на базе контроллера Arduino UNO датчик измерения положения подключен ко входу АЦП. Усиление PWM сигнала контроллера для управления током двигателя (6В/1.5А) выполнялось через плату расширения Amperka Motor Shield (<http://amperka.ru/product/arduino-motor-shield>). Шум, наводимый двигателем постоянного тока в канале АЦП контроллера с подключенным двигателем (Рис. 11, левый рисунок) не превышал единицы младшего разряда АЦП (Рис. 11, правый рисунок). Проведенный тест показал, что работа двигателя не влияет на показания углового датчика положения с аналоговым выходом.

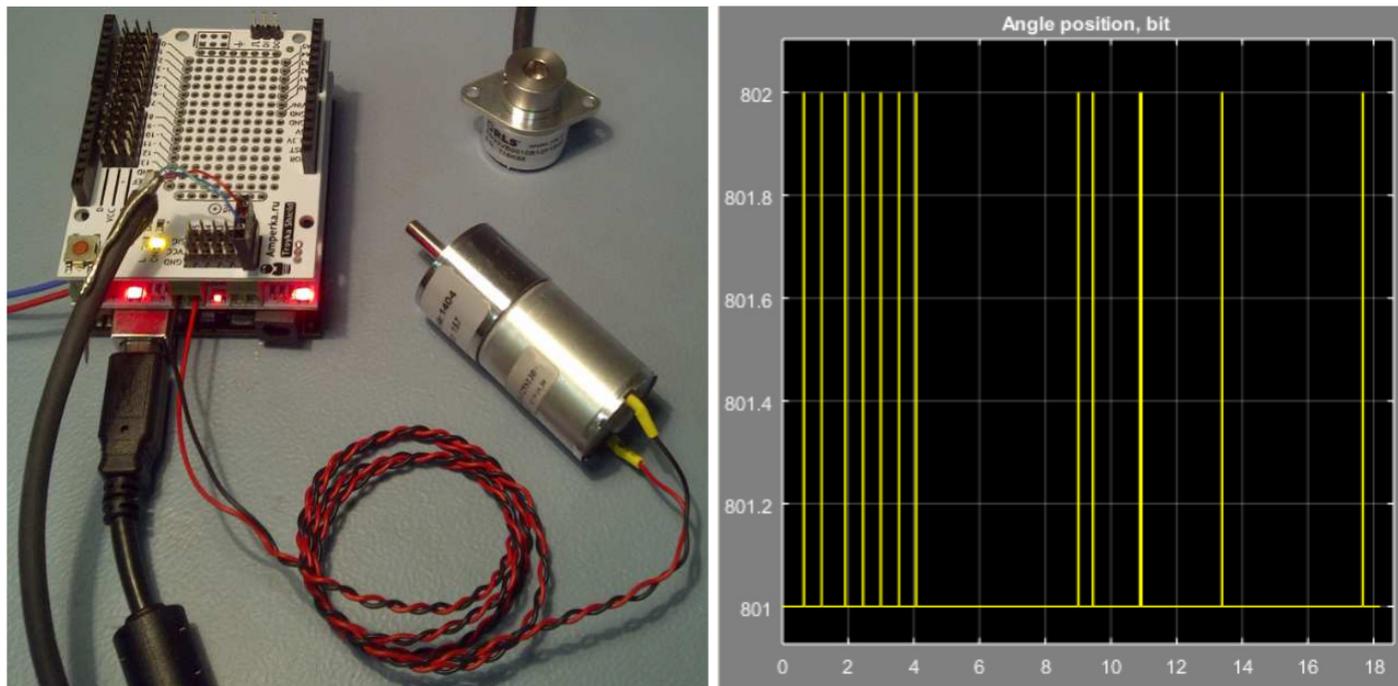
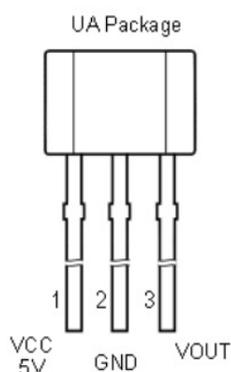


Рис. 11. Элементы системы позиционного управления двигателем постоянного тока на базе контроллера Arduino UNO и плат расширения. При работающем двигателе, пульсации в канале датчика измерения углового положения не превышают 1 бит (5мВ) 10 разрядного 5В АЦП контроллера.

Работа датчиков Холла с аналоговым выходом



Ultramini SIP (1.5 × 4 × 3 мм)

Выходной электрический сигнал датчика Холла пропорционален магнитной индукции поля. Стоимость датчика, например, А1324 (Рис. 3) около одного Евро.



3-pin SOT23-W (2 × 3 × 1 мм)

Рис. 12. Корпуса и размеры датчика Холла А1324А.

Выходной сигнал и частотные характеристики датчика Холла А1324 показаны на Рис. 13.

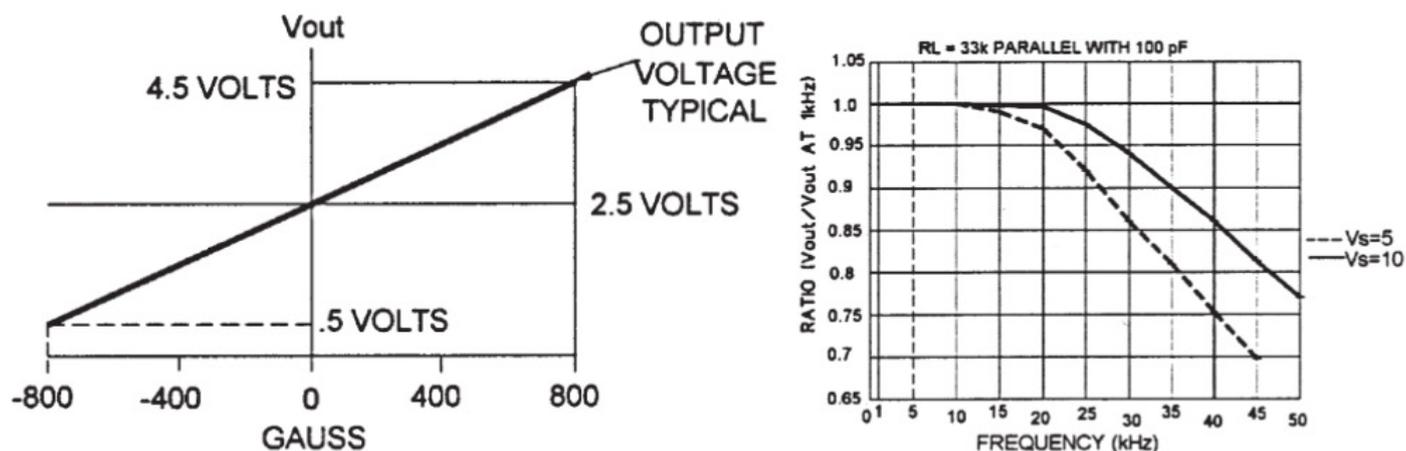


Рис. 13. Характеристики датчика Холла А1324А: Зависимость выходного напряжения от магнитной индукции поля (левый график) и зависимость амплитуды выходного сигнала датчика от частоты изменения магнитного поля (правый график).

Выходной сигнал датчика Холла наблюдался при помощи 10 разрядного 5В АЦП контроллера Arduino UNO, подключенного к графопостроителям среды Simulink MatLAB.

При приближении датчика к магниту (Рис. 14) напряжение сначала увеличилось с 5Вх510бит/1023бит до 5Вх600бит/1023бит, а затем, когда датчик оказался над магнитом, резко уменьшилось до нуля. При перемещении датчика над плоскостью магнита напряжение не изменялось. При перемещении перевернутого датчика сигнал изменялся на противоположный симметрично относительно линии 2.5В. Стабильность выходного сигнала при отсутствии магнитного поля показана Рис. 14.

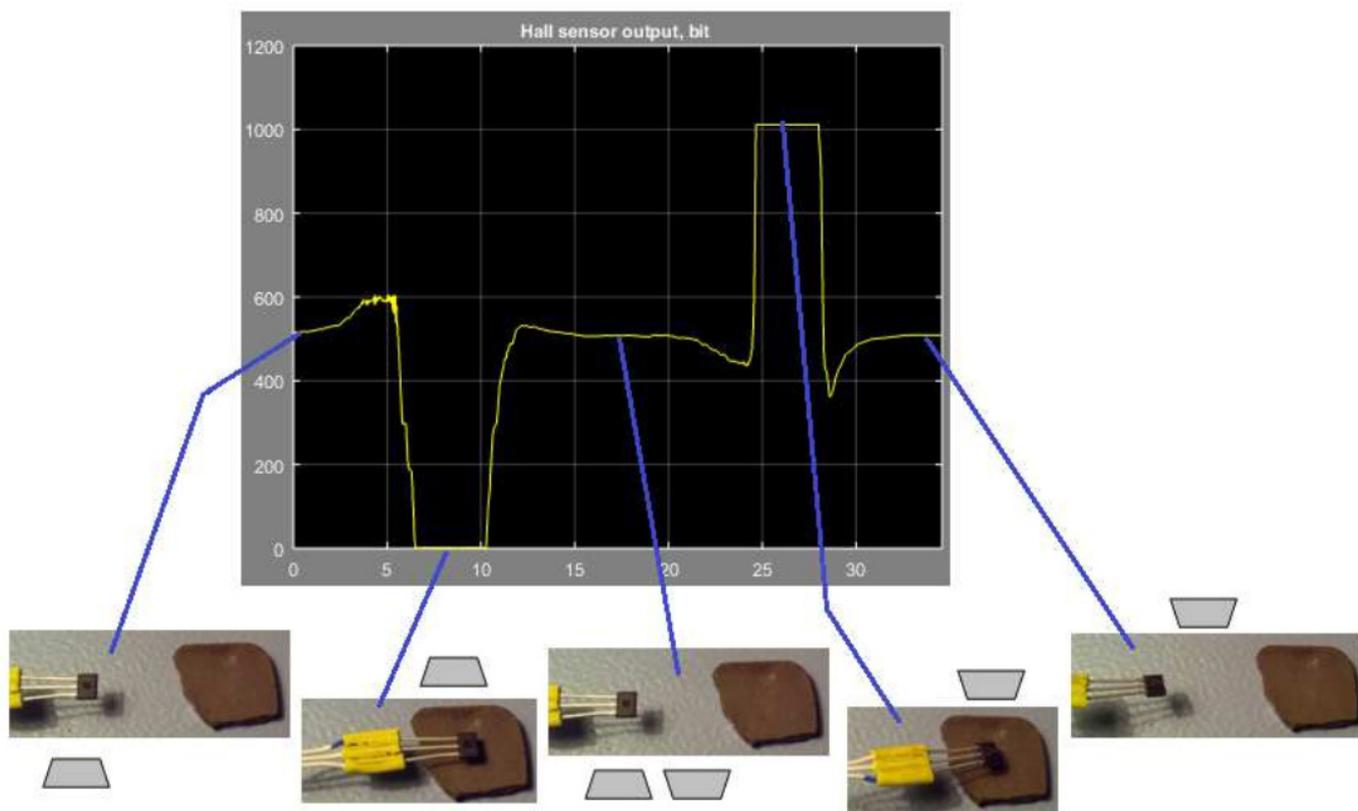


Рис. 14. Зависимость выходного напряжения датчика Холла А1324 от положения магнита, при постепенном смещении магнита. Сигнал 1023 бит на графике соответствует напряжению выходному напряжению датчика 5В. При отсутствии магнитного поля напряжение на выходе датчика изменялось на 1 бит датчика АЦП (2.5В +/- 5мВ).

Рис. 15. Выходное напряжение датчика A1324 при отсутствии поля магнита. ▶

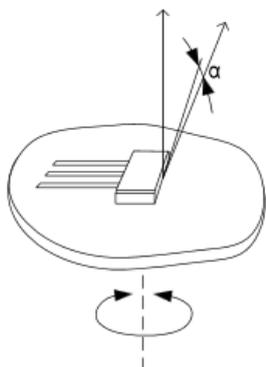
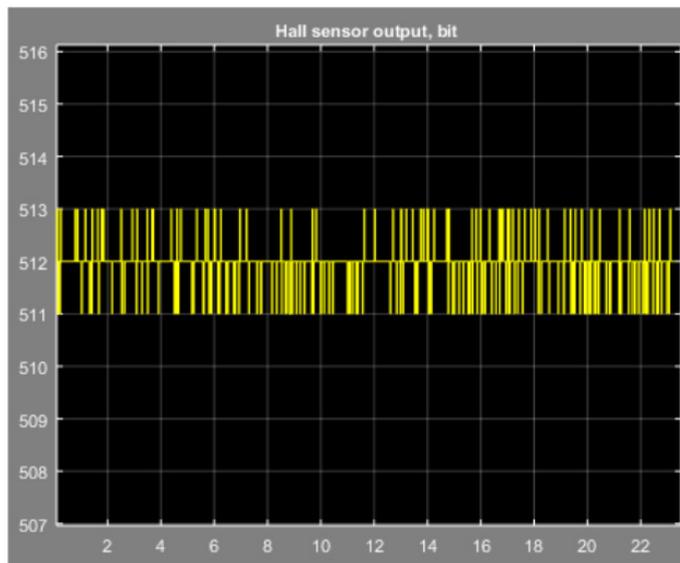


Рис. 16. Вращение магнита в плоскости, параллельной плоскости датчика. ◀



Зависимость сигнала датчика Холла A1324 от его положения относительно магнитной пластины или держателя со встроенным магнитом, при вращении датчика или магнита, показана на Рис. 17, Рис. 18, Рис. 19. Сигнал датчика не изменяется при вращении магнита вблизи датчика в плоскости, параллельной плоскости датчика (Рис. 16). Амплитуда сигнала равняется его min или max значению в зависимости от того, какой стороной датчик обращен к магниту.

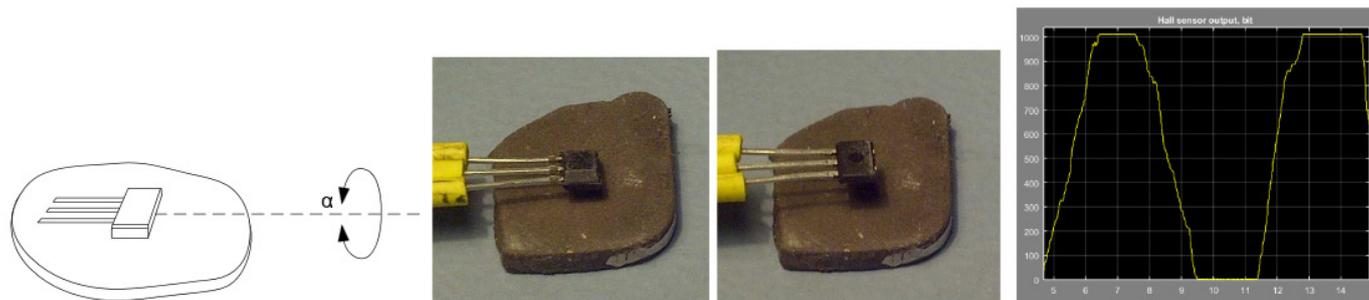
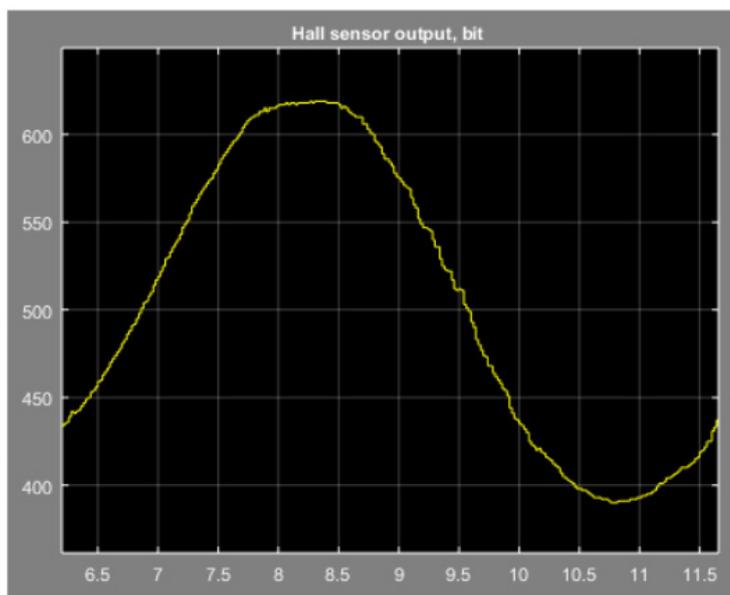
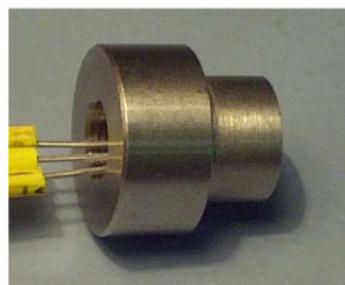


Рис. 17. Изменение выходного сигнала при вращении датчика вокруг оси, лежащей в плоскости параллельной плоскости магнита.

Рис. 18. Изменение выходного сигнала датчика Холла при его вращении вокруг оси магнитного держателя датчика RM22V. Датчик Холла расположен внутри держателя. ▶



При расположении датчика Холла в месте первичного преобразователя датчика RM22V относительно держателя магнита (Рис. 19), наблюдается следующее изменение двойной амплитуды (max-min) сигнала датчика относительно расстояния между датчиком и держателем.

Расстояние	Амплитуда сигнала
< 2 мм	Насыщение, 0 .. 5 В
2 мм	5 В
5 мм	1 В
10 мм	0.12 В

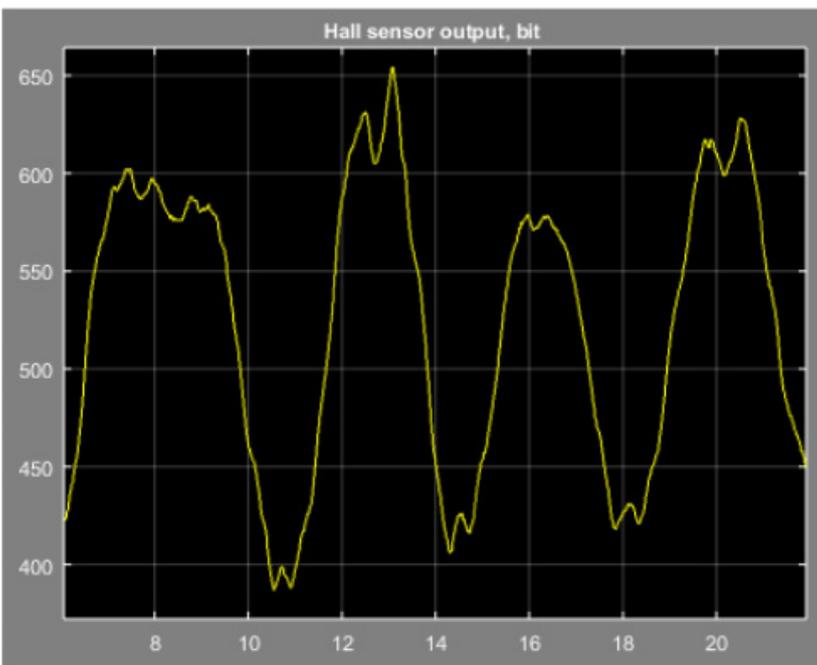
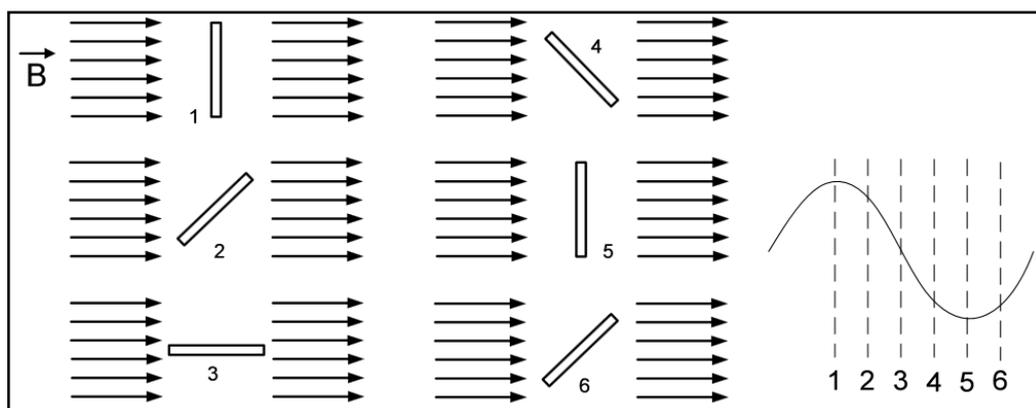


Рис. 19. Изменение выходного сигнала датчика Холла при его вращении вокруг оси магнитного держателя. Датчик Холла расположен снаружи держателя в месте первичного преобразователя датчика RM22V.

Рис. 20. Зависимость сигнала датчика Холла от угла между вектором магнитной индукции и нормалью к плоскости датчика.



Для получения синусоидального сигнала необходимо, чтобы плоскость датчика пересекала магнитный поток как показано Рис. 21.

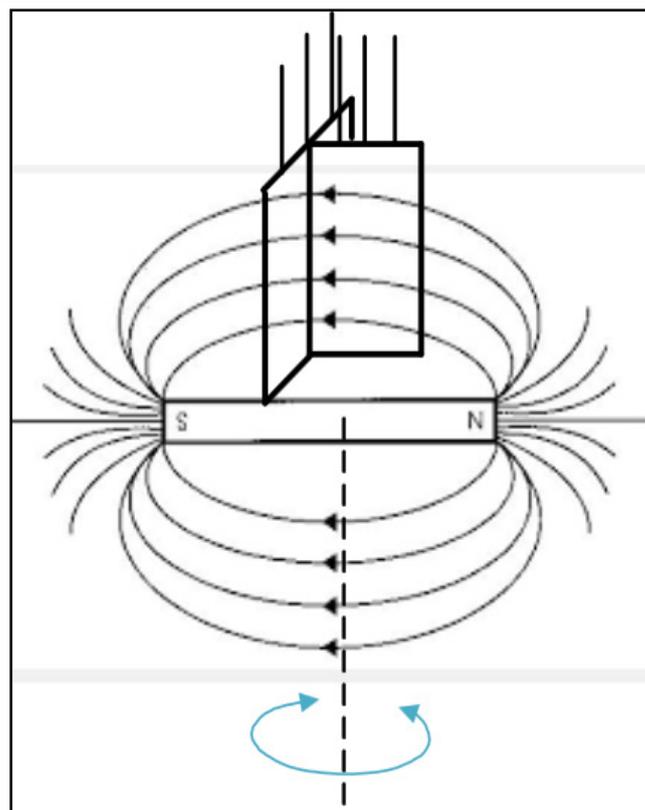


Рис. 21. Положение двух датчиков Холла относительно постоянного магнита и поток силовых линий, проходящих через плоскости датчиков. Вращение магнита меняет магнитный поток через плоскость датчиков. Перпендикулярное расположение датчиков относительно друг друга позволяет разнести их сигналы по фазе на четверть периода, что необходимо для вычисления угла.

Радиальные и осевые отклонения магнита углового датчика с относительным расположением элементов, как показано на Рис. 21, могут заметно изменять выходной сигнал датчика, поэтому биения необходимо ограничить. Пример величин допустимых отклонений магнита относительно датчика RM22 показаны на Рис. 22.

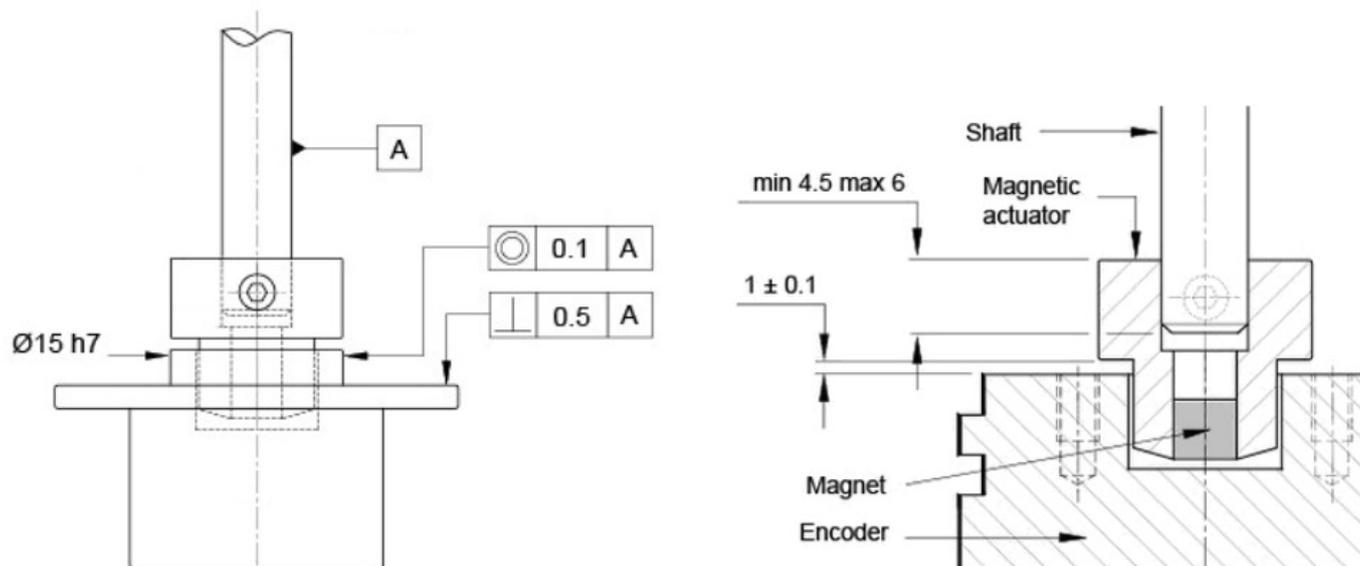


Рис. 22. Требования к точности положения держателя магнита (Magnetic actuator) относительно первичного преобразователя (Encoder) углового магнитного датчика RM22
<http://www.rls.si/rm22-rotary-magnetic-modular-encoder>.

На Рис. 23 показана схема углового датчика, нечувствительного к радиальным и осевым отклонениям. Недостатком этой схемы являются дополнительные затраты на передачу энергии и приём сигнала вращающихся электронных компонентов.

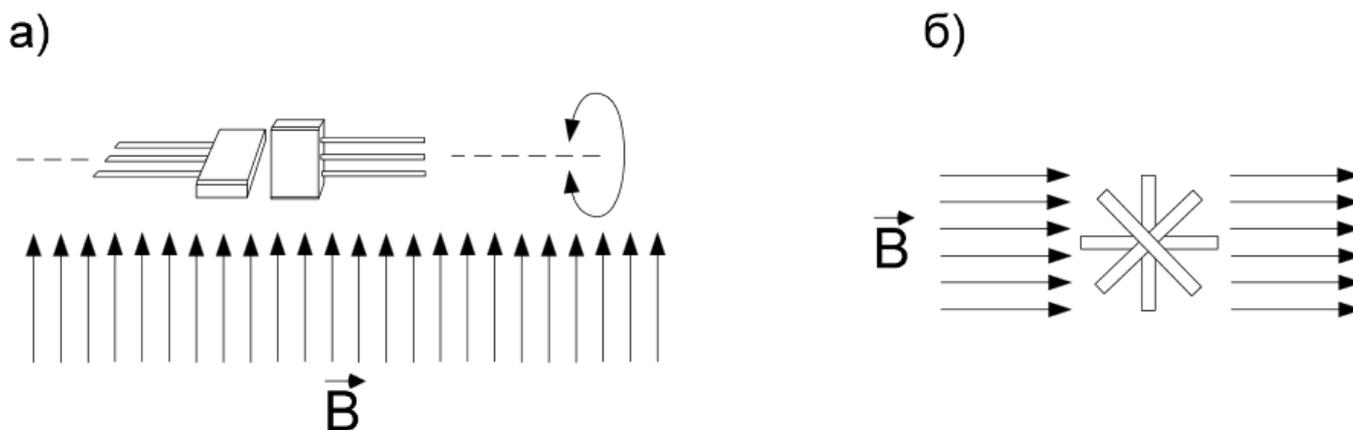


Рис. 23. Схема датчика нечувствительного к радиальным и осевым отклонениям.

Подсчет периодов датчика с линейным выходом

Пример программы подсчета периодов линейного углового датчика, подключенного к АЦП 0 контроллера Arduino UNO:



```
const int adc_0 = A0; // номер АЦП = 0
int pos_ini = 1000; // начальное положение
int pos_prd = pos_ini; // текущее положение
word prd = 1024; // период сигнала датчика
word adc_0_smpl; // выход АЦП
word adc_old_smpl; // прежнее значение АЦП, формат: uint 0 .. 65635
unsigned long set_time = 0;
void setup() {
```

```
// Установка предыдущего значения АЦП
adc_0_smpl = analogRead(adc_0);
adc_old_smpl = adc_0_smpl;
}
void loop() {
// чтение АЦП
adc_0_smpl = analogRead(adc_0);
unsigned long time = millis();
if (time > set_time) {
set_time = set_time + 20; // период вычислений 20 мс
// вычисление текущей координаты при переходе через крайние значения сигнала:
//min,max
if ((adc_old_smpl > 660) && (adc_0_smpl < 330)) pos_prd = pos_prd + prd;
if ((adc_old_smpl < 330) && (adc_0_smpl > 660)) pos_prd = pos_prd - prd;
// текущее положение
pos = pos_prd + adc_0_smpl;
// обновление предыдущего показания
adc_old_smpl = adc_0_smpl;
}
}
```

Сравнительные характеристики датчиков

Сравнительные параметры рассмотренных датчиков перемещения для контроллерных систем приведены в таблице ниже.

Параметр	Инкрементальный датчик с подсчетом прерываний	Инкрементальный датчик с аппаратным счетчиком	Датчик с линейным выходом
Скорость	Минимальная (подсчет инкрементов)	Максимальная (подсчет инкрементов)	Максимальная (подсчет периодов)
Разрешение	Максимальное (инкремент)	Максимальное (инкремент)	Максимальное (инкремент)
Разрядность	Не ограничена	Ограничена (16, 32 бит)	Не ограничена
Зависимость измерения положения от шума в выходном канале датчика	Минимальная	Минимальная	Максимальная
Используемые вычислительные ресурсы	Максимальные (обработка прерываний, чтение портов, выделение, и суммирование импульсов)	Минимальные (передача данных контроллеру)	Минимальные (чтение АЦП и подсчет периодов)
Стоимость	Минимальная (стоимость датчика)	Максимальная (стоимость и счетчика)	Минимальная (стоимость датчика)

Окончание на следующей странице

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Сравнительные данные таблицы показывают, что датчик с линейным выходом имеет лучшую интегральную характеристику, при условии, что уровень шумов на входе АЦП контроллера не высок, в идеальном варианте, не превышает разрешение датчика. Рассмотренный вариант построения датчика перемещения на двух датчиках Холла может пригодиться при разработке недорогих быстродействующих систем перемещения, работающих в широком диапазоне измеряемых величин с высоким разрешением с малым объемом вычислений. Построение собственного датчика углового перемещения целесообразно для бюджетных систем, поскольку стоимость его основных компонентов в десятки раз ниже стоимости покупных датчиков. Например, цена двух датчиков Холла А1324А равна 2 Евро, тогда как цена датчика RM22 без магнита равна 75 Евро.

Роботы заменяют продавцов в магазинах

Небольшая американская компания Simple Robotics разработала автономного робота Tally для инспекции полок с товарами в супермаркетах.

Tally способен передвигаться по торговому залу самостоятельно с помощью колёсной платформы. Встроенные четыре камеры позволяют сканировать полки по обе стороны от робота на высоте до 2,4 метров. Робот умеет избегать столкновений с препятствиями и собирает информацию о количестве товара на полках, корректности указанной цены а также проверяет запасы товара на складе. Передвигается Tally по заранее составленной карте торгового зала.

На проверку полок среднего супермаркета робот тратит около одного часа, а для больших гипермаркетов несколько Tally можно объединить в целую смену роботов, передвижение которых координирует централизованный сервер.



Tally пригодится как небольшим магазинам, так и крупным торговым сетям, поскольку он справляется с инспекцией стеллажей значительно быстрее человека.

Источник



ВониRob - сельскохозяйственный робот компании Bosch, который борется с сорняками, забивая их назад в землю



На Международной конференции IEEE по вопросам интеллектуальных систем и роботов (IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems, IROS), которая проходила в прошлом месяце, специалисты молодой компании Deepfield Robotics, которая является одной из дочерних компаний компании Bosch, представили вниманию общественности свое творение - робота под названием VoniRob. Этот достаточно крупный сельскохозяйственный робот может в автоматическом режиме обнаруживать сорняки и уничтожать их, загоняя из обратно под землю ударами железного "кулака" и тратя на один сорняк около одной десятой доли секунды.

Учитывая масштабы современного сельского хозяйства, единственным приемлемым методом борьбы с сорняками и вредителями является обработка полей специальными

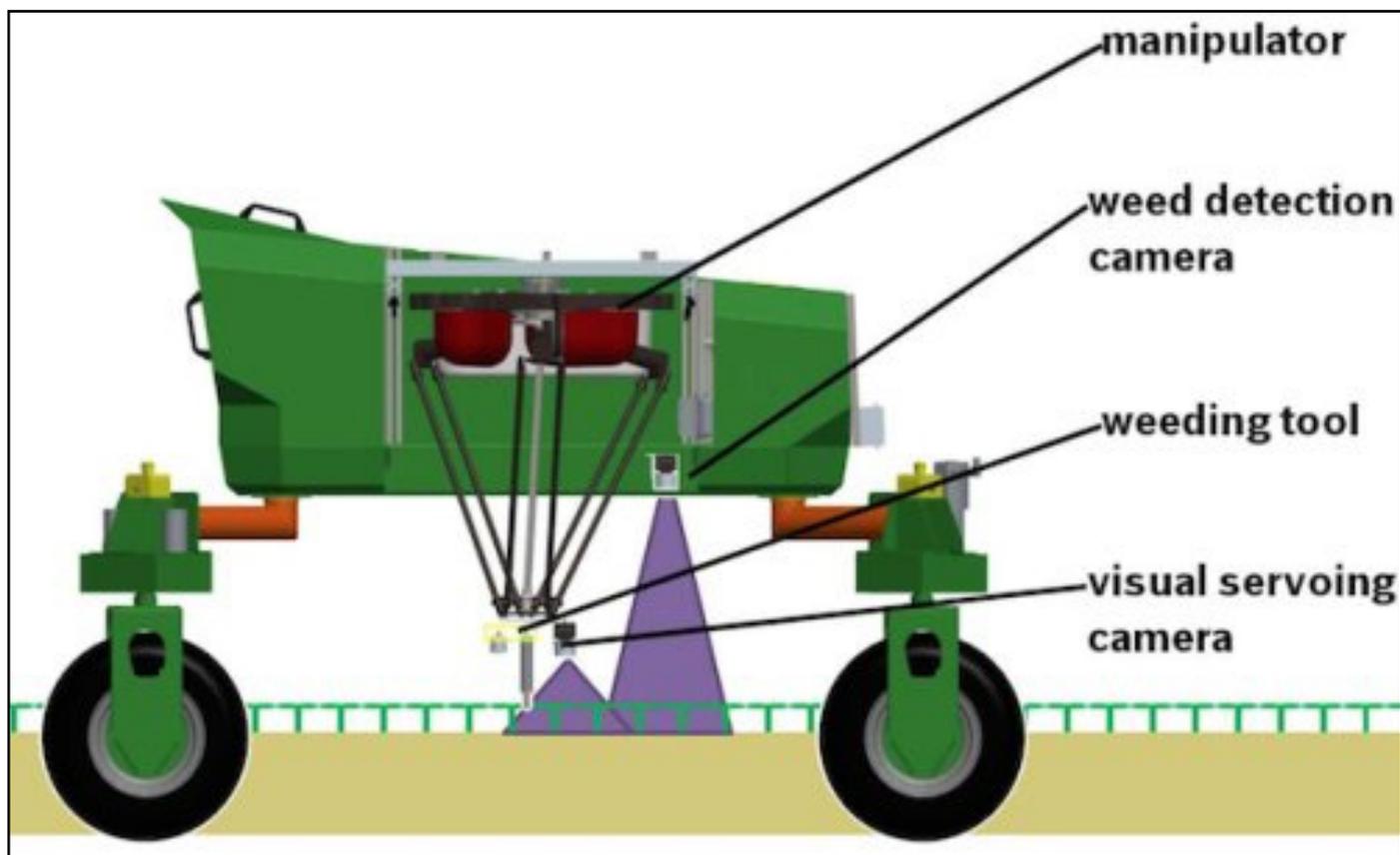
химическими веществами. Эти химикаты оказывают смертельное воздействие не только на сорняки, они поражают также растения сельскохозяйственных культур, они попадают в почву и вместе с сельскохозяйственной продукцией - на наши столы. Поэтому самым естественным и экологически чистым способом является традиционная прополка, подразумевающая физическое уничтожение сорняков руками людей-работников. Однако уничтожить сорняк можно, не только вырвав его из земли с корнем, его можно втоптать или забить назад в землю, и с такой работой могут справиться не только люди, но и роботы. Ударный инструмент робота VoniRob имеет диаметр в один сантиметр и он может загнать сорняк назад в землю на глубину в три сантиметра. Основной целью робота являются молодые побеги сорняковых

растений, которые он при помощи камеры с высоким разрешением определяет по форме листа, но робот может справиться и со взрослыми растениями, буквально искромсав их при помощи серии ударов, которые следуют с частотой один раз в 100 миллисекунд.

Во время испытаний робота BoniRob выпустили на поле с морковью, где каждый кор-

purpose robotic platform», на которую можно устанавливать различные виды роботизированного сельскохозяйственного оборудования.

Эта универсальная платформа может поднимать полезный груз до 150 килограмм, а ее генератор может обеспечивать робота энергией непрерывно в течение 24 часов на одной заправке горючего. Идея руководства



неплод рос на расстоянии двух сантиметров от соседнего, а плотность сорняков составляла около 20 растений на квадратный метр. В таких достаточно сложных условиях робот не испытал никаких затруднений. Максимальная скорость работы робота составляет 1.75 сорняка в секунду при движении со скоростью 3.7 сантиметра в секунду и при плотности сорняков из расчета 43 растения на квадратный метр. А при меньшей плотности сорняковых растений робот может двигаться с максимальной скоростью в 9 сантиметров в секунду.

Робот, демонстрируемый на приведенных здесь видеороликах, похож на незавершенный до конца опытный образец, лишенный каких-либо законченных форм. Однако это не совсем так, такое впечатление создается из-за того, что робот был разработан в виде сменного модуля, устанавливаемого на универсальную платформу «adaptable multi-

компания Deerfield Robotics заключается в том, что фермер может купить только одну платформу и несколько самых необходимых ему модулей, а другие модули, по мере необходимости, он сможет брать в аренду у специализирующейся на этом организации. В настоящее время компания Deerfield Robotics проводит испытания своих творений в условиях реальных сельскохозяйственных угодий. Параллельно с этим производится разработка меньшего варианта универсальной платформы и набора сменных модулей к ней. Такие маленькие платформы уже смогут работать в составе групп, не сильно уступая в производительности своим более крупным собратьям.

Источник

В Германии начаты реальные испытания коммуникационной системы «автомобиль-автомобиль»



дения испытаний различных видов высоких технологий на транспорте.

Существует множество методов и беспроводных технологий, позволяющих соединить два автомобиля, но сотовая связь является одним из наиболее привлекательных таких способов. Сети сотовой связи уже существуют, они обеспечивают достаточно высокую скорость передачи и они не требуют проведения

Когда один автомобиль сможет "говорить" другим автомобилем, а тот, в свою очередь, с третьим, то обладание большим количеством совокупной информации позволит автомобилям обрести своего рода интуицию, способность, в которой испытывают недостаток абсолютно все робототехнические системы. Такое общение между автомобилями позволит им выполнять маневры по ускорению и замедлению скорости движения, не создавая волнообразных колебаний скорости потока автотранспорта, освободить место для другого автомобиля и с филигранной точностью совершить массу других маневров, на которые очень редко может решиться только самый безрассудный, храбрый и опытный человек-водитель.

Испытания технологий обмена данными между автомобилями в режиме реального времени проводились недавно в Германии. "Это первая реальная демонстрация работы коммуникационной системы автомобиль-автомобиль, которая использовала специализированную сотовую сеть, обеспечивающую скорость передачи на уровне 5G" - рассказывает Александр Добриндт (Alexander Dobrindt), Министр транспорта Германии. Испытания проводились на участке Digital A9 Motorway Testbed автострады A9, находящейся в Баварии. И этот участок является своего рода полигоном для прове-

компьютеров двух автомобилей. На испытательном участке Digital A9 Motorway Testbed развернута LTE-сеть от немецкого оператора Deutsche Telekom в составе которой находится новая система компании Nokia, ориентированная на работу с быстро движущимися транспортными средствами.

"Используя наши технологии Mobile Edge Computing, мы начинаем внедрять элементы 5G в современные LTE-сети" - рассказывает Кэтрин Бувак (Kathrin Buvac), представитель компании Nokia Networks, - "Это позволяет создать систему, максимально оптимизированную как для Интернета Вещей, так и в качестве сотовой сети следующего поколения".

Новшества, внедренные компанией Nokia, позволили сократить задержку при передаче информации до 20 миллисекунд, в то время, как обычные сети обеспечивают задержку в 100 миллисекунд в лучшем случае, и в несколько сотен миллисекунд в худшем случае. В настоящее время передача данных от одного автомобиля к другому осуществляется через специализированный "облачный" сервис, но в будущих истинных 5G-сетях станет возможной установка прямого канала автомобиль-автомобиль-

биль и время задержки в этом случае составит единицы миллисекунд.

Все эти эксперименты и испытания системы коммуникаций автомобиль-автомобиль произведены с далеким прицелом на самоуправляемые автомобили-роботы, которые в будущем могут вытеснить с дорог обычные автомобили. И, естественно, у некоторых людей возникает вопрос, смогут ли посторонние узнать, о чем

"болтают" между собой чужие автомобили? "Количество информации при таком обмене достаточно велико, чтобы человек мог ее воспринять. А когда это будет сделано и расшифровано при помощи дополнительных автоматических средств, эта информация уже утратит свою актуальность вследствие изменения ситуации на дороге" - объясняют разработчики коммуникационной системы.

Источник

Самоуправляемый автомобиль-робот компании Google чуть не был оштрафован за движение со слишком малой скоростью



Некоторые из людей опасаются того, что самоуправляемые автомобили-роботы, не обращая на внимание на другие автомобили, будут всегда стремиться перемещаться по дороге с максимально разрешенной на данном участке скоростью. Однако, то, что произошло совсем недавно с одним из новых автомобилей-роботов компании Google, способно развеять вышеупомянутые опасения. Дорожная полиция города Маунтин-Вью (Mountain View) остановила и чуть было не оштрафовала автомобиль-робот отнюдь не за превышение скорости, а совсем за противоположное - за движение на слишком малой скорости, что создавало помехи водителям других автомобилей.

Данная ситуация привлекла внимание одного из офицеров транспортной полиции тем, что за маленьким автомобилем необычного внешнего вида стала скапливаться длинная очередь из других транспортных средств. Автомобиль Google двигался по дороге со скоростью 24 мили в час (48 километров в час), в то вре-

мя, как на данном участке дороги действовало ограничение в 35 миль в час (56 километров в час). Далее произошла «немая» сцена, подобная сценам из юмористических передач, в которых производится съемка скрытой камерой. Офицер полиции подошел к остановленному им автомобилю и был крайне удивлен, буквально шокирован отсутствием в нем водителя, которому он собирался предъявить претензии.

После этого представители полиции связались с представителями компании Google для решения сложившейся проблемы. Полиция настаивала на фиксации нарушения пункта 22400 (а) правил дорожного движения в штате Калифорния, который запрещает водителям препятствовать или блокировать движение транспортного потока, двигаясь на малой скорости. К счастью для компании Google «буква закона» была и на стороне компании, другой пункт тех же самых правил говорит о том, водителям с малым стажем и опытом в целях безопасности предписывается двигаться с пониженной скоростью не выше 25 миль в час на участках с ограничением именно в 35 миль в час.

И в заключении следует заметить, что представители компании Google хвастаются тем, что их самоуправляемые автомобили-роботы прошли по дорогам общего назначения суммарное расстояние в 1.2 миллиона миль (1.93 миллиона километров), не получив ни единого штрафа или предупреждения. По крайней мере, так обстоит дело сейчас, но будет ли так продолжаться и в будущем?

Источник

ATRIAS - шагающий робот, который скоро сумеет обогнать самого быстрого человека

Финал соревнования DARPA Robotics Challenge показал, что практически все современные двуногие роботы являются медлительными и неуклюжими машинами, которые теряют равновесие и падают, встречая даже незначительные препятствия.



Однако, все обстоит не так плохо, и доказательством этому является робот ATRIAS, робот, в конструкции которого использованы элементы двигательного аппарата человека и некоторых видов бегающих птиц. Благодаря уникальной двигательной системе, робот, разработанный специалистами Орегонского университета (Oregon State University, OSU) и Технологического университета в Мюнхене (Technische Universitat Munchen), может поддерживать баланс и эффективно передвигаться по пересеченной местности. А в будущем, получив дополнительные модификации,

..... этот робот станет самым быстрым двуногим роботом, который сможет обогнать даже самого быстрого человека в мире.

С момента первого появления информации о роботе ATRIAS прошло не так уж и много времени. Тем не менее, его двигательная система, основанная на принципах "сжатия пружин и перемещения центра массы", получила достаточные усовершенствования, благодаря которым робот расходует на движение в три раза меньше энергии, нежели любой другой из существующих двуногих роботов, размером с человека.

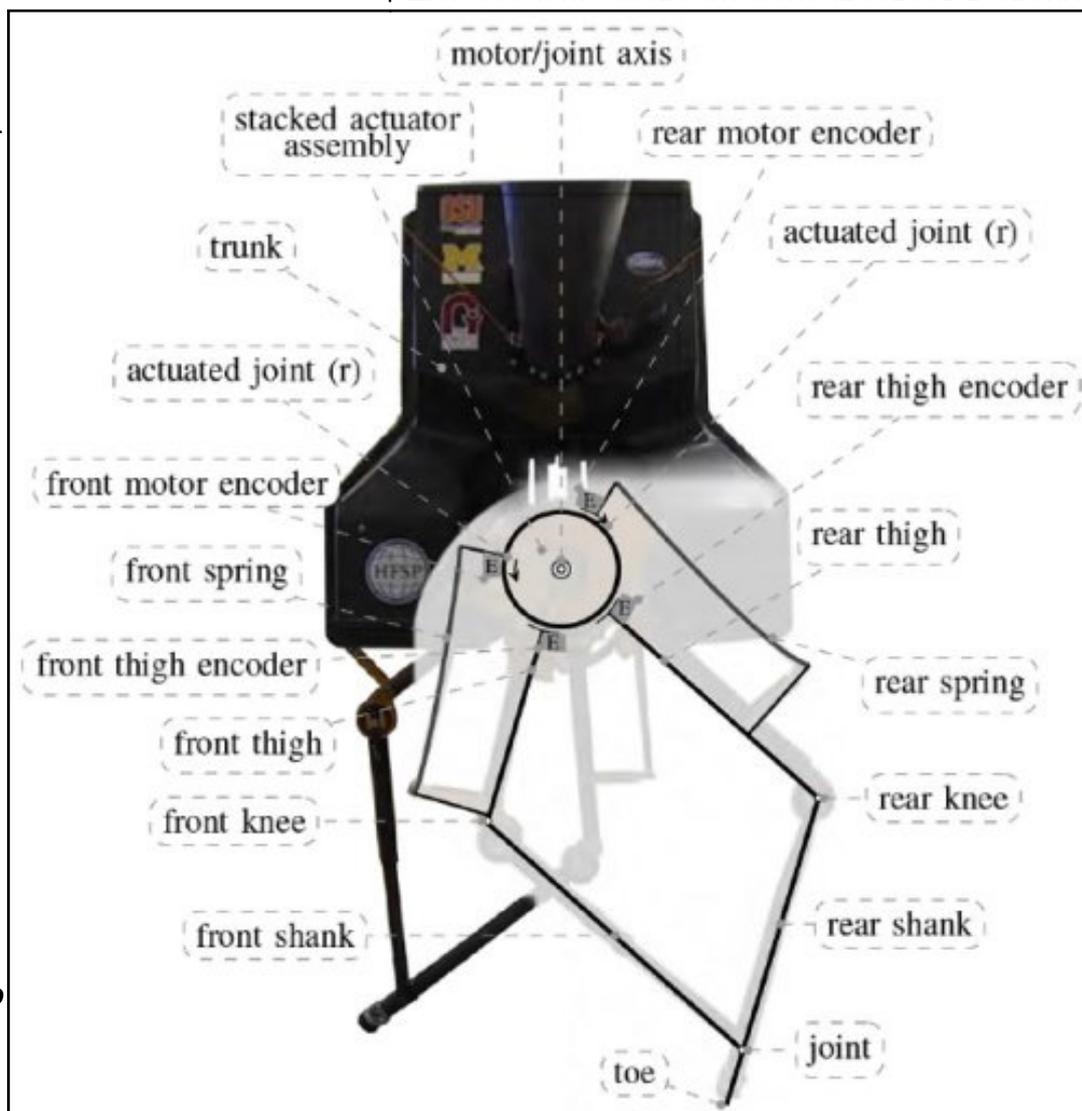
"Я уверен, что подобная система является будущим для роботов, передвигающихся на двух ногах" - рассказывает Джонатан Херст (Jonathan Hurst), профессор Орегонского университета и директор Лаборатории динамической робототехники (Dynamic Robotics Laboratory), - "Конструкция нашего робота является демонстрацией практического применения в робототехнике некоторых принципов ходьбы человека и некоторых видов животных".

После того, как конструкция робота ATRIAS получит все необходимые усовершенствования, подобные шагающие и бегающие роботы смогут найти применение, как в военной области, так и в более мирных областях, в пожарном деле, на промышленных предприятиях и даже в повседневном быту. **«Промышленность, занимающаяся изготовлением роботов различного типа и различного назначения, может в будущем обогнать по масштабам нынешнюю автомобильную промышленность»** - утверждает Джонатан Херст.

«В последнее время на рынке появились первые экзоскелеты, благодаря которым люди обретают снова способность к движению» - рассказывает Даниэль Ренjewский (Daniel Renjewski), инженер из Мюнхенского Технологического университета, - «Некоторые из аспектов технологий, разработанных для робота ATRIAS, и новые принципы позволят создать новые классы протезов и экзоскелетов, которые позволят людям ходить походкой, не

отличающейся от походки обычных здоровых людей».

В будущем исследователи продолжат работать над улучшением алгоритмов регулирования системы управления робота ATRIAS, устанавливать дополнительные датчики и приводы, что скажется на увеличении эффективности и скорости его ходьбы. Кроме этого, в конструкцию ног робота будут внесены изменения, которые в большей степени позволят использовать в своих



целях силы инерции и сделают ноги робота еще гибче и прочней.

И в заключение следует отметить, что данные разработки производятся под финансированием Управления перспективных исследовательских программ Пентагона DARPA в рамках программы Human Frontier Science Program (HFSP), при содействии американского Национального научного фонда (National Science Foundation).

Источник

Роботы-змеи типа LineFORM смогут в будущем заменить ваш мобильный телефон, часы и множество других устройств



Представьте себе, что вместо часов с классическим циферблатом или цифровым экраном вокруг вашего запястья обернулся небольшой робот-змея. Или вместо того, чтобы подносить к уху "кирпич" вашего мобильного телефона, вы будете держать возле уха голову этого робота. Хотите, чтобы во время чтения книги лампочка светила туда куда нужно, так почему бы не прикрепить эту лампочку к роботу? Все это походит на слишком большое количество функций, возложенных на одного небольшого робота-змею, однако все это реально и подтверждением тому является первый подобный робот под названием LineFORM Snakebot, разработанный специалистами из Массачусетского технологического института.

Создавая робота LineFORM, специалисты из лаборатории Tangible Media Lab преследовали цель создания единого универсального физического интерфейса, связывающего человека с его цифровым и электронным окружением. Помимо всех описанных выше функций робот LineFORM может выступать в качестве "умной" линейки, манипулятора мышь, точада, USB-кабеля и много другого. Кроме этого, некоторые выполняемые роботом действия обретают физическую форму, к примеру, при передаче файлов через USB-интерфейс, робот совершает волнообразные движения, визуализируя процесс передачи столь необычным и оригинальным способом.

Следует отметить, что робот LineFORM

является достаточно близким родственником больших роботов-змей, разработанных для военных и способных выполнять задания по разведке, скрытному наблюдению и по поиску выживших в местах стихийных бедствий и техногенных катастроф. Так же как и его более крупные "собратья", робот LineFORM имеет средства восприятия окружающей среды, а его тело состоит из сегментов, которые могут двигаться друг отно-

сительно друга с достаточно большим количеством степеней свободы.

В настоящее время робот LineFORM облачен в оболочку, сшитую из мягкой ткани, которая скрывает все его механические и электронные "кишки". Поэтому он совершенно не похож на автоматическое щупальце киборга из какого-нибудь научно-фантастического фильма ужасов, который пытается душить им людей. Нынешнее "облачение" робота LineFORM не имеет никакой эстетической составляющей, но в будущем его можно будет облачить во что-нибудь более приятное взгляду человека.

Касательно этого будущего. Весьма маловероятно, что в самом ближайшем времени нас ожидает нашествие универсальных змей роботов, которые станут полноценной заменой всех бытовых электронных приборов. Создатели LineFORM абсолютно не преследовали никаких коммерческих целей, их работа является лишь исследованием возможностей "змеиной" формы тела роботов и функций, которые они могут выполнять. Но не стоит терять надежды, ведь может найтись какая-нибудь из известных и сильных промышленных компаний, руководство которой увидит перспективу в подобных роботах-змеях и возьмет на себя работу по созданию их коммерческих вариантов.

Источник

Начата разработка "армии" беспилотников и роботов, которые будут восстанавливать и поддерживать объекты городской инфраструктуры



нашу инфраструктуру к такому виду, когда она будет поддерживаться в целостности только при помощи роботов. И после этого знаки, указывающие на проведение дорожных и ремонтных работ, станут пережитком прошлого".

Программа разбита на три отдельные части, разделенные по областям и принципам действия роботов-ремонтников. В рамках первой части будут созданы беспилотные летательные аппараты, которые смогут заменить сгоревшие лампочки или разбитые стекла приборов уличного освещения. В рамках второй части будет выполнена разработка беспилотников, которые смогут следить за состоянием дорог, выявляя образующиеся выбоины и вызывая на место других роботов, которые будут заделывать эти выбоины. А в рамках третьей части будет произведена разработка роботов-котов, которые будут функционировать внутри трубопроводов, каналов подземных коммуникаций, выявляя неисправности, устраняя их и периодически отчитываясь "наверх" о проделанной работе.

В своей работе специалисты Лидского университета будут максимально использовать подходящие наработки в смежных областях, сделанные другими группами исследователей-робототехников. Также в рамках программы будут проведены исследования, затрагивающие социальные, экологические, политические и экономические аспекты от использования автоматической "рабочей силы" в городских условиях. А первые опытные образцы роботов-ремонтников будут готовы в течение следующего года, после чего начнется череда их испытаний в различных условиях, в том числе и в реальных городских условиях.

Для поддержки объектов городской инфраструктуры в исправном и работоспособном состоянии требуется большое количество времени, труда и средств. Выбоины на дорогах должны постоянно заделываться, трещины в стенах зданий - ремонтироваться, сгоревшие лампочки в уличном освещении - меняться, и этот список можно продолжать практически до бесконечности. Но благодаря реализации новой программы, которую возглавляют исследователи из университета Лидса (University of Leeds), большая часть всех этих трудоемких работ может быть переложена на плечи беспилотных летательных аппаратов и роботов, которые своим зорким взглядом следят за состоянием объектов городской инфраструктуры и автоматически выполняют ремонт всех найденных повреждений сразу после их возникновения.

На реализацию этого проекта Европейским Союзом выделено финансирование в размере 6.4 миллионов долларов, а конечной его целью является создание максимально автоматизированной системы, реализующей идею так называемых "самовосстанавливающихся городов". Более точно, целью является создание нескольких типов небольших роботов, способных выявить проблемы у объектов инфраструктуры и произвести их ремонт, не доводя ситуацию до такого момента, когда проблема разрастется и для ее устранения потребуется проведение масштабных и дорогостоящих ремонтных работ.

"Мы собираемся сделать Лидс первым в мире городом, в котором не будут производиться крупномасштабные ремонтные работы, нарушающие устоявшиеся циклы городской жизни" - рассказывает Фил Пернелл (Phil Purnell), профессор из университета Лидса, - "Со временем мы приведем

Источник

САМОУПРАВЛЯЕМЫЕ РОБОТЫ - ПОЧТАЛЬОНЫ И КУРЬЕРЫ СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ



Эта «последняя миля» является самой затратной частью все цепочки доставки, и это особенно остро проявляется в условиях плотнозаселенных городских районов. Именно высокие затраты, связанные с доставкой чего-либо конечным потребителям, послужили причиной банкротства множества молодых компаний. И сейчас, еще одна компания пытается найти себя в этой сфере услуг, на

Некоторые компании, в частности Google и Amazon, сконцентрировали свое внимание на беспилотных летательных аппаратах, которые будут выступать в качестве курьеров, осуществляющих экстренную доставку приобретенных людьми через Интернет товаров, почтовых посылок и срочных сообщений. Однако Аhti Хейнл (Ahti Heinla) и Янус Фрис (Janus Friis), бывшие основатели небезызвестного Skype, смотрят на вышеупомянутую задачу более «приземлено». Созданная ими новая компания Starship Technologies занимается разработкой автономных роботов-почтальонов, которые со временем смогут взять на себя всю работу по доставке посылок и товаров, закрыв так называемую проблему «последней мили».

Этот раз с роботами вместо традиционных фургонов и людей-курьеров. Компания Starship Technologies открыла два офиса, один в Лондоне и второй в Таллинне, Эстония, где в общей сложности работают сейчас 30 человек. Большинство из технических специалистов этой компании занимаются разработкой небольшого шестиколесного робота, который относительно недорог,





быстр и абсолютно безвреден для окружающей среды.

В конструкции робота используется максимально возможное количество стандартных узлов, компонентов и датчиков. Двигатели этого робота позволяют им передвигаться по обычным тротуарам со скоростью в 4 километра в час, не мешая идущим людям. Робот действует полностью в автономном режиме 99 процентов времени, а системы обнаружения препятствий, предотвращения столкновений и дистанционный визуальный контроль делают его совершенно безопасным для окружающих. В багажное отделение робота могут поместиться два средних пакета из супермаркета, а открыть это отделение может только получатель при помощи кода, полученного через СМС или другим путем. Как и в любой почтово-доставочной службе, все посылки и товары централизованно доставляются в районные центры, а затем распределяются по отдельным роботам с учетом максимальной оптимизации маршрутов их перемещений. Во время движения за роботами смогут наблюдать в режиме реального времени как операторы системы, так и люди, ожидающие доставки при помощи роботов,

которые для этого используют специализированное приложение. Согласно данным компании Starship, время среднее доставки будет составлять от 5 до 30 минут, само осуществление доставки будет максимально дешевым, а в дальнейшем спектр услуг будет расширен дополнительными функциями, к примеру, оплатой стоимости товаров и доставки на месте их получения. В настоящее время экспериментальные образцы роботов проходят первые испытания в условиях реальной городской среды. А в следующем году начнутся первые испытания комплексной системы доставки с этими роботами, которые будут проходить в США, Великобритании и некоторых других странах.

Источник



Китайский шагающий робот Xingzhe No.1 устанавливает новый мировой рекорд по дальности передвижения

Китайский шагающий робот Xingzhe No.1, название которого в переводе с китайского означает "ходок", установил новый рекорд и попал в Книгу мировых рекордов Гиннеса как четвероногий робот, преодолевший самую длинную дистанцию на одном заряде аккумуляторной батареи. Во время рекордного "захода", который был проведен 24 октября 2015 года, у робота Xingzhe No.1 не возникло никаких проблем, он двигался четко и монотонно по одному и тому же пути в течение 54 часов. До того времени, когда в батарее уже не осталось ни крохи энергии и робот замер в неподвижности, он сделал

шую дистанцию, потребовалось всего 0.8 кВт/ч энергии.

Следует отметить, что четвероногий шагающий робот Xingzhe No.1 является детищем специалистов из китайского университета Почты и Телекоммуникаций в Чунцине (Chongqing University of Post and Telecommunications). И изготовлен он был исключительно для того, чтобы стать новым обладателем мирового рекорда.

Оба шагающих робота, Xingzhe и Ranger, не предназначены для практического использования, ведь практически невозможно найти в промышленности место, где шагающий робот, выполняя



порядка 360 тысяч шагов, пройдя в общей сложности 134.03 километра (83 мили). Конструкция робота Xingzhe No.1 весьма подобна конструкции еще одного шагающего робота, Ranger Robot, созданного специалистами из Корнуэльского университета. В 2001 году робот Ranger прошагал более 65 километров (40 миль) за 31 час, истратив на это 0.5 кВт/ч энергии. Китайскому же роботу для того, чтобы преодолеть в два раза боль-

какую-то работу, должен постоянно ходить по ровной и круглой дорожке. Однако, ключевым моментом этих роботов является их эффективность, выражающаяся в том, что аккумуляторная батарей достаточно малой емкости способна приводить их в действие весьма длительное время.

Источник

Разработан новый тип литиево-воздушных батарей, отличающихся высокими значениями их показателей



Ученые из Кембриджского университета разработали новую технологию, которая была воплощена в виде первых опытных образцов литиево-воздушных аккумуляторных батарей. Как показали проведенные испытания, эти батареи обладают очень высоким показателем плотности энергии, их эффективность составляет порядка 90 процентов и они могут выдержать без потери своей емкости около 2 тысяч циклов заряда-разрядки. Однако, практическое использование этой новой технологии сдерживается наличием ряда проблем, которые ученые намерены решить в ближайшее время.

Литиево-воздушные батареи уже достаточно давно рассматриваются в качестве кандидатов на их использование в электрических автомобилях, в мобильных электронных устройствах и в системах промежуточного хранения энергии, добытой из экологически чистых возобновляемых источников. И эти перспективы являются следствием очень высокого показателя плотности хранения энергии, который в десять раз превышает аналогичный показатель литий-ионных аккумуляторов. Такой высокий энергетический показатель уже сопоставим с количеством химической энергии, содержащимся в жидком топливе, в бензине. И все это позволит

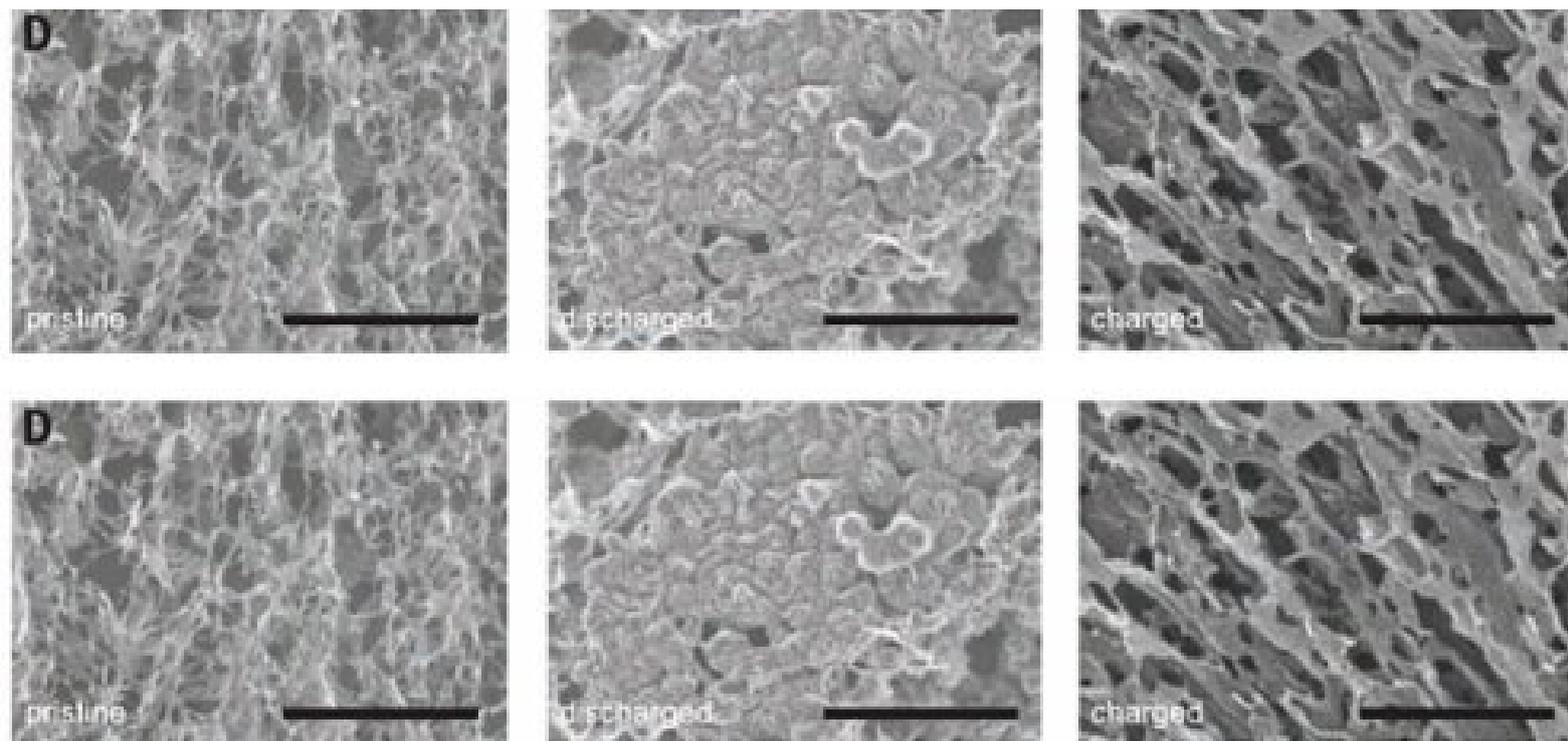
Однако, когда дело касается аккумуляторных батарей следующего поколения, началу их практического применения препятствуют несколько проблем. И эти проблемы должны быть решены, прежде чем литиево-воздушные технологии станут жизнеспособной альтернативной жидкому топливу. Создавая свою новую батарею, кембриджские ученые как раз и были нацелены на решение некоторых из вышеупомянутых проблем. И им удалось добиться не только повышения энергетических показателей батареи, но и обеспечить более высокую стабильность ее работы.

электрическим автомобилям с такими батареями преодолеть на одном заряде расстояния, сопоставимые с расстояниями, которые способны преодолеть обычные автомобили на одной заправке топливного бака.

В конструкции новой батареи используется "пушистый" углеродный электрод, изготовленный на основе графена с особыми добавками, которые изменяют некоторые из происходящих в районе электрода химических реакций, делая их более эффективными и стабильными. Ключевым моментом новой технологии стало использование гидроксида лития LiOH вместо пероксида лития Li₂O₂ и использования йодида лития в качестве своего рода посредника. В резуль-

ничением, не позволяющим использовать новые батареи в некоторых экстремальных режимах заряда и разрядки.

Среди проблем, которые еще предстоит решить ученым, является поиск технологии защиты второго, металлического электрода от формирования близ него металлических волокон, известных как дендриты. Если такие металлические нити возникают в достаточно большом количестве, это приводит к внутреннему короткому замыканию, что



тате таких изменений внутри новых батарей протекает меньшее количество химических реакций, что делает ее более надежной и способной выдержать без потерь своих характеристик большее количество циклов. Изменение химической составляющей процессов в новой батарее привело к уменьшению разности напряжений батареи в заряженном и разряженном состоянии, которая составляет в данном случае всего 0.2 Вольта. Такое значение указывает на высокую эффективность ее работы, которая уже вплотную приблизилась к эффективности литий-ионных батарей и которая составляет 93 процента. Пористый графеновый электрод, имеющий большое значение эффективной площади, также вносит свою лепту в дело улучшения характеристик новой батареи, однако это служит своего рода огра-

чреватом быстрым нагревом батареи во время работы и возникновением возможности ее возгорания и даже взрыва.

«Нам предстоит провести еще массу фундаментальных исследований, которые позволят решить все имеющиеся у нашей батареи проблемы» - пишут исследователи, - «Тем не менее, мы уже наглядно продемонстрировали, что неразрешимых проблем в этой области не существует, и в не очень далеком будущем, максимум через пять-десять лет, человечество получит в свое распоряжение новые аккумуляторные батареи, которые полностью изменят некоторые аспекты нашей жизни».

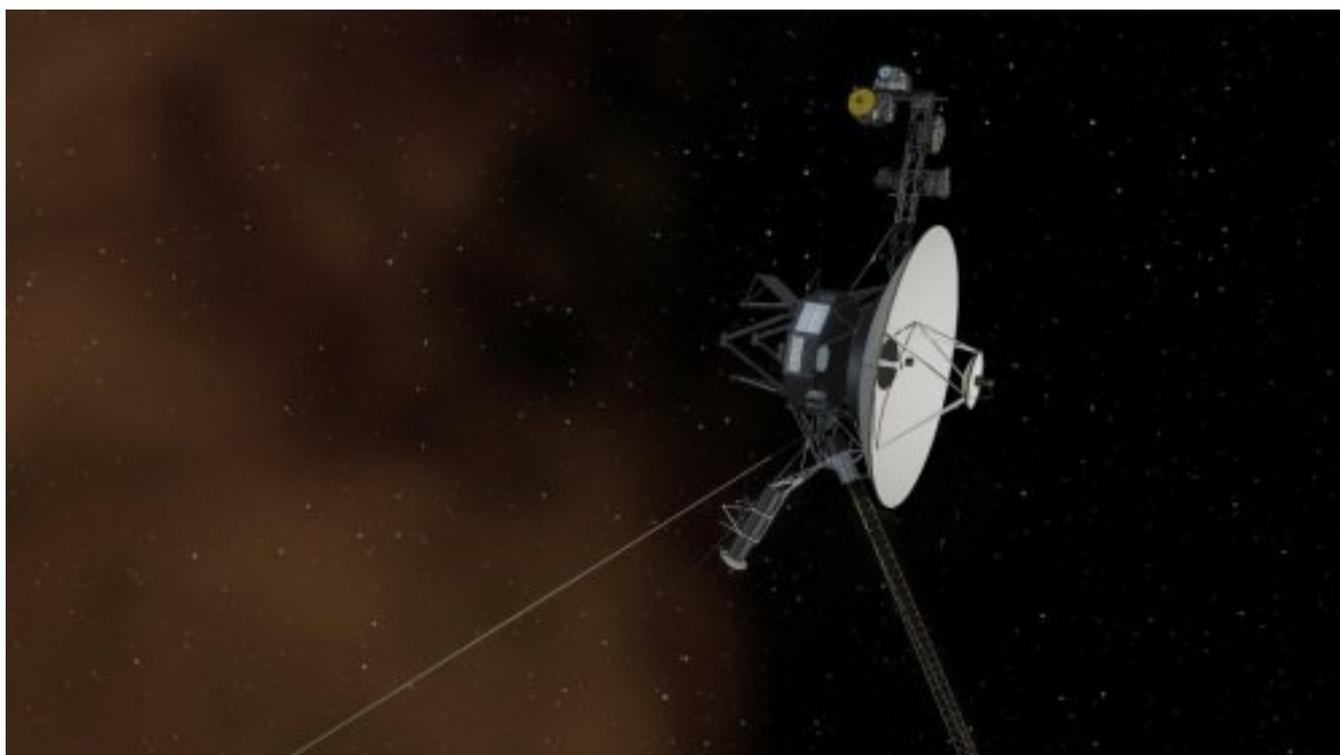
Источник

Наличие магнитной аномалии ставит под сомнение факт выхода космического аппарата Voyager 1 в межзвездное пространство

В течение последних трех лет специалисты в области исследований космоса так и не пришли к общему мнению по поводу того, вышел или нет космический аппарат Voyager 1 за пределы Солнечной системы в открытый космос, в межзвездное космическое пространство. Большинство ученых считают, что космический путешественник вышел из сферы влияния Солнца и попал в

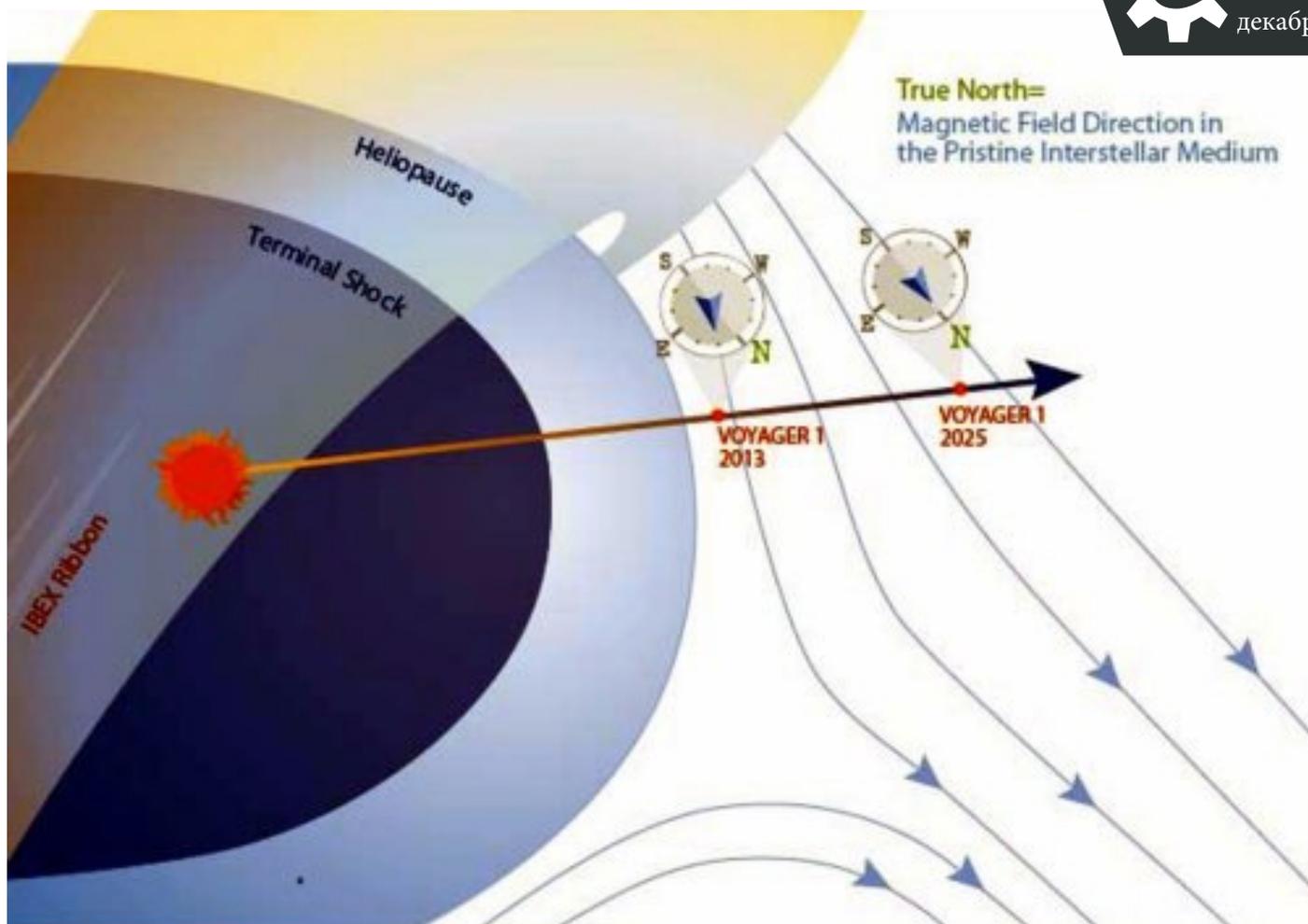
зрения на вопрос о том, где же в действительности может проходить граница между Солнечной системой и всей остальной Вселенной.

Космический аппарат Voyager 1 является одним из двух идентичных аппаратов, посланных НАСА для изучения внешних планет и границ Солнечной системы. 722-килограм-



межзвездное пространство в августе 2012 года, но магнитные аномалии определенного рода, регистрируемые оборудованием аппарата, ставят под сомнение достоверность вышеозвученного мнения. И недавно, группа ученых из университета Нью-Хэмпшира (University of New Hampshire, UNH), используя данные, собранные в ходе других космических миссий, нашла некоторые подсказки относительно природы обнаруженных аномалий. И эти подсказки указывают на то, что ученым требуется пересмотреть свою точку

мный аппарат был запущен в космос 5 сентября 1977 года и после этого он двигался, используя энергию, вырабатываемую радиоизотопным термоэлектрическим генератором. В 1979 году аппарат Voyager 1 пролетел мимо Юпитера, а в 1980 он посетил окрестности Сатурна. Эти огромные планеты выступили в роли гравитационной "рогатки", при помощи которой аппарат разогнался до скорости в 17.043 километра в секунду относительно Солнца. В августе 2012 года, согласно мнению некоторых ученых, аппа-



рат Voyager 1 стал первым объектом искусственного происхождения, вышедшим в открытое межзвездное пространство. Астрономы считают границей Солнечной системы ту точку, где солнечный ветер, поток заряженных частиц, испущенных Солнцем, не может больше надувать «пузырь» газа, который окружает Солнечную систему и который называется гелиосферой. За этой областью находится пространство, в котором магнитные поля Солнца перестают доминировать над магнитными полями галактического масштаба. Это граница называется гелиопаузой и именно ее пересек Voyager 1 в 2012 году.

Доказательствами пересечению гелиопаузы являлись два основных индикатора. Прежде всего, это космические лучи, попадающие в детектор космического аппарата. Внутри Солнечной системы доминируют так называемые аномальные космические лучи (Anomalous Cosmic Rays, ACR), которые являются космическими лучами из частиц, пойманных в ловушку магнитных полей Солнца. И в августе 2012 года детектор аппарата перестал регистрировать ACR-лучи и начал регистрировать все увеличивающийся

поток галактических космических лучей (Galactic Cosmic Rays, GCR), которыми пронизано все внешнее космическое пространство.

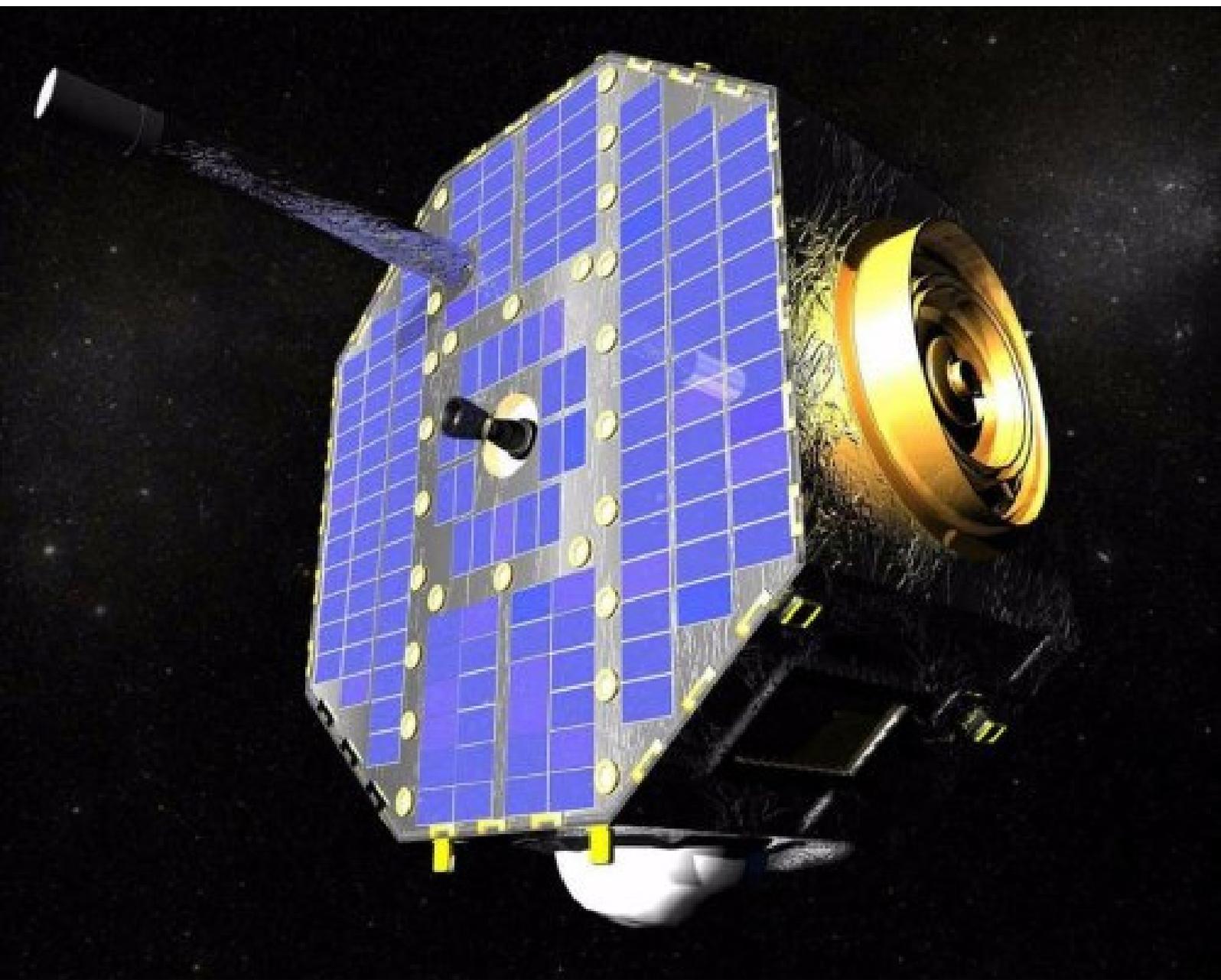
Вторым индикатором, указывающим на выход во внешний космос, стало резкое изменение характера магнитных полей. Однако, здесь и была зарегистрирована аномалия, направление линий внешнего магнитного поля отличалось на 40 угловых градусов от того, что ожидали зарегистрировать ученые. И это послужило основанием для некоторых ученых, которые считают, что аппарат еще не покинул пределы гелиосферы.

Для выяснения природы магнитной аномалии ученые UHN использовали результаты наблюдений, проведенных четырьмя другими космическими аппаратами, включая, SOlar and Heliospheric Observatory (SOHO), Ulysses и Interstellar Boundary Explorer (IBEX). Последний аппарат, IBEX, был запущен на высокую околоземную орбиту в 2008 году, и среди всех его возможностей главную роль в данном случае сыграла возможность составления карты высокоэнергетического излучения, состоящего из электрически

нейтральных атомов. На составленной карте этого излучения четко видно яркую энергетическую «ленту», центр которой соответствует «истинному северу» исконного межзвездного магнитного поля. Сравнивая и используя различные наборы

пределов гелиосферы и то, что строение граничной области намного более сложное, нежели считалось ранее.

«Сейчас мы только начинаем понимать, на что похожа наша космическая среда с точ-



данных, ученые методом триангуляции обнаружили то, что когда «лента» вышеупомянутого излучения приближается к гелиопаузе, она изгибается, словно резинка, обвитая вокруг надувного мяча. И это искажение находится как раз в той области, куда и попал аппарат Voyager 1. Искажения магнитного поля влияют на показания приборов аппарата и так будет происходить до тех пор, пока аппарат действительно не выйдет в межзвездное пространство, что произойдет приблизительно в 2025 году. Все это говорит о том, что аппарат Voyager 1 еще не покинул

ки зрения космических лучей и магнитных полей» - пишут ученые, - «Новые знания позволяют нам связать между собой некоторые новые явления и эффекты, а когда аппарат Voyager 1 реально пересечет границу Солнечной системы, мы сможем исследовать еще большее количество явлений, которые происходят за пределами нашей системы, существенно раздвинув и границы наших знаний об устройстве Вселенной».

Источник

Motobot

гуманоидный
робот-мотоциклист
компания Yamaha,
который сможет
превзойти наилучших
людей-гонщиков



Одним из наиболее интересных экспонатов открывшегося недавно Токийского Автосалона (Tokyo Motor Show) стал робот, восседающий на мотоцикле, который является детищем известной компании Yamaha. Но в отличие от других роботов-мотоциклистов, новый робот Motobot сидит не на игрушечном мотоцикле и даже не на уменьшенной модели этого транспортного средства. Между "ногами" у него находится мощный и очень быстрый спортивный мотоцикл Yamaha 1000cc R1M. А целью создания такого "симбиоза" мотоцикла и робота является разработка полностью автоматического "наездника", который сможет управлять мотоциклом на скоростях до 200 километров в час, конструкция которого не была подвержена никаким модификациям, и который сможет справиться с двухколесной машиной не хуже, чем самые опытные люди-гонщики.

Пока еще компания Yamaha не предоставила достаточно развернутую информацию относительно робота Motobot. А из крупниц имеющейся информации известно, что «задача управления сложными маневрами мотоцикла на высокой скорости требует слаженной работы множества отдельных систем управления, которые должны работать с высочайшим быстродействием и обеспечивать высокую точность». Согласно имеющейся информации, разработка всех этих систем завершена сейчас еще не до самого конца, так что не следует ожидать в скором времени от робота Motobot демонстрации «чудес» на гоночном мото-

циклетном треке.

Но главной целью, которую преследует в далекой перспективе руководство компании Yamaha, является отнюдь не создание совершенного робота-«наездника». Все разработанные для этого робота технологии автоматического вождения в будущем лягут в основу систем помощи водителю, систем, которые начали появляться в современных автомобилях, и которые призваны увеличить безопасность движения.

«Мы собираемся применить фундаментальные технологии и ноу-хау, полученные в ходе разработок систем робота Motobot, для создания передовой системы безопасности и помощи мотоциклисту. И эти системы должны стать неотъемлемой частью машин, которые будут выпускаться серийно и которые станут за счет этого намного более безопасными» - пишут представители компании Yamaha.

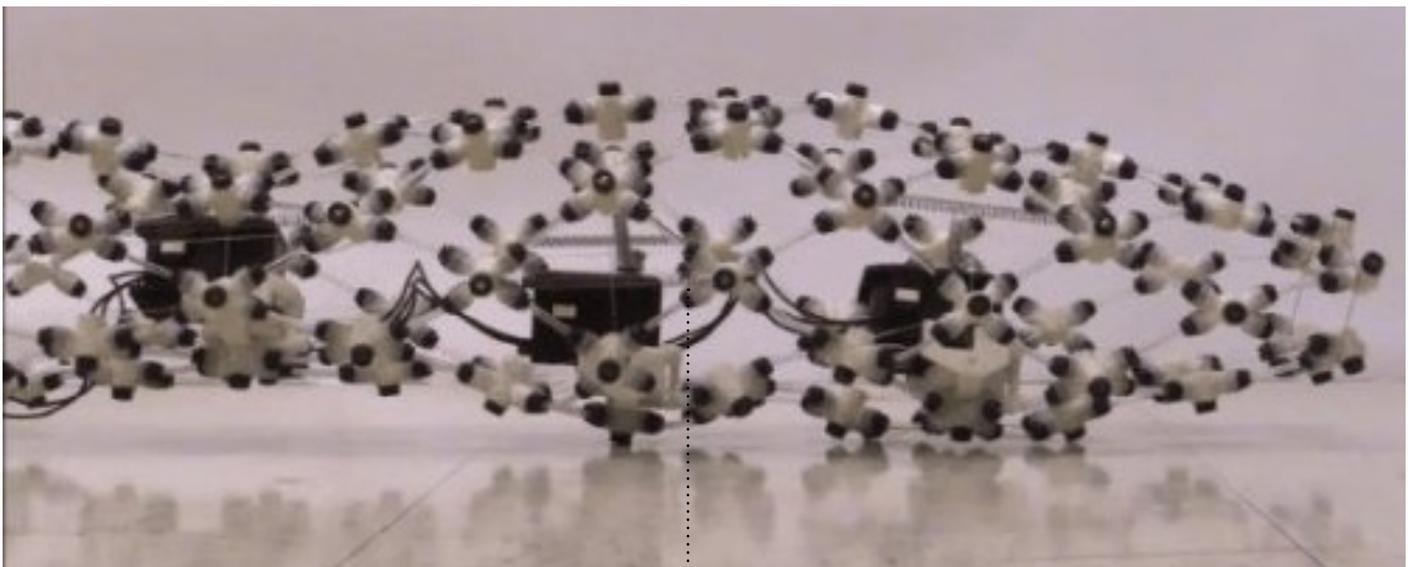
Источник



Давайте более детально рассмотрим один из видов живых организмов - известного всем земляного (дождевого) червя. Эти абсолютно безобидные невзрачные создания распространены по всему земному шару и они играют огромную роль в экосистеме нашей планеты. Прокладываемые червями в земле крошечные "туннели" способствуют аэрации, увлажнению и перемешива-

емые Эндрю Хорчлером (Andrew Horchler), изучили все тонкости функционирования физиологической и неврологической системы земляных червей при их движении. Затем они воплотили все свои знания в виде конструкции робота, "перед", "середина" и "зад" которого используют уникальные формы движения в зависимости от условий, в которых находится этот робот.

уникальный "мягкий" робот, конструкция которого скопирована со строения тела земляного червя

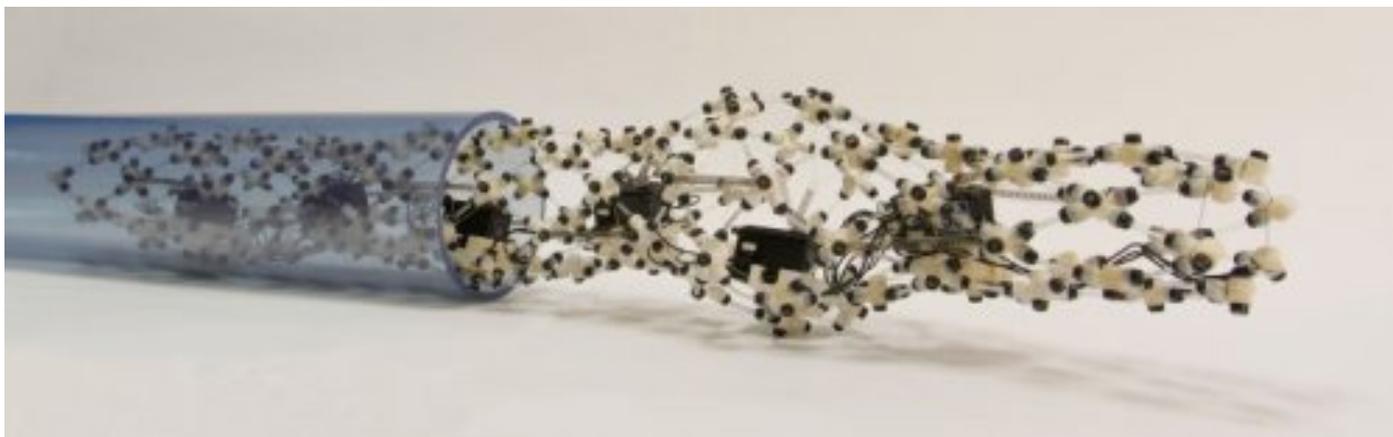


нию почвы и они перерабатывают в своем организме некоторые виды органических отходов в биологически чистое вещество-удобрение. Для перемещения земляные черви используют так называемые принципы перистальтического движения, движения за счет волнообразного сокращения и удлинения различных частей тела. И именно эти принципы стали основой нового робота СММWorm, который может передвигаться там, куда не смогут даже проникнуть роботы других видов.

Прежде чем приступить к созданию робота ученые из университета Кейс Вестерн Резерв (Case Western Reserve), возглавля-

Это стало возможным благодаря большому количеству электронных аналогов нейронов, разбросанных по всему телу робота-червя, которые автономно управляют движениями каждого участка тела, координируя свои действия на более высоком уровне. Но строение тела робота имеет не менее важное значение, нежели начинка его электронного «мозга». Тело робота имеет модульную конструкцию и при необходимости можно добавить или убрать некоторые его части также легко, как соединить или разъединить кубики конструктора Лего.

Основой конструкции являются десятки узловых модулей, изготовленных при помо-



щи трехмерного принтера. Эти модули соединены друг с другом гибкими и упругими нейлоновыми трубками, которые образуют нечто вроде сетки. Работа электрических приводов, расположенных в узловых модулях, синхронизируется центральным микроконтроллером и это позволяет создать движущиеся волны «волны» из сокращений и удлинений частей тела робота.

Конструкция робота СММWorm может быть легко увеличена или миниатюризирована до необходимых масштабов, что открывает перед этим роботом массу возможных

применений в самых различных областях. Они могут выступать во множестве ипостасей, начиная от крошечных самодвижущихся медицинских эндоскопов и заканчивая большими роботами, которые смогут передвигаться по туннелям и шахтам, выполняя строительные, восстановительные и спасательные работы или занимаясь добычей полезных ископаемых.



Источник

Talking-Ally

робот, который "надоедает" людям, привлекая их внимание и побуждая их поддерживать разговор

Процесс общения между двумя людьми состоит не только из обмена словами и фразами, в него вовлечен и так называемый "язык тела и жестов". Именно благодаря этому один из собеседников может почувствовать, что второй человек отвлекся от разговора, изменить направление ведения диалога и свои действия для того, чтобы вернуть внимание собеседника. Большинство из существующих роботов, способных общаться с живыми людьми, ведут беседу, основываясь на механизмах монолога, продолжая го-

ворить даже тогда, когда человек полностью утратил внимание и интерес к разговору. Эту ситуацию попытались выправить исследователи из лаборатории ICD (Interactions and Communication Design) Технологического университета Тойохаси (Toyohashi University of Technology). Они разработали новые принципы общения между роботами и людьми, в которых уже учитывается наличие внимания к этому со стороны человека.

Используя разработанные принципы об-



щения, японские исследователи создали робота под названием Talking-Ally, который постоянно следит за направлением взгляда человека и его действиями, благодаря чему он определяет, находится ли беседа в фокусе внимания человека или человек отвлечен, к примеру, спортивными состязаниями, идущими на телевизоре, расположенном на заднем плане. Уловив факт потери внимания человека, робот Talking-Ally начинает совершать движения своим телом, произнося при этом соответствующие фразы, направленные на привлечение внимания человека. Для этого робот выбирает жесты и движения из имеющейся базы совершенно случайным образом, но учитывая при этом уровень отвлечения внимания человека для того, чтобы не стать слишком назойливым. А в будущем исследователи собираются реализовать более тонкий анализ "языка тела", что позволит роботу действовать более деликатно и не раздражать человека, рискуя полностью утратить его интерес.

Проведенные эксперименты показали, что столь нехитрые уловки позволяют удержать внимание человека гораздо дольше, нежели это удастся сделать говорящему и двигающемуся роботу, не принимающему в расчет направления взгляда человека. "Для проведения экспериментов мы воспроизвели окружающую среду, которая максимально способствует отвлечению внимания человека при помощи трансляции спортивных состязаний и радиопередач" - рассказывает

Хитоми Мэтсушита (Hitomi Matsushita), ведущий исследователь, - "Наблюдая за человеком, помещенным в эту среду, мы смогли выявить все основные признаки утраты им интереса к беседе с роботом".

"Робот, зная теперь все эти признаки, корректирует свои движения и меняет стиль общения на более навязчивый, стараясь снова привлечь внимание собеседника" - рассказывает профессор Мичио Окада (Michio Okada), руководитель лаборатории ICD, - "И как показали наши эксперименты, такой подход позволяет удержать внимание человека на должном уровне большую часть времени".

Результаты этих экспериментов служат убедительным доказательством тому, что адаптивные коммуникационные методы хорошо справляются с задачей привлечения и удержания внимания человека. И такие методы и технологии, заложенные в специализированных роботов в будущем, позволят им достаточно хорошо общаться не только с обычными людьми, но и с "тяжелыми в общении" людьми, к примеру с душевнобольными, оказывая им посильную психологическую помощь со своей стороны.



Источник

Row-bot



робот с баком, полным бактерий, способный вечно плавать в грязной воде

Не так давно мы рассказывали об одной интересной тенденции - о роботах, которые черпают необходимую для их движения энергию из окружающей среды. Представитель таких роботов, Thermobot, конечности которого изготовлены из биметаллического материала, способен вечно ходить по горячей поверхности, используя ее тепловую энергию. А сейчас мы расскажем об еще одной интересной реализации подобной идеи, о роботе под названием Row-bot, у которого имеется емкость с вырабатывающими электричество бактериями и который за счет этого может вечно плавать по грязной воде, откуда бактерии получают необходимые им питательные вещества.

Робот Row-bot является детищем специалистов из Лаборатории робототехники Бристольского университета, Великобритания. Основой его энергетической системы является так называемый микробиологический

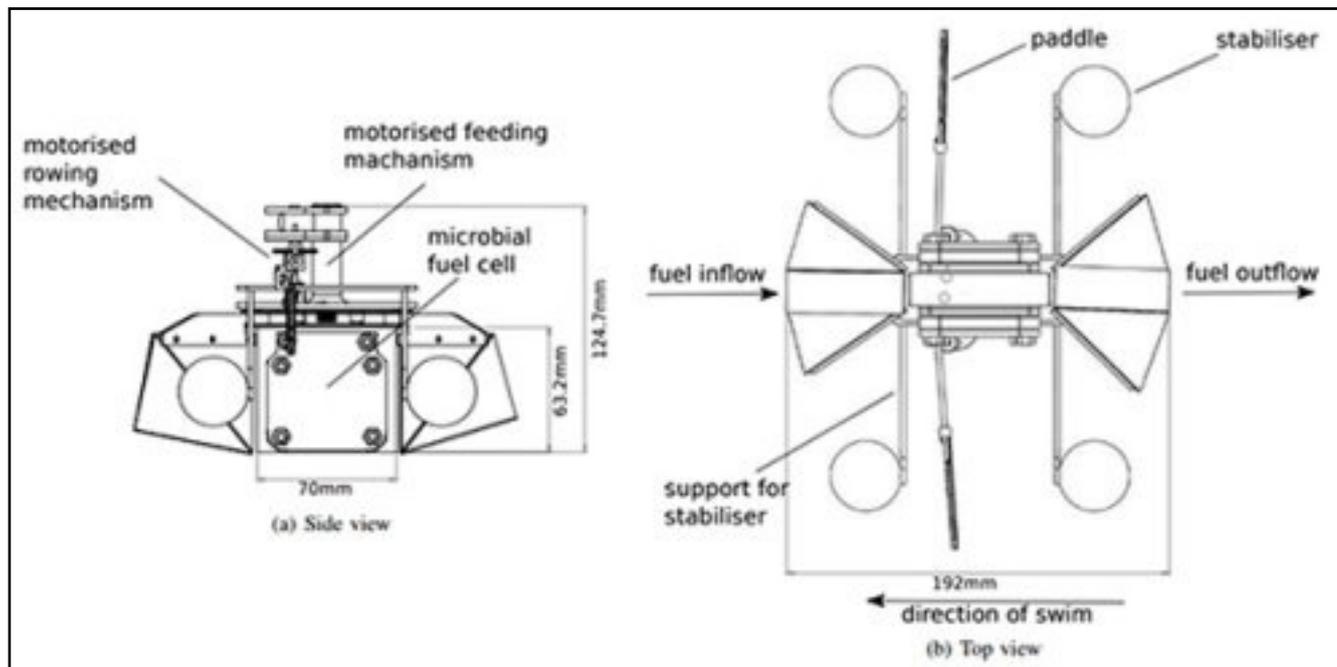
топливный элемент (Microbial Fuel Cell, MFC). Такие топливные элементы вырабатывают электричество, состоящее из электронов, которые являются продуктом "окислительно-восстановительных химических реакций, составляющих основу электрогенетического анаболизма некоторых видов бактерий".

Говоря более простым языком, бактерии питаются находящимися в изобилии в воде органическими материалами, производя свободные электроны. И пока в воде находится достаточное количество органики для того, чтобы бактерии были "сытыми, толстыми и счастливыми", у вас будет иметься практически неисчерпаемый источник энергии, которую можно использовать в своих целях, к примеру, для того, чтобы заставить двигаться робота. Современные микробиологические топливные элементы отличаются достаточно высокой универсальностью, они могут работать в пресной воде рек и озер,

в морской воде, а наибольшую эффективность они демонстрируют на сточных водах, выполняя побочную функцию ее очистки от грязи органического происхождения.

Но крошечные микробы не могут вырабо-

своими веслами со скоростью один раз в секунду. 1 Джоуля энергии достаточно для того, чтобы робот преодолел расстояние в 20 сантиметров, а оставшиеся 0.8 Джоуля можно использовать для снабжения энергией датчиков или чего-либо еще.



тать большое количество энергии. Поэтому роботу требуется целая колония таких бактерий. Кроме этого, конструкция робота Row-bot, прототипом которого стал жук-водомерка, обладает высокой эффективностью с точки зрения использования энергии для его движения. Четыре конечности робота имеют поплавки, которые не дают ему утонуть и обеспечивают наличие определенного уровня воды в его микробиологическом топливном элементе. А движется робот при помощи двух "весел", которые приводятся в действие миниатюрными электрическими приводами.

У робота Row-bot так же имеется «рот», клапан, который впускает порцию свежей воды внутрь топливного элемента. В задней части этого элемента есть еще один клапан, через который наружу выпускается отработанная вода, которая практически очищена от органики. Цикл работы топливного элемента, от запуска порции свежей воды до выпуска отработанной, занимает три минуты. Вся вырабатываемая в течение этого цикла энергия, в количестве 1.8 Джоуля, хранится в электрическом конденсаторе с малыми токами утечки. И этой энергии хватает для того, чтобы робот смог сделать 10 взмахов

Пока робот Row-bot будет находиться на воде, у него будет достаточно энергии для осуществления полностью автономного плавания. А создавался этот робот с целью проверки возможности интеграции микробиологических топливных элементов с электрическими приводами. Его конструкция может быть еще немного усовершенствована и оптимизирована, что позволит ему тратить меньше энергии на движение, а последовательное соединение нескольких топливных элементов позволит роботу получать большее количество энергии, которого хватит даже для питания лазерных датчиков малой мощности.

В конечном счете, согласно мнению исследователей, подобные роботы могут быть использованы для проведения дистанционного зондирования, экологического контроля и очистки водной среды от загрязнений. И возможность их использования в деле исследований других планет также не исключается.

Источник



Согласно статистике, собранной специалистами Всемирной организации здравоохранения, в 30 процентах случаев воздух, который подается внутрь офисных и производственных помещений, не соответствует установленным санитарным и медицинским

Термин тенсегрити (от слова tension "растяжение") является определением для стабильной трехмерной структуры, состоящей из нескольких элементов, которые скрепляются между собой при помощи сил растя-

тенсегрити-робот, который с непринужденностью может передвигаться по трубам и воздуховодам

нормам. В этих случаях ответственность за грязный воздух лежит на системе отопления и кондиционирования, чистка которых производится крайне редко, если производится вообще. Ручная чистка трубопроводов и коробов воздуховодов - это огромный объем очень грязной работы, которая требует в некоторых случаях частичного демонтажа элементов системы, подвесных потолков, стен и перекрытий. Но с этой работой отлично сможет справиться новый умный робот, конструкция которого построена на так называемом принципе тенсегрити (tensegrity).

Первые тенсегрити-роботы были созданы специалистами Исследовательского центра НАСА имени Эймса. Их конструкция представляет собой несколько прутьев, связанных в единое целое стальными тросиками, натяжение которых регулируется при помощи электрических приводов. Такие роботы имеют способность динамически изменять свою форму и за счет этого перемещаться по ровной поверхности, катиться и даже подниматься вверх по склонам.

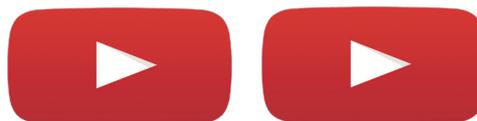
Взяв за основу эту идею, Джеффри Фрисен

(Jeffrey Friesen), студент-выпускник из Калифорнийского университета в Сан-Диего, работающий в университетской лаборатории робототехники, создал своего тенсегрити-робота, состоящего из двух связанных трехгранных пирамид. Благодаря такой конструкции этот робот, получивший название DuCTT (Duct Climbing Tetrahedral Tensegrity), способен без особых затруднений передвигаться даже по вертикальным трубопроводам и вентиляционным шахтам.

Просмотрев приведенные видеоролики, можно подумать, что робот DuCTT движется на счет какого-то волшебства. Но на самом деле через его трубки проходят очень тонкие тросики, которые управляют движениями каждого многогранника. Система управления, регулируя натяжение этих тросиков при помощи электрических приводов, может придать роботу любую форму, а заряда аккумуляторных батарей достаточно для обеспечения непрерывной работы в течение шести часов. Внутри этого робота достаточно свободного пространства для того, чтобы там можно было разместить дополнительные датчики и устройства, а если когда-нибудь такого робота действительно

захотят сделать «трубочистом», то все его трубки-распорки могут быть превращены в щетки, а сам робот может быть снабжен миниатюрным компрессором, воздух из которого будет сдувать счищаемую щетками пыль и грязь.

Первый опытный образец робота DuCTT, который был представлен на конференции ICRA в прошлом году, был изготовлен из алюминия и пластиковых деталей, напечатанных на трехмерном принтере. «Однажды мы случайно уронили этого робота на твердую поверхность, в результате чего разрушилось множество хрупких пластиковых элементов его конструкции» - рассказывает Джеффри Фрисен, - «Из-за этого буквально несколько месяцев работы ушло коту под хвост. Наш новый робот изготовлен уже из алюминия и углеродного волокна и его конструкция совершенно спокойно переживет подобные «несчастные случаи»».



Источник

3D-принтер Big Delta может построить целые дома из глины или бетона



Компания WASP недавно установила самый большой на сегодняшний день 3D-принтер Big Delta. Этот 12-метровый гигант был построен с целью строительства здания с почти нулевой себестоимостью, за счет использования местных материалов и значительного сокращения энергопотребления. Как полагают разработчики, возведение жилья с помощью 3D-принтера Big Delta станет самым бы-





стрым и недорогим способом строительства, чтоб особенно актуально сегодня для быстрорастущего населения мира.

Действительно, по данным ООН, в течение следующих 15-ти лет необходимо будет построить не менее ста тысяч новых домов, чтобы обеспечить всех жителей Земли доступным и комфортным для проживания жильем. И возможность строительства дома в очень сжатые сроки и в очень ограниченном бюджете является привлекательным решением для многих миллионов семей. Не говоря уж о том, что 3D-печать бетонных зданий идеально подходит для обеспечения временным жильем людей в районах, пострадавших от стихийных бедствий. Новый строительный 3D-принтер-дельта укреплен на прочной металлической раме диаметром 6 метров. Вращающаяся насадка выполняет функцию смесителя, обеспечивающего однородность строительной смеси, выдавливаемой слой за слоем на подготовленную выровненную площадку. Согласно утверждению разработчиков, 3D-принтер Big

Delta может работать с несколькими строительными материалами, включая глину, которая может быть структурно армирована небольшим количеством химических добавок, а также обычную бетонную смесь на основе цемента. Для строительства в зонах стихийных бедствий строительные материалы для 3D-принтера можно добавлять различные репелленты для защиты от ядовитых и кровососущих насекомых. Кстати, город Иглесиас на южном побережье Сардинии, Италия, уже заинтересовался новинкой компании WASP. И в настоящее время городской муниципалитет уже даже подыскивает место для строительства первых единиц жилья с использованием 3D-принтера Big Delta. Big Delta будет показан на этой неделе в рамках трехдневного съезда в городе Риети, область Лацио, Италия. Предполагается театральное представление с участием самого 3D-принтера.

Источник

Мультипликационный персонаж воплощён с выдающейся точностью



Майкл Макмастер и его находчивые друзья воплотили в реальном размере подвижную копию робота Wall-E из популярного мультфильма Pixar. В течение нескольких лет энтузиасты в свободное от работы время воссоздавали мультипликационного персонажа, придавая значение каждой детали, достигнув в результате поставленной задачи: робот не только внешне в виде, но и в движениях чрезвычайно точно соответствует своему прообразу и, конечно, издаёт известные звуки. На приведённой видеозаписи показано знакомство с этим изделием в мастерской.

Используя группу Yahoo для поддержания связи, конструктор Макмастер со своими приятелями по клубу уже создали столь же впечатляющего робота R2-D2 из космической саги. Когда в 2007 году был анонсирован мультфильм Wall-E, работа над реальной репликой нового персонажа Pixar стала вполне естественным решением.

Было сложно определить настоящий размер компьютерной модели: команде пришлось

обращать внимание на известные предметы вроде видеокассеты или кубика Рубика, находящиеся в руках Wall-E, и отталкиваться от их размеров. Большую помощь оказал формат высокой чёткости Blu-ray, позволивший рассмотреть каждый сантиметр этого симпатичного персонажа. Команда Майкла Макмастера даже создала плату, управляющую индикатором зарядки на передней панели робота.

Большое внимание было отдано голове: она вращается в двух плоскостях, подвижны и брови — за управление ею отвечает левая часть беспроводного джойстика, а за движение гусениц — правая. Не все элементы пока удалось воплотить: робот-мусорщик не получил пресса, его руки также остались неподвижными. Но команда конструкторов не прекращает усилий и продолжает работать на совершенствовании своей копии Wall-E.



Источник

RoboHunter взял на работу робота-корреспондента!

ROBOTICS
EXPO

НА ВЫСТАВКЕ ROBOTICS EXPO
БУДЕТ РАБОТАТЬ РОБОТ-КОРРЕСПОНДЕНТ
ОТ ROBOHUNTER



RoboHunter – единственный проект на территории России, который устраивает на работу роботов. И вот в штат компании был принят первый в мире робокорреспондент. Это сервисный робот модели AR-D, который представляется публике как Даша. А попасть на интервью к нему можно, посетив выставку Robotics Expo 2015. Мероприятие пройдет 20-22 ноября 2015 года в Москве в КВЦ «Сокольники». Дарья будет работать там в качестве журналиста, и у нее наверняка припасено для гостей выставки несколько интересных вопросов.

Сервисный робот AR-D – настоящий универсал, который может заменить промоутера, социолога, интервьюера, лектора, аниматора, продавца-консультанта, корреспондента и многих других.

Даша успешно прошла испытательный срок на прошлогоднем мероприятии, представляя проект для поиска роботов для работы RoboHunter. В этом году на Дашу возложили обязанности корреспондента, который будет передавать для редакции впечатления посетителей и участников, фотографии, видео с места событий.

Вы когда-нибудь брали интервью у робота? Или, может, робот брал интервью у вас? Дарья будет легко найти на выставке Robotics Expo 2015. Она заметно отличается своей устойчивой конструкцией с большим сенсорным экраном, а также имеет обаятельное анимированное лицо. Ей присущи мимика и артикуляция. RoboHunter с радостью нашел работу для сервисного робота AR-D компании AlexRobotics, ведь благодаря своим уникальным возможностям он всегда находится в центре событий.

Источник



Luna

робот-помощник по имени Luna



Специалисты компании RoboDynamics вот уже несколько лет занимаются разработкой робота с интересным названием Luna. Эта идея их настолько увлекла, что они никак не могут определиться с конечной начинкой своего творения.

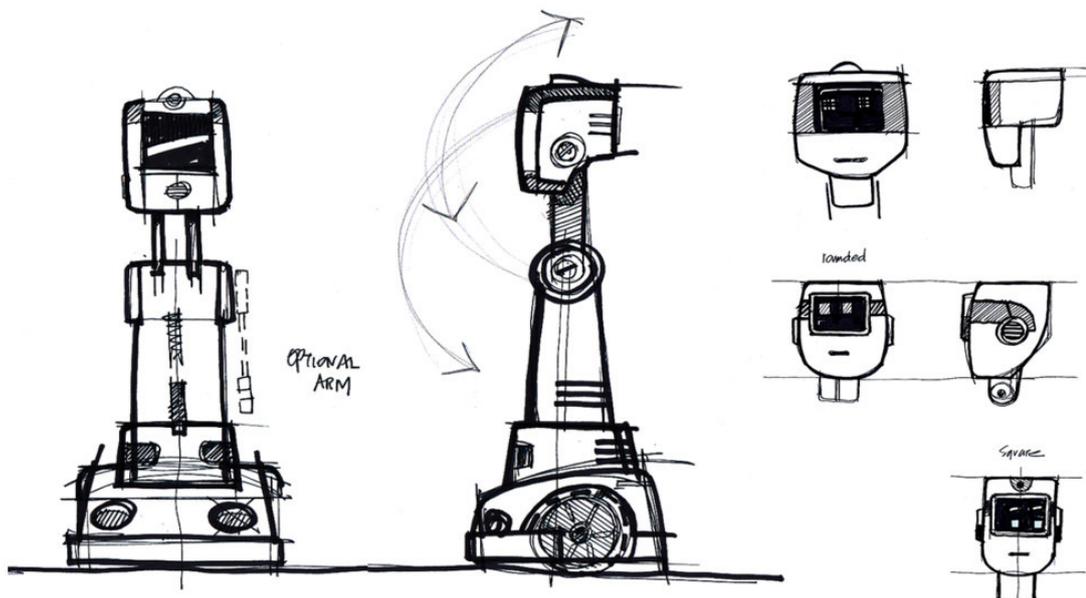
По своей сути Luna является роботом-прислугой, персональным помощником, который готов переложить часть домашних хлопот на свои железные плечи. Впервые о

нем заговорили еще в 2011-м, но до сих пор дело до релиза так и не дошло. В этом году разработчики решили, что пора заняться сбором средств на Kickstarter. Но кампания провалилась. Если бы были получены необходимые деньги, то первые сто роботов-помощников нашли бы своих владельцев по стоимости около тысячи долларов.

Какие обязанности может выполнять Luna? Например, окажет помощь пожилым людям

в ведении домашнего хозяйства, будет следить, чтобы территория была безопасной. Также роботу можно доверить отслеживание состояния здоровья: он напомнит о необходимости принять лекарство.

Luna можно использовать в качестве робота телеприсутствия,





а в рекламном ролике указано, что он может даже собак выгуливать.

Робот весит около 28 килограммов, а его высота – около 155 сантиметров. Платформа имеет восьмидюймовый экран, удобный для управления, динамики и микрофоны, также он оснащен камерой высокой четкости.

именно ROS, позволяющий по максимуму облегчить настройку «помощника». Для пополнения начинки можно скачать и установить необходимое приложение.



Источник

Робот имеет батарею, которая позволяет ему работать автономно в течение восьми часов, опции bluetooth и wi-fi, также присутствуют несколько USB-портов.

Если говорить о технической основе, то у Luna это обычное компьютерное «железо», а в качестве операционной системы выбран Linux, а



В России создан единый центр развития робототехники



Некоторое время назад в новостях появилось заявление о создании Международного центра по робототехнике. Точной даты открытия пока нет, но обещают сделать это в первой половине будущего года. Запустят проект на базе Национального технологического университета МИСиС в Москве.

Представитель вуза Наталья Селищева поделилась некоторыми подробностями. В частности, она отметила, что этот робототехнический проект объединит существующие программы, требующиеся для создания роботов: это ряд исследований искусственного разума и наработки касательно металлических соединений и сплавов.

В настоящее время МИСиС представляет собой один из главных вузов страны, который занимается обучением в области инженерии, подготовкой научных кадров. Специализируясь также в сфере металлургии и обработки металлов, учреждение занимается производством композиционных, порошковых и прочих материалов. Университет изучает вопросы ресурсосбережения, экологии, информатики.

В МИСиС также открыт курс робототехники, разработанный в рамках программы "Инженерный класс в московской школе".

О старте работы Международного центра по робототехнике официально заявил Дмитрий Ливанов, глава Минобрнауки.

Государство выделяет миллиард рублей, фи-

нансируя проект; средства распределяются на трехлетний период.

Участие в развитии робототехнического проекта будут принимать ряд организаций, среди которых КамАЗ, "Татнефть", "Союз-Агро" и, конечно, Cognitive Technologies.

Уже были определены основные направления работы будущих разработок. Это робототехника, бионика (применение в технических приборах характеристик, присущих живой природе), когнитивные технологии (отражение фактов объективной реальности искусственным разумом), биометрические исследования (идентификация человека), наноробототехника и другие.

Ольга Ускова, глава Cognitive Technologies, считает возникновение подобных центров масштабным трендом. Не только Россия, но и мировые лидеры по производству роботов включаются в эту сферу. Не так давно схожий проект начала реализовывать Toyota. К нему приобщились эксперты MIT и Стэнфорда, а финансирование составляет 50 миллионов долларов. Разработки в сфере робототехники ведет и Google, участие также принимают специалисты Стэнфорда и DARPA.

Среди проектов, которые собирается реализовать российский Центр по робототехнике, — создание беспилотных грузовиков. Он будет выполняться командой специалистов "КамАЗа" и Cognitive Technologies, разра-

ботчики которой займутся созданием искусственного интеллекта беспилотника. Были проведены тестовые испытания, в ходе которых установили, что разработка успешно распознает знаки на дороге, транспортные средства, а также пешеходов.

Разработка успешно преодолевает дистанцию и способна объезжать преграды.

Дмитрий Ливанов отметил, что создание центра робототехники, где бы развивался искусственный интеллект, позволит реализовать проекты по созданию не только беспилотных автомобилей, но и кораблей и летательных аппаратов. Но для всего этого необходима подходящая база.

Больше всех оказались заинтересованы в создании Центра робототехники военные. Российская армия ожидает появления бое-

вых роботов, похожих на человека.

Однако для военных обещают создать другой центр, но только в том случае, если нынешний покажет хорошие результаты. Разработки в этой сфере сегодня представлены боевым роботом-аватаром (умеет выполнять несложные упражнения на полигоне), созданным на базе института "Точмаш". Также известно о разработке роботизированного автономного боевого комплекса.

Основной плюс появления центра в том, что робототехника в России поднимется на новый уровень. А успешно реализуемые технологические инициативы позволят добиться технологического лидерства.

Источник

Почему мы до сих пор нужны роботам: Дэвид Минделл разрушает теорию полной автономии

Несмотря на растущее волнение относительно того, что однажды роботы отберут наши рабочие места, Дэвид А. Минделл считает, что в будущем люди и машины будут сотрудничать

Нельзя отрицать огромный прорыв в технологиях создания разумных машин: беспилотные автомобили, станции самообслуживания и системы доставки при помощи дронов – яркие тому примеры. Несмотря на то, что многие люди обеспокоены столь стремительными темпами повсеместного внедрения интеллектуальных машин, Дэвид А. Минделл уверен, что это исключительно положительный процесс.

Он является профессором аэронавтики и астронавтики МТИ, а также автором книги «Мы и наши роботы: роботизация и миф об автономии» и ссылается на более чем двадцатилетний опыт разработок роботизированных систем, заявляя, что именно люди всегда будут управлять машинами, а не наоборот. Человеческие качества крайне



важны в процессах анализа и интерпретации информации. Поэтому вместо того, чтобы переживать, что роботы отберут у людей рабочие места, стоит научиться с ними сотрудничать.

Минделл, глава компании Humatics, согласился ответить на несколько вопросов представителей интернет-издания TechRepublic. В своем интервью он расскажет, каким именно образом роботы могут угрожать чувству самоидентичности людей, почему он считает полную автономию невозможной и как сложатся отношения между людьми и роботами в будущем.

В чем именно состоит миф об умных машинах?

Есть три главных мифа. Первый касается возможности замены: работников на линии конвейера можно заменить роботами, которые смогут выполнять ту же работу. Еще есть миф о линейном прогрессе: некоторые люди верят, что от человеческого труда можно будет постепенно отказаться, в то время как роботы однажды научатся работать в режиме полной автономии. Наконец, некоторые считают полную автономию высшим достижением технологий. Люди верят, что однажды машинам не нужна будет помощь человека, чтобы взаимодействовать с окружающей средой.

Но вы не считаете, что роботы однажды смогут функционировать без помощи человека?

На самом деле полной автономии вообще не существует. Вмешательство человека понадобится даже для функционирования умнейших и сильнейших роботов. В действительности величайшим прорывом в инновационных технологиях станет то, что люди и роботы научатся работать вместе. Это именно та задача, с которой нам еще предстоит справиться.

Известно, что роботизированные системы применяются для работы в экстремальных условиях окружающей среды. С чем это связано?

Когда мы говорим о технологиях, которыми пользуемся дома, в офисе или в машине – это одно дело. Но когда речь идет о работе в глубинах океана – это совсем другое. Экстремальные условия окружающей среды вынуждают людей использовать соответствующие роботизированные системы. Это единственный способ исследовать океаническое дно. Ну или поверхность Марса, к примеру.

Экстремальная среда похожа на научную лабораторию. Ее динамика может даже напоминать небольшую драму. Ее проще изучать – суматоха повседневной жизни больших городов не искажает результаты наблюдений. Во время высадок на Луну в миссиях принимают участие лишь несколько людей и несколько роботов. Все мы также помним новость о полете аппарата New Horizon на Плутон. Это лучшие примеры того, чего можно добиться благодаря сотрудничеству людей с машинами. Если даже в космосе это возможно, то почему это не сработает на фабриках или в сфере

дорожного строительства, или же в любой другой области, где количество физически присутствующих людей выше, чем во время полетов на Луну.

Вы упоминаете «культурную значимость тела» – важность физического присутствия в человеческом восприятии. Вы не могли бы это прокомментировать?

Сложно переоценить преимущества использования разумных машин в тех областях, где человеческое присутствие невозможно. Проживая в Хьюстоне, вы занимаетесь изучением Луны. Оставаясь на поверхности океана, вы можете исследовать его дно. Даже если вы находитесь в какой-то аудитории, у вас есть возможность изучать другую планету. Иными словами, суть состоит как раз в том, где именно находится наше тело. Ведение военных действий – классический пример. Находясь в Лас-Вегасе, операторы военных действий могут управлять ситуацией на расстоянии тысяч миль от своего местонахождения. На когнитивном уровне они даже более вовлечены в происходящее, чем пилоты летательных аппаратов, кружащих непосредственно над полем боя. Возможность избежать угрозы физическому благосостоянию человека – вот что делает процессы внедрения роботизации действительно положительными.

Люди переживают, что роботы отберут их работу. Получается, что только лучшие специалисты не столкнутся с этой проблемой?

Я не думаю, что это так. Исполнение некоторых задач под силу исключительно людям. Например, нам нет равных в дешифрировании изображений. Находить взаимосвязь между различными суждениями тоже могут только люди. Наконец, в некоторых профессиях очень важно умение наладить межчеловеческие отношения, а в этом роботы бессильны. Именно поэтому работодателям всегда будут нужны именно люди.

Учитывая это, стоит ли нам переосмыслить свою роль на рынке труда?

Что действительно нужно, так это осознать, в чем именно она состоит. Очень часто можно услышать, что человеческий фактор – причина всех бедствий: «Поезда сходят с рельсов из-за человеческих ошибок. Крушение самолетов – это вина человека. Давайте избавимся от таких сотрудников!» По сути

это пример неправильного понимания природы подобных инцидентов.

Конечно, каждый человек может совершить ошибку. Но не стоит забывать о том, что ни одна система не работает без сбоев и очень часто ни одна из них не может предотвратить ошибку. Это – задача человека, качественное выполнение которой часто остается незамеченным. Если система работает без сбоев, это не значит, что она идеальна. Дело лишь в том, что люди грамотно ею управляют.

Как тогда насчет крушения аэробуса Air France? Разве оно произошло не из-за человеческой ошибки?

Это очень трагическое событие. Компьютерные системы аэробуса не смогли работать из-за плохих погодных условий, поэтому управление самолетом должны были взять на себя люди. Пилоты наверняка были уставшими и, скорее всего, не ожидали подобного поворота событий, поэтому им было сложно сразу разобраться в ситуации и справиться с ней. В конце концов, они потеряли контроль над управлением. Эта история говорит о том, что специалисты могут терять свои навыки, если всю работу выполняют автоматические системы. Поэтому очень важно, чтобы специалисты все же могли правильно среагировать в ситуации, если компьютерная система вдруг даст сбой.

Почему вы думаете, что в будущем не будет полностью автоматизированных автомобилей?

Если вы уснете в полностью автоматизированном автомобиле, движущемся со скоростью 80 км/час и вдруг возникнет какая-то проблема, вам срочно нужно будет проснуться и исправить ее.

А что будет, если светофор на дороге просто сломается? Даже если его вообще нет, люди все равно проявляют больше осторожности на перекрестках. Мы можем оценить ситуацию, просто посмотрев друг на друга. Конечно же, способность беспилотных автомобилей приспосабливаться к мгновенным изменениям в окружающей среде кажется весьма сомнительной. Просто не может быть такого, чтобы проблемных ситуаций вообще не возникало.

Ваше внимание сосредоточено на концепции автономии, а не на искусственном интеллекте. В чем разница?

Искусственный интеллект предполагает множество различных вещей – это системы распознавания речи, обработка кредитных карт, ну и много чего другого, что вообще не касается роботов. Меня же больше интересует вопрос роботизации.

Вы можете предположить, что автономия – это и есть система искусственного интеллекта, которой оснащен робот. Тем не менее, сама концепция систем ИИ всегда оставалась горячо обсуждаемым вопросом. Поэтому я и предпочитаю использовать термин «автономия», который к тому же более широко применяется в сфере роботизации. Да и вообще, что именно можно считать интеллектом? Кто им обладает, а кто – нет? Эти вопросы интересовали человечество на протяжении веков. Я не собираюсь искать на них ответы. Я не собираюсь дискутировать о том, обладают машины интеллектом или нет. Что я знаю наверняка, так это то, что им точно не свойственна человеческая природа.

Иными словами, вы пытаетесь избежать вопросов о том, смогут ли когда-нибудь роботы мыслить самостоятельно?

Это не совсем та тема, которой я интересуюсь. В моей машине стоит камера, оснащенная системой ИИ. Она может распознавать пешеходов на улицах, а это огромное технологическое достижение. Это устройство способно предоставить мне определенную информацию о людях вокруг, ну а я уже решаю, что с ней делать. Так что полная автономия – это еще не все. Действительно сложная задача – это научить роботов функционировать в социальном контексте.

Когда речь идет об исследованиях дна океана, роботы превращаются в глаза ученых, главная задача которых – сбор информации, но вот анализируют ее именно люди. Роботизированным системам нет равных в составлении карт и сборе данных, и это еще одно величайшее достижение. Опять же, вспомните экспедицию на Плутон, взглянуть на поверхность которого получилось именно благодаря роботам.

То есть вы уверены, что именно люди всегда будут оставаться главными. У вас есть какие-либо предположения насчет того, что может встать на пути отношений человека и машин?

Больше всего меня волнуют ошибки в проектировании. Вы скорее погибните из-за

робота, который плохо спроектирован, нежели из-за того, что он может оказаться злым. Главная причина состоит в том, что разработчики иногда совершенно не понимают особенностей той среды, где будет использоваться созданный ими робот. По словам операторов, к примеру, очень нелегко управлять дроном-хищником. Изначально он не был разработан для той сферы, в которой сейчас применяются. Люди погибали из-за недостатков его интерфейса. Что уж говорить о материальных убытках, к которым приводило его использование.

Ожидая, что какая-либо из ваших разработок в будущем должна будет работать в режиме полной автономии, вы должны понимать: на практике это означает, что на определенных этапах правильности ее функцио-

нирования будут способствовать люди. Если вы этого понять не сможете, ваша система в итоге окажется ненадежной и даже опасной. Дроны-хищники – хороший пример. Именно поэтому очень важно, чтобы за функционированием любой роботизированной системы всегда следили опытные специалисты.

Главная проблема в том, чтобы научить роботов адекватно взаимодействовать со средой, в которой они находятся. Вот почему мы не держим роботов дома. Пока не существует робота, с которым мы смогли бы ужиться. Я не думаю, что его вообще невозможно создать, но пока еще никто не справился с этой задачей.

Источник

В Европе придумали робота-собутельника

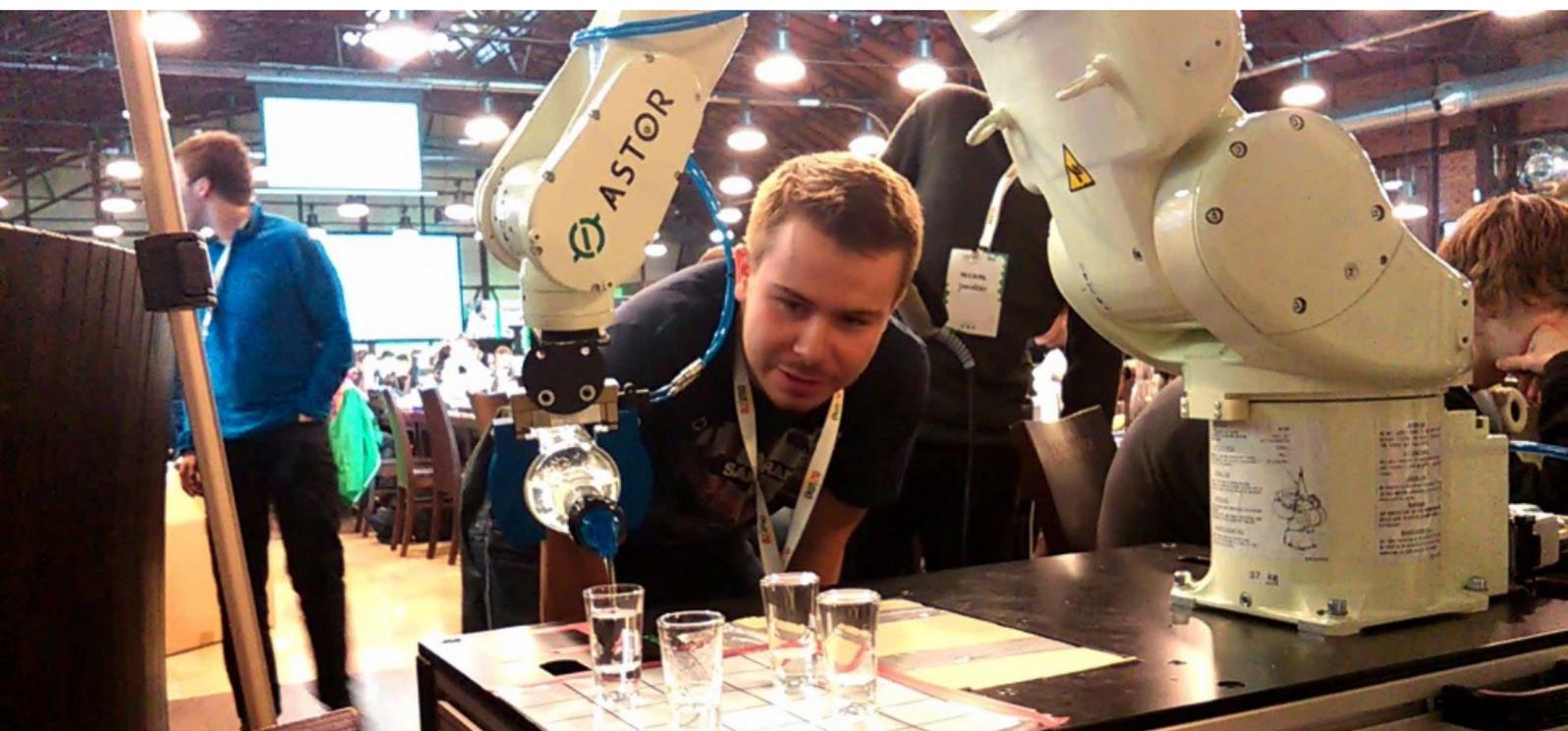
Если вы часто оказываетесь в одиночестве, то это изобретение позволит скрасить не один подобный вечер. В Польше придумали робота, который составит вам компанию в употребление горячительных напитков.

Создатели уверяют, что это решение понравится одиноким и необщительным почитателям спиртного. Видео с демонстрацией изобретения уже стало хито-

вым в социальных сетях, собрав огромное количество комментариев. Многие удивляются, что его придумали поляки, а не русские, а кто-то советует разработчикам идти дальше и создать машину для нарезания соленых огурцов и написания СМС-сообщений бывшим возлюбленным.



Источник





ОРГАНИЗАТОР



ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР



ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР



ФОТОПАРТНЕР



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



КАЛЕНДАРЬ IT-МЕРОПРИЯТИЙ



ROBO-ПАРТНЕР



ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР



ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ПАРТНЕР



НЕТВОРКИНГ-ПАРТНЕР



ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР



Итоги II международной выставки-конференции «Интернет вещей»

Масштабный ивент «Интернет вещей» в формате выставки и конференции состоялся 29 октября в Москве в Marriott Courtyard City Center. Это уже второе событие подобного рода, и RoboHunter посчастливилось посетить столь значимое мероприятие.

Выставка «Интернет вещей» собрала множество российских и иностранных специалистов IoT-индустрии, которые представили увлекательные доклады на лектории, демонстрировали свои удивительные работы в выставочной зоне и, конечно, были открыты для общения с партнерами.

Для IoT-сферы событие «Интернет вещей 2015» представляет огромный интерес, оно по праву называется крупнейшим тематическим ивентом на территории России.

Конференция была разделена на два блока: «Industrial IoT», представляющий большой интерес для представителей бизнеса, и «Lifestyle IoT», который ориентировался на стартап-проекты, работу с начинающими разработчиками, инвестиционные фонды.

Гостями мероприятия стали представители центра «Сколково», среди инвесторов своим визитом порадовали Leta Capital и компания StarNet Alliance.

На ивенте выступали: Николай Русанов, основатель центра «Умный дом» и директор по развитию iRidium mobile; Yves Gassot, директор аналитического центра Idate; Ed Kay, представитель организации, специализирующейся на разработке компонентов для беспроводной связи и систем хранения данных, – MediaTek Labs. При-

сутствовали создатели платформ Tibbo и PTC, посетили ивент известные специалисты в отрасли программного обеспечения: Microsoft, Google, Yandex, IBM, Redmond. Российские спикеры, а также коллеги из США и Европы делились практическим





опытом, представляли новое видение рынка. В числе докладчиков были эксперты компаний France Telecom, Orange, Colas Group и RelayR.

Обсуждения наиболее важных задач и проблем длились на протяжении целого дня. Но не только лекторий был на мероприятии. Выставочные стенды различных компаний представляли лучшие продукты IoT-индустрии. Инвесторы, проектировщики и специалисты компаний имели возможность отдохнуть в перерывах в выставочной зоне и наладить полезные контакты, свободно общаясь с коллегами.

Оценить инновационные разработки, увидеть, чего достиг технический прогресс в России, собственными глазами посмотреть на гаджеты и устройства и после этого остаться равнодушным было невозможно.

Во время ивента «Интернет вещей», были избраны три стартап-проекта. Этим новичков отметило жюри, и именно они получили возможность презентовать свои наработки большой аудитории. IoT-стартапы, представлявшие свои проекты:

Comfort Way – SIM-чипы для мобильных устройств международного формата.

Mother – прибор в форме матрёшки, которая наблюдает за множеством элементов в доме.

Do@Home – укомплектованная система умного дома, премиум- и лайт-класса.

Отдельное внимание уделялось технологиям Smart House. Во время мероприятия о них

говорили Александр Булавин и Алексей Коржебин, свою точку зрения выразил и Николай Русанов.

Докладчики анализировали состояние IoT-индустрии в России и за рубежом, на рассмотрение были вынесены основные тренды, распространившиеся по всему миру.

Тем, кто еще не разобрался в структуре Интернета вещей, была интересна лекция Игоря Кулинича, который буквально по частям разобрал архитектуру отрасли и возможности использования умных гаджетов.

Практика нетворкинга, столь популярная сегодня, способствовала установлению деловых связей, направленных на дальнейшее развитие проектов.

Невероятно повезло счастливым, которые принимали участие в розыгрыше умного браслета OneTrak. Теперь они связаны с миром носимых технологий чуть больше, чем прежде.

Множество удивительных гаджетов, познавательных новостей и полезных связей дала своим гостям выставка-конференция «Интернет вещей». Площадка стала заметно шире, а технологии – полезнее. Полный зал посетителей говорит о том, что событие становится популярнее и ждать следующего мероприятия стоит.

RoboHunter также зарядился положительными эмоциями, пообщался с интересными людьми и просто хорошо провел время, побывав в этой потрясающей среде IoT-разработок.

Источник



Компания German RepRap представляет новый 3D-принтер с двойным экструдером X350pro



2015 год выдался достаточно напряженным для мюнхенской компании German RepRap. В мае этого года компания выпустила свой оригинальный 3D-принтер X350, а немного времени спустя – 3D-принтер большего масштаба X1000 и нити из углеродного волокна для печати. И вот недавно был представлен еще один новый 3D-принтер, являющийся обновленной версией оригинала X350. Новинка X350pro, которую можно заказать уже сейчас, предлагает лучшее качество печати и некоторые новые функциональные возможности, такие как интерфейс USB и двойной экструдер.

При более близком рассмотрении, можно увидеть, что 3D-принтер X350pro имеет совершенно новую переработанную конструкцию, более прочную и стабильную. Жесткость корпуса была улучшена путем добавления дополнительных 12-миллиметровых стоек. Эти структурные улучшения в 3D-принтере дали заметный положительный эффект на качество печати. Была в значительной степени устранена вибрация, что позволило соплу двигаться с минимальными

помехами. В дополнение к этому, в X350pro заложена возможность ручной калибровки печати по оси X и Y.

Двойные экструдеры все чаще устанавливаются на промышленных 3D-принтерах. И X350pro в этом отношении не является исключением. Новый двойной экструдер DD3 поставляется с полностью металлическим хот-эндом и совместим с многими материалами, включая углеродно-армированные нити Carbon20 и TPU93, благодаря контакту переменного давления и функции непрерывной подачи нити. Второй экструдер даже способен обрабатывать водорастворимый материал, такой как PVA, который поставляется в очень удобной для печати водорастворимой структуре поддержки. Естественно, двойной экструдер также способен создавать 3D-печатные объекты в





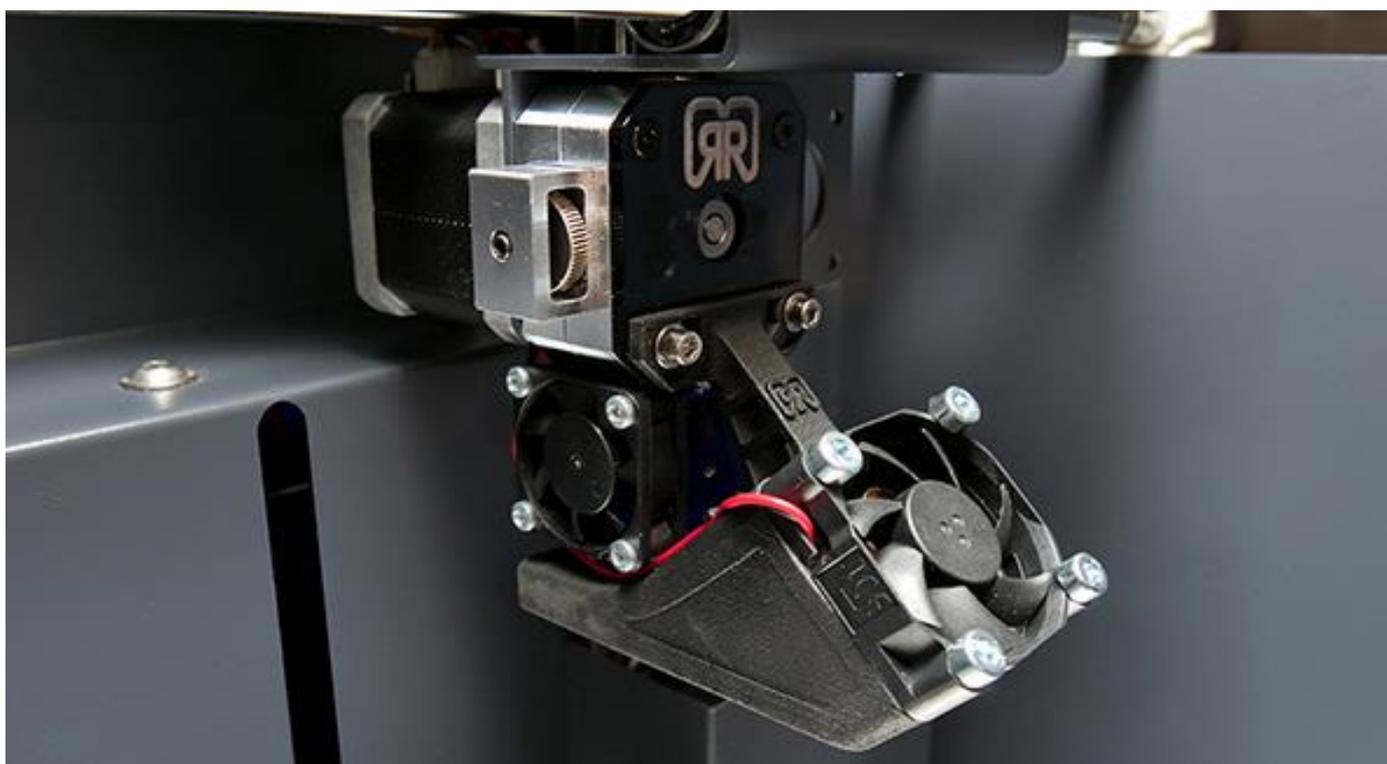
двух цветах, что открывает широкий спектр возможностей для дизайнера.

Немецкая компания отказалась от сборочной платформы, используемой на X350, и позаимствовала ее от X1000. Новая керамическая платформа не имеет высверленных отверстий и помещена в горизонтальную раму поверх кремниевого нагревателя. Для того, чтобы сделать калибровку быстрой и легкой, German RepRap сохранил трехточечную фиксацию платформы, как на

X350.

Еще одним важным новшеством 3D-принтера X350pro является прямая связь с ПК через USB, помимо Ethernet и Wi-Fi. Машиной можно управлять с помощью смартфона или планшета, а пользователи имеют возможность устанавливать систему удаленного мониторинга с веб-камерой, которая будет следить за прогрессом печати.

Источник



Французская компания Prodways выпустила серию промышленных 3D-принтеров



серии ProMaker P будут стоить от 200 до 450 тысяч евро в зависимости от модели и комплектации. Пока что на рынке будут представлены две линейки ProMaker P2000 и ProMaker P4000.

В линейку ProMaker P2000 входят достаточно компактные промышленные 3D-принтеры с объемом сборки 250 мм x 250 мм x 320 мм. Модели имеют высокотемпературные режимы для печати деталей с высоким разрешением при температуре до 220 °С, что делает их приемлемыми для использования в большинстве промышленных предприятий. 3D-принтеры линейки ProMaker P4000 обладают исключительной мощностью и производительностью, что важно для крупнопромышленного производства. Они имеют широкую рабочую платформу 400 мм x 400 мм x 450 мм и обеспечивают высокую точность печати деталей. Линейка включает в себя модель с лазером мощностью 30 Ватт, модель с лазером мощностью 60 Ватт, и самую большую модель P4000 X, которая может похвастаться высокой скоростью сканирования и большим объемом сборки, а также 1000-ваттным лазером, способным обеспечить все потребности промышленности.

В дополнение к серии промышленных 3D принтеров ProMaker P, компания запускает свой первый набор порошков полиамида 12 (PA12), предназначенных для лазерного спекания, также разработанных в партнерстве с Hunan Farsoon:

- PA12-S 1300, порошок с нейлоном, идеально подходит для печати сложных деталей для аэрокосмической и автомобильной промышленности;
- PA12-GF 2500, порошок со стекловолокном, предназначен для печати жестких и устойчивых деталей;
- PA12 CF 6500, углеродно-армированный порошок для печати долговечных деталей;
- PA12-МФ 6150, минерал-армированный порошок для печати деталей, устойчивых к тепловой деформации.

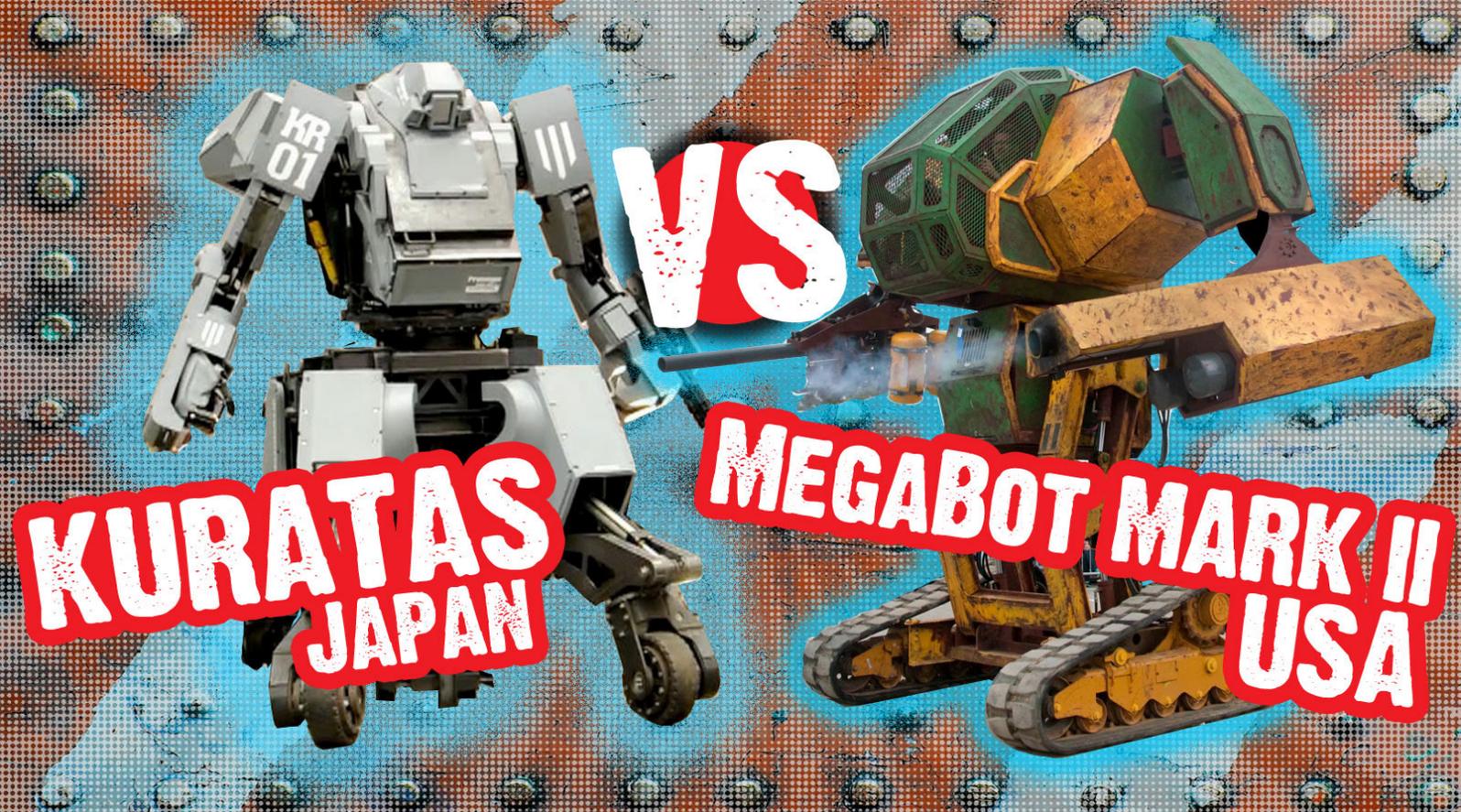
Еще в сентябре прошлого года известная французская компания по 3D-печати Prodways подписала соглашение о партнерстве с китайским производителем промышленных 3D-принтеров Hunan Farsoon. И вот на днях они объявили о выпуске новой серии промышленных 3D-принтеров ProMaker P, работающих по технологии селективного лазерного спекания (SLS), а также о поступлении в продажу новых высококачественных порошков для 3D-печати PA12.

Новая серия 3D-принтеров «Prodways от Farsoon» знаменует собой расширение деятельности французской компании, которая ранее специализировалась

только на выпуске продукции для 3D-печати методом послойного наплавления (FDM или FFF). 3D-принтеры ProMaker P будут представлены на предстоящей промышленной выставке FormNext, которая пройдет во Франкфурте 17 – 20 ноября этого года. Как ожидается, машины



Источник



Американский робот MegaBot сойдется с японским роботом Kuratas в первом в истории поединке суперроботов

Поединки огромных роботов, пилотируемых людьми-одиночками или целыми командами людей, уже давно являются одной из излюбленных тем научно-фантастических фильмов. И в недалеком будущем мы с вами сможем стать свидетелями первого в истории "живого" поединка между американским роботом MegaBot и японским роботом Kuratas. Проведение этого поединка стало возможным после того, как японская компания Suidobashi Heavy Industry приняла вызов американской команды MegaBots, поставив при этом несколько дополнительных условий.

Напомним нашим читателям, что команда MegaBots в прошлом году пыталась привлечь внимание и финансы общественности через компанию организованную на сервисе Kickstarter. Целью этой компании являлся сбор средств на создание 4.5-метровых "боевых" роботов, управляемых людьми-пилотами и вооруженных оружием, стреляющим шарами с краской, т.е. для игры в "пейнтбол по-взрослому". Однако компания на Kickstarter не принесла ожидаемых результатов, но дело команды MegaBots на

этом не остановилось благодаря некоторым спонсорам из корпоративного сектора. И не так давно специалисты MegaBots полностью закончили создание их боевого робота, почти сразу же бросив вызов на поединок японскому роботу Kuratas. Японский робот Kuratas существует на белом свете уже несколько лет. Несмотря на его необычную внешность и внушительные размеры, он только принимал участие в качестве экспоната нескольких выставок и даже участвовал в рекламе одежды, что, по всей видимости, было обусловлено отсутствием достойного противника.

«Мы только закончили затягивать последние болты робота Mark 2, первого полностью функционального американского боевого робота» - заявили члены команды MegaBots в видеообращении к членам японской команды, - «У нас есть гигантский робот, и у вас есть гигантский робот. И мы все знаем, что должно произойти. Мы бросаем вам вызов на поединок!».

Оба робота управляются людьми, которые сидят в защищенной кабине, и каждый ро-



президент компании Suidobashi Heavy Industry. И заключается это требование в том, что поединок должен проводиться без использования какого-либо оружия, а значит, роботам придется сражаться «врукопашную».

«Приезжайте скорей, американские парни» - заявил Когоро Курэта в ответном видеобращении, - «И мы превратим ваш ходячий холодильник в груды железа без всякого оружия!».

бот вооружен своим собственным оружием. Робот MegaBot может стрелять большими шарами с краской, летящими со скоростью более 160 километров в час. Робот Kuratas, который имеет размер меньше американского робота, также вооружен орудием, позволяющим стрелять бейсбольными мячами. Единственное условие, при соблюдении которого поединок роботов может состояться, выдвинул Когоро Курэта (Kogoro Kurata),

Пока произошел, так сказать, первый обмен любезностями между командами MegaBots и Suidobashi Heavy Industry. Поэтому о точной дате первого в истории поединка между суперроботами пока ничего точно не известно, но все указывает на то, что он будет проведен в следующем году и это будет поистине захватывающее зрелище.

Источник



Компания Open Bionics представляет детские протезы в виде рук супергероев

Если уж так получилось, что человек остался без руки, он может выбрать простой протез, который более менее выглядит реалистичным, или же более современный бионический протез, оснащенный электроникой и управляемый биоэлектрическими сигналами. А недавно компания Open Bionics представила на потребительский рынок протезы для самых маленьких пациентов без рук. Эти протезы имитируют руки популярных супергероев.



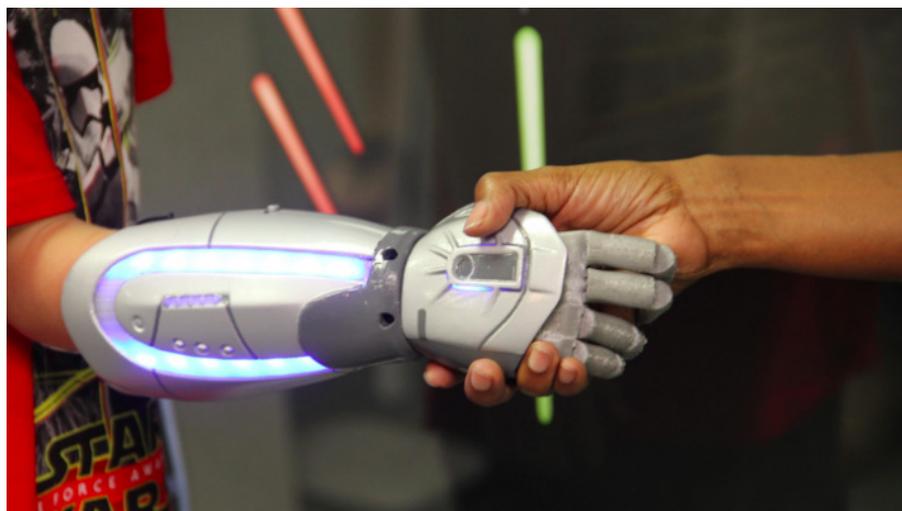
Как утверждает компания-производитель, эти протезы, оснащенные светодиодами и построенные по образу и подобию рук диснеевских персонажей, позволят детям чувствовать себя более раскованно и не стесняться, а может даже гордиться своими крутыми «руками». Так, протез «световой меч джедая» был разработан в сотрудничестве с компанией Lucasfilm ILMxLAB и предназначен для 12-летнего мальчика. Две других конструкции протеза выполнены в стиле руки Железного Человека Тони Старка, а также руки Эльзы из диснеевского «Холодного сердца», которая, как и у героини мультфильма, искрится крошечными голубыми огоньками.

Стоит отметить, что идейным вдохновителем дизайна этих протезов является Джоэл

Гиббард, разработчик проекта Open Hand. Благодаря обратной связи с пользователями протезов, Гиббард понял, что они больше озабочены весом и внешним видом искусственной руки, чем возможностями управления ею. Новые протезы для детей действительно отличаются улучшенной эстетикой и меньшим весом, и поэтому могут стать не просто медицинским устройством, а идеальным аксессуаром для ребенка-инвалида без руки.

Впрочем, эти коммерчески доступные протезы для детей все же имеют некоторые самые нужные функции. Датчики обратной связи, расположенные в кончиках пальцев, позволяют пользователю протеза почувствовать, когда установлен контакт с предметом, чтобы уменьшить силу давления. Как и 3D-печатный протез Dextrus, ранее разработанный

Open Bionics и являющийся скорее открытой платформой для научных исследований, протезы для детей изготавливаются из ABS пластика, более легкого материала, по сравнению с титаном или углеродным волокном, обычно используемым для производства медицинских протезирующих устройств.



Источник

ОТРАСЛЬ РОБОТОТЕХНИКИ РАСТЕТ, А С НЕЙ И КОЛИЧЕСТВО НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ДОКЛАДОВ



Количество научно-исследовательских докладов, охватывающих отрасль робототехники, за последние три года выросло в четыре раза. Мы просмотрели много отчетов за 2015 год. Доклады, которые мы выбрали для вас, охватывают широкий спектр сегментов, а также индустрию в целом.

Эти отчеты являются дорогостоящими, но часто представляют собой ценность только для венчурных капиталистов, компаний

и их отделов технических и маркетинговых исследований, а также для научных кругов. Многие доклады дублируют друг друга, а их прогнозы часто отличаются. Но, вывод один: все они прогнозируют положительный рост для большинства сегментов отрасли робототехники.

Примечание: доклады, с резюме которых вы можете ознакомиться ниже, были составлены в 2015 году. Заголовки кликабельны.

В МАСШТАБАХ ИНДУСТРИИ

Глобальный рынок робототехники 2015-2019,
26 августа 2015 года, 94 страницы,
TechNavio.

Technavio считает, что мировой рынок робототехники будет расти с постоянной скоростью в 26% от среднегодового темпа роста до 2019 года. Принятие промышленных роботов в развивающихся странах, как ожидается, будет стимулировать развитие этого рынка в течение прогнозного периода с огромными требованиями со стороны автомобильной и электротехнической индустрии, а также сферы продуктов питания и напитков в развивающихся странах. Этот доклад в значительной степени сосредоточен на промышленном секторе и опускает оборонную и космическую индустрии, а также быстро развивающуюся сферу услуг.

Глобальный рынок робототехники,
май 2015 года, Allied Market Research.

Этот отчет сегментирован по видам роботов, комплектующим, сферам применения и географии. К типам роботов относят промышленные, сервисные и мобильные разработки; комплектующие включают в себя аппаратные средства, программное обеспечение и сервисы; рынок применения охватывает здравоохранение, оборону и безопасность, аэрокосмическую промышленность, автомобилестроение, электронику, бытовую сферу и иные. Графики прогнозов составлены на период с 2014 по 2025 гг.

СЕКМЕНТЫ В РАМКАХ ИНДУСТРИИ

Патентный анализ медицинской робототехники,

12 мая 2015 года, 21 страница, Market Intelligence & Consulting Institute.

Охватывает основные секторы и сферы, топ-30 патентных правопреемников и различные стратегии разработки патентов. Перепрограммируемые боты, такие как диагностические системы, также включены в отчет. Виртуальные роботы вроде Watson от IBM и некоторые другие научно-исследовательские системы стирают грань между тем, что собой представляет робот.

Умные роботы (виртуальные и физические),

июль 2015 года, 143 страницы, Markets and Markets.

Предоставив определение автономным роботизированным системам, этот доклад анализирует сервисы взаимодействия, бытовые и специализированные сервисы, а также перепрограммируемых роботов, прогнозируя быстрый рост в 19,22% от среднегодового темпа роста в 2020 году. К списку рассматриваемых компаний относятся Amazon, Google, Honda Motor Co. и 15 других.

Рынок медицинской робототехники,

апрель 2015 года, 180 страниц, IndustryARC.

В отчете говорится о движущих факторах и ограничениях роста, а также прогнозируется рост промышленности на 12% от среднегодового темпа роста до 2020 года. Рассматриваются такие компании, как Hansen Medical, Intuitive Surgical, Mazor Robotics, Accuray, Titan Medical, Renishaw, Ekso Bionics, Varian Medical Systems, Stereotaxis и 15 других.

Индустрия бытовых роботов-пылесосов в США,

7 августа 2015 года, 255 страниц, QYResearch.

Предоставляет общий обзор отрасли, в том числе тенденции развития, конкурентный анализ ландшафта и состояние региональ-

ного роста, но только в пределах США. Отчет охватывает следующих поставщиков: LG Electronics, IROBOT, Samsung, Neato Robotics, Philips, Dyson, Panasonic, ECOVACS, Electrolux и 20 других.

Необитаемые подводные аппараты,

16 сентября 2015 года, 65 страниц, Technavio.

Рассматривает стимулирующие факторы и трудности в контексте роста рынка, предоставляет профили таких компаний, как Fugro, Kongsberg Maritime, Oceaneering, SAAB, Teledyne, Atlas Elektronik, Bluefin Robotic, Boston Engineering и Palmarii Dynamics, а также прогнозирует рост рынка в среднем на 20,65 % до 2019 года.

Необитаемые подводные аппараты II,

июль 2015 года, 185 страниц, IndustryARC.

Этот доклад с таким же названием, как и у TechNavio выше, прогнозирует 11% среднегодового темпа роста до 2020 года и включает в себя профили некоторых других поставщиков (вместе с уже названными в предыдущем отчете), в том числе Deep Trekkers, Forum Energy Technologies, Subsea7, FMC Schilling Robotics, ECA Robotics и 25 других.

Робототехника в электронной и электротехнической промышленности,

июнь 2015 года, 86 страниц, TechNavio.

Охватывает нынешнее состояние и перспективы роста мирового рынка промышленных роботов в электронной и электротехнической промышленности в период 2015-2019 гг., а также предоставляет прогноз промышленности роста в среднем на 5,43% до 2019 года.

Возможности глобального рынка беспилотных летательных аппаратов/дронов,

июнь 2015 года, 126 страниц, BIS Research.

Этот отчет рассматривает различные аспекты рынка беспилотных летательных аппаратов: факторы его развития, угрозы, которые

могут замедлить рост и возможности, формирующие его расширение. В отчете прогнозируется, что рынок увеличится почти на 70% (до \$ 11,95 млрд) к 2020 году со среднегодовым темпом роста в 8,41% за период с 2015-го до 2020 года.

Рынок сельскохозяйственных роботов,
26 августа 2015 года, 85 страниц,
TechNavio.

Название отчета не совсем правильное, поскольку он включает в себя только уход за скотом, кормление крупного рогатого скота и сохранение дикой природы. Тем не менее, в отчете прогнозируют рост на 11% к 2019 для этих ограниченных сфер. В контексте данных подсистем сельскохозяйственной отрасли в отчете рассматриваются следующие компании: DeLaval, Lely, Yamaha, BouMatic Robotics, Fullwood Automation и несколько других.

Рынок редукторов для промышленной робототехники,

27 июня 2014 года, переиздан в августе 2015-го, 58 страниц, Research in China.

Это важная категория. Треть компонентов робота представлена на этом рынке, который захватили японские производители Nabtesco, Harmonic Drive и Sumitomo. Китай делает шаг к производству этих необходимых компонентов внутри страны, следовательно заинтересован в своих новых производителях Shaanxi Qinchuan Machinery Development Co., Ltd., Nantong Zhenkang Machinery Co., Ltd., Leader Harmonious Drive Systems Co., Ltd. и Shuaike Machinery Manufacturing Co., Ltd. В докладе предоставляется прогноз удвоения китайского производства к 2016 году.

Источник

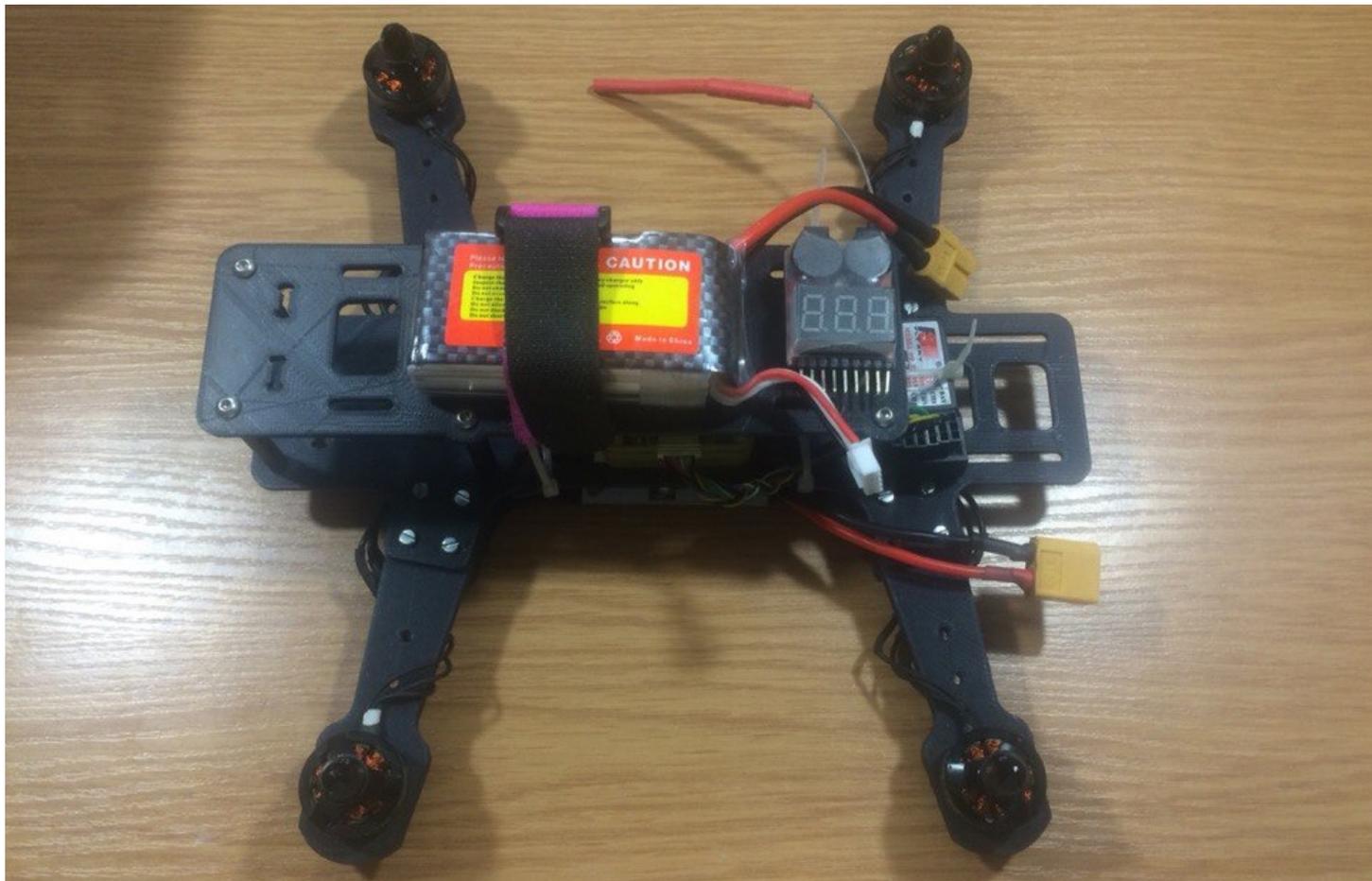
**Вам понравился наш журнал?
Подпишитесь, и вы не
пропустите ни одного номера.
Это совершенно бесплатно.
Подписавшись вы получите
свежий номер раньше других.**

Подписаться



Сборка квадрокоптера Quadrie 250

Цель проекта в том, чтобы собрать максимально дешево миниквадрик без FPV-комплекта и оценить возможности напечатанного на 3д принтере корпуса. То есть сам коптер + необходимые составляющие для регулярных полетов за минимально возможные деньги. Закупка делалась на сайтах Aliexpress.com и Banggood.com с бесплатной доставкой до Санкт-Петербурга. Среднее время ожидания: 25-35 дней.



О внешнем виде рамы и ее составных частях я уже писал. Ниже приведен список остальных комплектующих:

1. Полетный контроллер OpenPilot CC3D

Пункты 2-4 были в комбо:

2. Моторы ZMR 1804 2300kv

3. Регуляторы скорости ESC RCX 10A

4. Пропеллеры 5 дюймов 5030

5. Раздаточная плата с проводами к аккумуля

6. Аккумулятор 3s 1500mah 35c

7. Пульт FlySky FS-T6

8. Сетевой адаптер для питания зарядного устройства

9. Зарядка для аккумуляторов IMAX B6-mini

10. 3д модель рамы r.250 FPV Quad

11. Крепеж, стяжки, двухсторонний скотч, термоусадка и другие расходники

Без учета рамы, по среднему курсу доллара в начале 2015 года все обошлось в 15 000 рублей.

Итак, процесс сборки:

1. Моторы закрепляются на лучах при помощи винтов. Те, что были в комплекте не подошли по длине. Вообще, это проблема номер 1: найти необходимые метизы в нужном количестве и размерах.

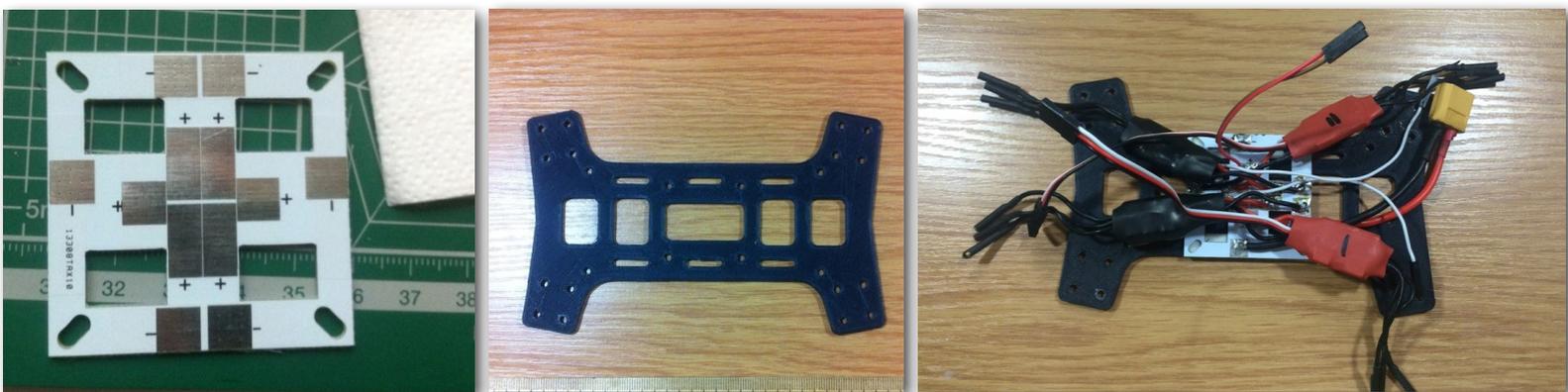
Так как пары моторов крутятся в разные стороны, я пометил с помощью письменного корректора два из них, чтобы не перепутать при монтаже. Пометку ставил не на сам двигатель, так как может привести к разбалансировке или образованию люфта во время работы, а на провода около них.



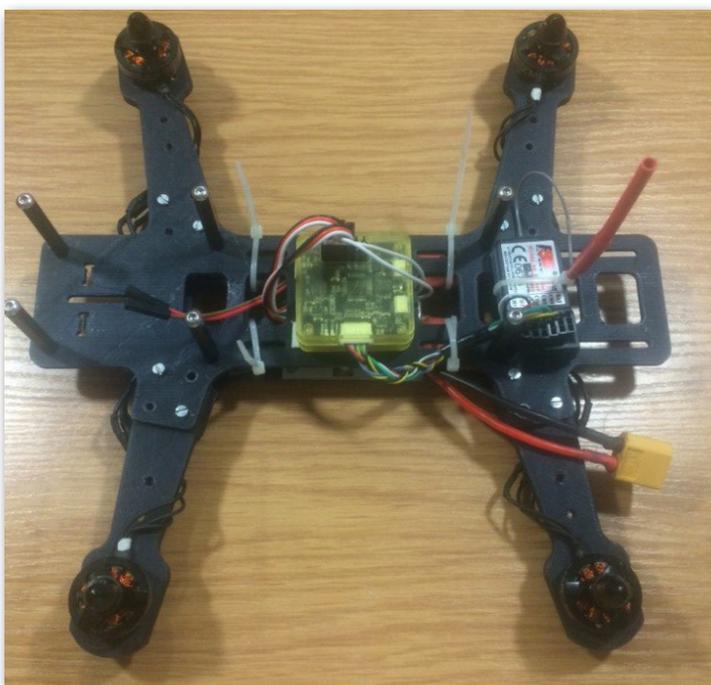
2. Предварительно к моторам и регуляторам ESC были припаяны коннекторы. Делается это для того, чтобы легко изменить направление вращения мотора, поменяв 2 из 3 проводов от «ески». Можно выполнить пайку напрямую без переходников, но это немного муторнее и опаснее, когда опыта нет. Паяльником пользовался впервые, поэтому такая практика пайки 12 пар коннекторов оказалась очень полезной.



3. Припаиваем к раздаточной плате регуляторы скорости и провода с коннектором для подключения аккумулятора. Следим за полярностью и исключаем возможность замыкания контактов. Провода частично обрезались и подгонялись по длине в зависимости от расположения внутри рамы. Для класса коптеров 250 мм каждый грамм на счету, но это не та цель, которую мы преследуем. Получившийся «паук» закрепил на раме при помощи двухстороннего скотча. В раме есть отверстия, чтобы закреплять «раздатку» на винты, но тут получилось несоответствие размеров.



4. Собираем лучи и нижнюю часть рамы вместе. ESC прикрепляются к крышке при помощи стяжек, в отверстия внутри пластин проводятся провода для подключения к полетному контроллеру. Перед тем как соединить 2 пластины, пришлось предварительно закрепить алюминиевые стойки. Если пропустить этот шаг — придется снова разбирать, так как доступ ограничен. Ески я пронумеровал, чтобы не перепутать потом при подключении и не делать лишних проверок.



5. При помощи двухстороннего скотча крепим полетный контроллер к раме. «Мозги» находятся в боксе, пускай, не совсем герметичном, но это лучше, чем голый. Здесь есть несколько преимуществ — нет соединений, которые от вибрации могли бы раскрутиться, удобно и быстро фиксируется, время сборки занимает меньше.

Подключаем трехпиновые провода от регуляторов к контроллеру полета. У 2 из 4 регуляторов вынимаем «плюс». В инструкции на OpenPilot написано, что для питания контроллера достаточно подключить всего одну пару проводов или от ВЕС, или от регулятора. Я сделал 2.

6. Крепим приемник радиоаппаратуры к раме при помощи стяжки.

7. Устанавливаем верхнюю крышку. На липучке сверху будет держаться аккумулятор, а «пищалка» при помощи двухстороннего скотча.



8. Калибруем регуляторы, настраиваем полетный контроллер, устанавливаем пропеллеры и летаем.

Проводилась базовая настройка контроллера и пульта, значения PID устанавливались по умолчанию. Видео с первым полетом Quadrie 250:

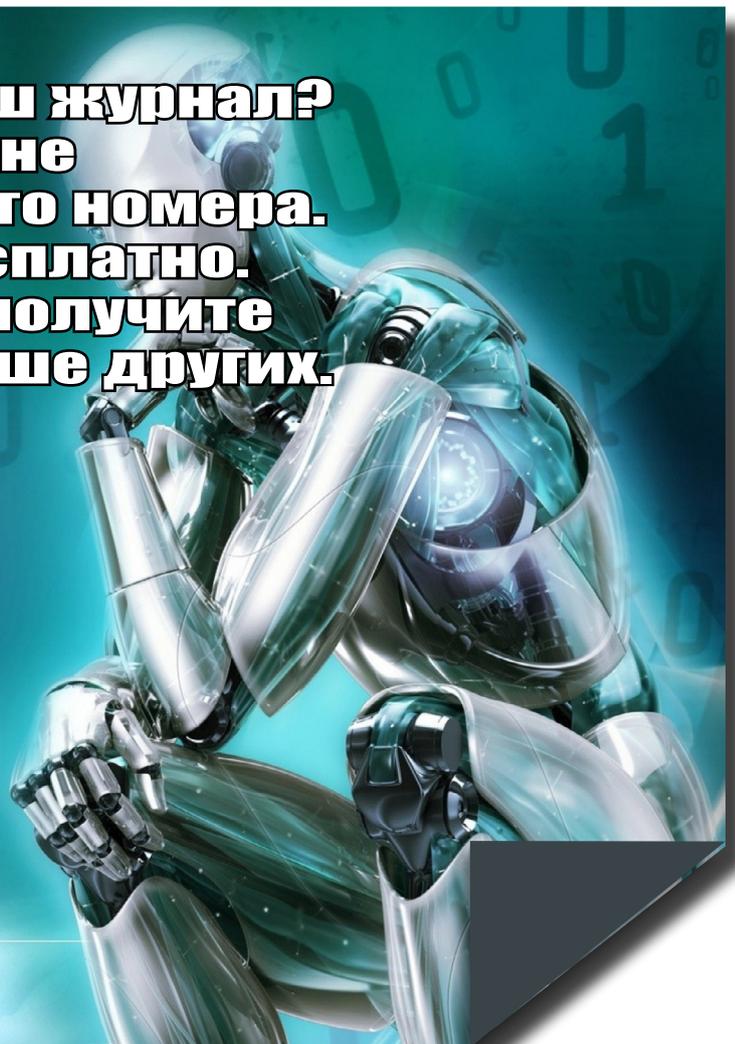
PS. Как видно из видео, последний краш был внезапным. Дело в бракованных ESC, которые спалили мне сначала полетный контроллер, а потом, после установки нового сгорела обмотка на 3 моторах. Попытка сэкономить ударила по карману, проект на этом закончился. Скупой платит дважды. Не берите самую дешевую китайскую электронику :)



Источник

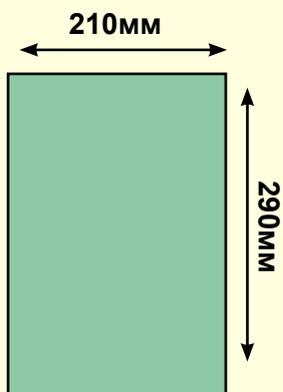
**Вам понравился наш журнал?
Подпишитесь, и вы не
пропустите ни одного номера.
Это совершенно бесплатно.
Подписавшись вы получите
свежий номер раньше других.**

Подписаться

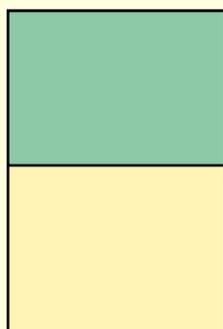


Наш журнал — это новинка, не имеющая аналогов среди русскоязычной прессы. Журнал «Шелезяка» распространяется абсолютно бесплатно. Реклама, размещенная в любом из номеров нашего журнала, останется в нем навсегда, и будет доступна для конечного потребителя 24 часа в сутки. Так что разместив свою рекламу даже в одном номере, она будет актуальна все время.

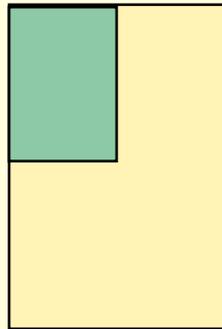
Цены на рекламу более чем доступны.



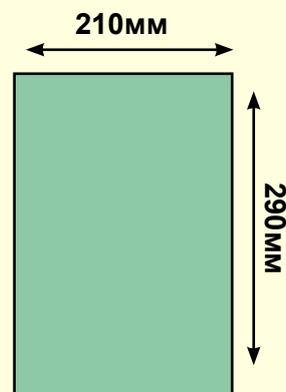
Целая страница – 50\$



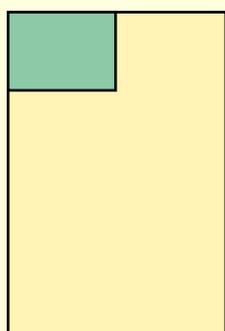
1/2 страницы – 30\$



1/4 страницы -20\$



Реклама на последней странице на весь лист - 100\$



1/8 страницы – 15\$



Реклама на обложке на весь лист - 150\$



Рекламная статья - 50\$

При заказе рекламы на 2 месяца

-10%

При заказе нескольких рекламных компаний в одном номере

-10%

При заказе рекламы на 6 и более месяцев скидка

-20%

Реклама робототехнических выставок

-50%

Специальное предложение

Реклама детских образовательных программ и конкурсов публикуется абсолютно бесплатно¹.

Реклама стартапов публикуется абсолютно бесплатно².

По всем вопросам, связанным с рекламой обращаться по адресу: advertise@shelezyaka.com

1. под абсолютно бесплатной рекламной компанией образовательных программ и конкурсов, для детей, подразумевается, размещение в одном номере, либо рекламной статьи, либо одной рекламной страницы, на выбор.

2. под абсолютно бесплатной рекламной компанией стартапов, подразумевается одно размещение, в одном номере, одной рекламной статьи или одной рекламной страницы, на выбор.