



АЛЕКСЕЙ БОБЦОВ

д. т. н., НИУ ИТМО

СЕРГЕЙ КОЛЮБИН

к. т. н., ООО «Икстурион»

s.kolyubin@gmail.com

ЧЕМПИОНАТЫ РОБОТОВ

Наверняка читатель знает или хотя бы приблизительно представляет, что такое соревнования роботов, поэтому статья посвящена ответу на главный, по нашему мнению, вопрос — кому и зачем это нужно?

СОРЕВНОВАНИЯ РОБОТОВ — ЗАЧЕМ?

Соревновательный дух придает дополнительную мотивацию, и не столь важно, идет речь о спортивных чемпионатах, творческих конкурсах или профессиональных состязаниях. А инженеры-робототехники могут проецировать соревновательную сферу и на свои творения — роботов. В таких состязаниях, в отличие от традиционного спорта, меряются не физическими силами, а интеллектом — посредством машин, аккумулирующих самые современные технологиче-

ские достижения. При этом соревновательных дисциплин уже сейчас гораздо больше, чем можно себе представить после просмотра блокбастера «Живая сталь»¹.

Робототехническое сообщество активно включилось в соревновательное движение не случайно и не забавы ради. Как и современный большой спорт, это одновременно и площадка для выявления сильнейших команд, и проверка собственных возможностей в близ-

ких к экстремальным условиям, и пропаганда высоких технологий. И здесь ведется счет медалям, и здесь идет охота за ноу-хау коллег.

В соревнованиях участвуют образовательные учреждения, коллективы любителей, стартапы и промышленные компании. Для школ и технических вузов участие в соревнованиях позволяет из молодых и талантливых любителей робототехники вырастить профессионалов высокого класса

¹ «Живая сталь» (Real Steel, США-Индия, 2011 г.) — блокбастер режиссера Шона Леви по мотивам рассказа Ричарда Мэтисона «Сталь» (Steel, 1956). В главной роли Хью Джекман, продюсеры Стивен Спилберг и Роберт Земенис. В России фильм разрешен для показа зрителям, достигшим 12 лет.

по разным инженерным направлениям, ведь в каждой робототехнической команде есть и механики, и электронщики, и математики, и программисты, а часто и более редкие специалисты, например социологи или медики. Образовательный процесс при этом происходит не на скучных лекциях за переписыванием конспектов или разглядыванием малопонятных графиков, а в творческих лабораториях среди единомышленников, где результаты работы видны «в железе», и от каждой формулы или строки кода зависит, пробежит ли ваш робот быстрее соперников или так и не сделает первого шага. Кроме того, это еще и самореклама, привлечение абитуриентов, способ наладить кооперацию по образовательному и научному направлениям.

Коллективы, воспринимающие робототехнику как хобби, участвуют, чтобы просто провести время с интересом и в хорошей компании, хотя и призовые как приятное дополнение никто не отменял. На робототехнических соревнованиях искрят не только провода, блестят глаза самих участников независимо от их возраста.

Для стартапов соревнования — зачастую шанс заявить о себе, привлечь инвесторов. Робототехника стремительно перемещается из лабораторий в бизнес, и эта категория участников является если и не многочисленной, то интенсивно растущей.

Компании выступают в соревнованиях в двух ипостасях: как спонсоры и участники. Соответственно, разделяются и цели участия: реклама собственной продукции, создание положительного имиджа, повышение престижа марки, рекрутинг или поиск потенциальных заказчиков, партнеров и финансирования для дальнейших разработок, как, например, в конкурсах американского Агентства перспективных разработок в области обороны (DARPA).

Еще одна цель — показать, главным образом молодому поколению, что роботы — это интересно и полезно. От успеха популяризации, ни много ни мало, зависит, адаптирует ли общество в недалеком будущем роботов к своей повседневной жизни, как

это произошло с персональными компьютерами, или так и будет смотреть с опаской и недоверием, как на увлечение малочисленной группы «гиков».

КТО И В ЧЕМ СОРЕВНУЕТСЯ?

Уже сейчас насчитывается несколько десятков соревнований разного калибра. Состязания проходят практически круглый год на разных континентах, по всевозможным номинациям, среди детей и инженеров крупных корпораций. Чтобы читатель мог структурировать это многообразие, приведем краткую классификацию робототехнических соревнований по наиболее значимым критериям.

Соревнования разделяются по возрастным категориям. В них участвуют младшие и старшие школьники, студенты и профессионалы. Для каждой ступени задания разделяются по сложности и конечным целям. Если школьники развивают техническое мышление, в студенческих командах уже оттачиваются навыки, которые пригодятся на практике в дальнейшей работе, а профессионалы решают по-настоящему сложные задачи на переднем крае науки и техники.

По типам участвующих в соревнованиях роботов доминируют мобильные: наземные от миниатюрных конструкций до полноразмерных автомобилей, беспилотные самолеты, квадрокоптеры и прочие многороторные летательные аппараты, а также надводные и подводные суда. Отдельную категорию составляют антропоморфные, то есть повторяющие в конструкции тело человека, роботы; при этом здесь большинство соревновательных экземпляров имеют комфортные для человека габариты — по колено. В большинстве соревнований роботы должны демонстрировать полную автономность как одну из ключевых характеристик, однако в ряде категорий, чтобы упростить задачу, допускается и ручное удаленное управление.

В целом, номинации, в которых роботы меряются силами, можно разделить на «зрелищные» и «полезные». К «зрелищным» относятся спортивные виды, танцы и творческие проекты. Распространены *заезды* и *забеги*, как на время, так и на дальность.

В первом случае от робота требуется не сбиться с трассы и показать максимальную скорость и маневренность. Во втором — оценивается эффективность использования энергии при перемещении.

Антропоморфные роботы в атлетике соревнуются также по прыжкам в длину и высоту. Из «силовых» видов популярны подъем тяжестей и гимнастика, а именно подтягивания, перевороты на перекладине, перемещение по вертикальным и горизонтальным лесенкам, где от робота требуется не сорваться и показать максимальное количество или дальность. Побеждают «спортсмены» не только с подходящими физическими данными, то есть соответствующей конструкцией, как это кажется на первый взгляд, но и хорошей техникой, то есть развитой системой управления, обеспечивающей координирование перемещения многозвенового механизма по оптимальным траекториям.

Безусловно, как и среди людей, у роботов популярен *футбол*. Это достаточно сложный вид, в котором важны как индивидуальное поведение игроков, то есть способность найти на поле мяч, распознать ворота, максимально быстро достичь желаемой позиции и пробить, так и командное взаимодействие. Здесь оттачиваются алгоритмы планирования движения, проверяются системы компьютерного зрения, технологии искусственного интеллекта и мультиагентного управления. Частными случаями футбола, с точки зрения развиваемых «навыков», выделенными, тем не менее, в самостоятельные соревнования, являются удары и броски мяча на дальность и по цели.

Еще одной игровой дисциплиной является *кегельринг*, где робот должен вытеснить расставленные кегли за пределы размеченной области, а сам при этом остаться внутри игрового поля. Кегельринг является хорошим тестом для самообучающихся систем, исследуемых в рамках теории нейронных сетей, генетических алгоритмов или обучения с подкреплением (*reinforcement learning*).

Отдельная категория в робототехнических соревнованиях — *антагонизм*. Это виды, в которых между роботами происходит



РИС. 1. ▲
Битва роботов Robot Wars

физический контакт. К ним относятся: борьба *сумо*, когда колесные роботы разных весовых категорий, от миниатюрных до настоящих гигантов, выталкивают друг друга за ринг; *бокс*, где уже антропоморфные роботы соревнуются в уклонах, блоках и ударной технике; *бои без правил*, где битва ведется до полного разрушения одного из противников. Робототехнические коллизии достаточно популярны. Понаблюдать за тем, как крошится металл, в сериях Robot Wars собираются целые стадионы и телевизионные аудитории (рис. 1).

Танцы роботов являются достаточно молодой номинацией, но позволяют разработчикам в творческой манере тестировать те же технологии, что востребованы и в спортивных видах. Оцениваются здесь сложная акробатика, попадание в ритм и слаженное коллективное поведение.

«Робот должен выполнять полезную работу» — девиз соревнований по «полезным» номинациям. В таких конкурсах для робота ставятся, например, задачи перемещения по городу без участия человека, ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, доставки грузов, сортировки предметов, мытья посуды, нарезки овощей, сборки мебели и так далее. В настоящее время соревнования сервисных роботов набирают все большую популярность. Примерами служат анонсированные недавно DARPA Robotics Challenge, KUKA Innovation in Mobile Manipulation Award или Russian Robotics Challenge, организуемый Фондом Сколково, а также появление новых категорий в уже известных конкурсах, как, например, RoboCup Rescue или RoboCup@Home. В таких конкурсах разра-

ботчикам приходится решать комплексные задачи, так как условия соревновательного полигона максимально приближены к реальной обстановке с присущими неопределенностями и возмущениями. Так, робот должен определять собственное местоположение и планировать оптимальный маршрут в двухмерном или трехмерном (для летательных аппаратов) пространстве сложной топологии, в том числе при подвижных препятствиях, то есть обладать способностью автономной навигации в помещениях и на открытой местности. Повышается вариативность задач манипулирования: нужно распознать сам предмет, его ориентацию и наилучший способ для схватывания и перемещения. Большая нагрузка ложится и на систему технического зрения, так как робот вынужден работать в условиях переменного освещения. Ввиду их сложности регламент таких соревнований менее формализован по сравнению со «зрелищными» номинациями. Зачастую цель конкурса формулируется как «самостоятельно найти и решить наиболее актуальную задачу с помощью определенного робототехнического оборудования», а победитель определяется как наиболее приблизившийся к желаемому результату.

Тем не менее амбиции робототехников настолько высоки, что их творения соревнуются не только между собой, но и с человеком. Так, исходной целью конкурса RoboCup является к середине XXI в. командой полностью автономных антропоморфных роботов в футбольном матче, организованном по всем правилам ФИФА, обыграть сборную — действующего чемпиона мира.

ПОПУЛЯРНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ

Перечислять все проводящиеся в настоящее время робототехнические соревнования смысла не имеет, тем более что некоторые из них дублируются по формату, поэтому остановимся здесь только на нескольких наиболее значимых. Робототехнические решения зачастую представлены и в крупных «смешанных» конкурсах, таких как Microsoft Imagine Cup, Intel Global

Challenge или российский конкурс БИТ (Бизнес Инновационных Технологий), но мы здесь рассмотрим только «чистые» состязания для робототехников.

Одно из первых крупных робототехнических соревнований, известное как **FIRST Robotics Challenge** (For Inspiration and Recognition of Science and Technology) и берущее свое начало в США еще в 1992 г., так и переводится: «первый конкурс робототехники». Идея конкурса принадлежит создателю сегвей² Дину Кеймену. Это международное состязание для школьников было задумано как альтернативная форма передачи знаний и навыков молодому поколению при непосредственном общении учителя и ученика. Задача конкурса — за шесть недель построить робота, который способен выполнить ежегодно устанавливаемую организаторами задачу, работая автономно и/или под управлением беспроводного устройства. Для построения робота командам предоставляется стандартный набор запчастей и деталей, который можно пополнять, но в рамках ограничений — общая стоимость не должна превышать \$10 000. Каждая команда состоит из школьников и их наставников — профессоров и опытных инженеров. За всю историю в конкурсе приняли участие более 29 000 команд общей численностью более 300 000 участников и 50 000 наставников, построивших более 25 000 роботов. Надо отметить, что этому конкурсу оказывают серьезную поддержку крупные промышленные компании, такие как General Motors, Daimler, Motorola, National Instruments и др. В рамках FIRST выделяются несколько программ: FIRST Robotics Competition (ученики старше 9 класса), FIRST Tech Challenge (ученики с 7 класса), FIRST LEGO League (с 4 по 8 классы) и младшая лига Junior FIRST LEGO League. С 2011 г. в трех последних программах официально могут принимать участие российские команды. Кроме того, в рамках FIRST реализуется специальная стипендиальная программа.

Следом за FIRST в США в 1993 г. под патронатом Texas Instruments прошел аналогичный по формату

² Сегвей (Segway) — электрический самобалансирующий самокат с двумя колесами, расположенными по обе стороны от водителя.

конкурс BEST (Boosting Engineering, Science and Technology). Его отличие состоит в том, что командам требуется не просто создать робота, но и представить его как полноценный продукт, готовый к выходу на рынок. Судейство в конкурсе осуществляется по четырем категориям: оформление технической документации, маркетинговая проработка и презентация проекта, представление команды, спортивный и командный дух, и уже с меньшим количеством баллов — качественные характеристики самого робота.

Европейским ответом североамериканским инициативам стал молодежный конкурс EUROBOT, впервые прошедший в 1998 г. Регламент соревнований меняется каждый год в зависимости от уровня развития и тенденций в робототехнике и оглашается в октябре. Постоянным остается лишь то, что матчи проходят на поле с произвольным ландшафтом размером 2×3 м команда на команду и длятся полторы минуты, а роботы по габаритам должны вмещаться в куб 30×40 см. Команды могут быть организованы студентами в рамках образовательных проектов или независимыми клубами и некоммерческими организациями. В настоящее время движение включает более 450 команд из 30 стран. Спонсорскую поддержку конкурсу оказывают концерны Renault и Siemens. Соревнования проводятся и в России.

Международный конкурс RoboCup проводится с 1997 г. и изначально задумывался только как футбольное соревнование. На сайте соревнований при сравнении с игрой в шахматы, являющейся значимой вехой в развитии искусственного интеллекта, объясняется, почему сейчас футбол в большей степени способствует развитию робототехники (таблица).

К настоящему времени в основной футбольной категории выделяют пять лиг:

1. *Состязания в моделировании.* Две подлиги: двумерное и трехмерное моделирование. Компьютерная программа управляет двумя командами по 11 игроков на виртуальном поле, игра идет по всем правилам. Процесс игры разделен на 6000 циклов, при этом алгоритмы

ТАБЛИЦА. РАЗЛИЧИЯ В ТРЕБОВАНИЯХ К РОБОТАМ-СПОРТСМЕНАМ

| | Шахматы | Футбол |
|-------------------------|------------------|----------------------------|
| Среда | Статичная | Динамическая |
| Изменение состояния | Пошаговое | В реальном времени |
| Доступность информации | Полная | Неполная |
| Входные данные сенсоров | Символьные | Произвольные, несимвольные |
| Управление | Централизованное | Распределенное |

участников должны выдавать готовое решение на каждом ходу не более чем за 100 мс. Эта лига предназначена, главным образом, для развития технологий искусственного интеллекта.

2. *Состязания футболистов малого размера.* Матч проходит между двумя командами по пять мобильных, как правило, колесных роботов до 18 см в диаметре и высотой до 15 см. Позиционирование агентов может осуществляться с помощью бортовых камер или внешней глобальной системой технического зрения.

3. *Состязания футболистов среднего размера.* Матч проходит между двумя командами по шесть мобильных роботов размером до 50 см на крытом поле размером 18×12 метров. Каждый робот имеет бортовую вычислительную систему. Вмешательство человека в игру допускается только для замен, в остальном игроки полностью автономны и поддерживают связь между собой по беспроводному каналу.

4. *Состязания стандартных платформ.* В игре участвуют одинаковые коммерчески доступные аппаратные платформы, так что участники концентрируются только на программном обеспечении. Изначально в лиге участвовали собакоподобные роботы SONY AIBO, поэтому она называлась «лигой четырехногих роботов». Впоследствии стали использоваться антропоморфные роботы Aldebaran NAO (рис. 2), и лига была переименована. По правилам, роботы должны быть полностью автономными — ни удаленного управления, ни использования

дополнительного внешнего оборудования не допускается.

5. *Состязания гуманоидов.* В игре участвуют человекоподобные роботы, собранные и запрограммированные участниками самостоятельно. Дополнительное усложнение по сравнению с современной лигой стандартных платформ связано с тем, что на робот не могут быть установлены сенсоры, отличные от органов чувств человека, например сонары или инфракрасные дальномеры.

Впоследствии к футбольным в RoboCup добавились социально-значимая лига роботов-спасателей RoboCup Rescue, которая также разделяется на подлиги компьютерного моделирования и состязания аппаратных платформ. А с 2006 г. стали проводиться еще и соревнования сервисных роботов — RoboCup@Home. В лиге роботов-спасателей мультиагентные команды исследуют специально построенные лабиринты, симулирующие районы бедствий, ищут пострадавших, идентифицируют их признаки жизни и формируют карту местности с отметками мест нахождения пострадавших. RoboCup@Home фокусируется на применении

РИС. 2. ▽ Футбольное противостояние гуманоидов Aldebaran NAO в рамках RoboCup

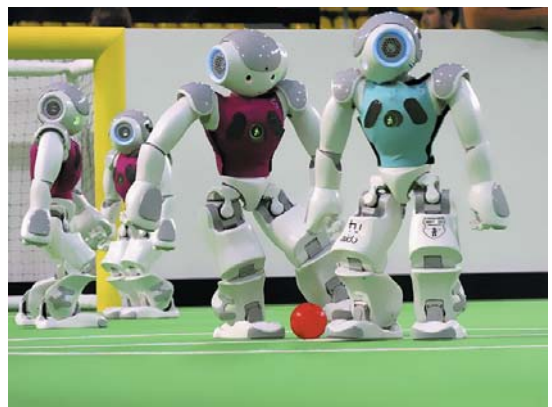


Рис. 3. ►

Подготовка LEGO-роботов
к матчу WRO

роботов в повседневной жизни. В настоящее время соревновательные сценарии включают обстановку гостиницы и кухни, а в дальнейшем будут расширены на прочие типичные места, где бывает человек, например магазин или парк.

Также в рамках RoboCup организована и младшая лига для участников до 19 лет по номинациям: футбол, танцы и спасение. Правила этой лиги упрощены по сравнению со взрослыми: к примеру, миссия спасения сводится к следованию робота по плоской поверхности вдоль заданной линии с объездом статичных препятствий.

Ежегодная **Всемирная Олимпиада роботов (WRO)** официально проводится с 2004 г. В соревнованиях выделяются четыре возрастные категории: начальная (до 13 лет), средняя (13–16 лет), старшая (16–20 лет) и отдельная GEN II Football для участников от 10 до 20 лет. В конкурсе есть регулярная, открытая или творческая номинации и футбольный чемпионат.

В регулярной номинации участники должны сами собрать из конструктора LEGO и запрограммировать робота, который способен решить поставленную задачу. Эти задачи сводятся к определенным настольным манипуляциям, меняются год от года и анонсируются заранее. В открытой номинации участники самостоятельно готовят проект под определенную тематику. Футбольные соревнования в рамках WRO впервые прошли в 2010 г. Здесь команды составлены из двух LEGO-роботов (рис. 3). В 2012 г. через сито соревнования прошло больше 17 000 команд из 30 стран, среди которых команда физико-математического лицея № 239 из Санкт-Петербурга заняла первое место в старшей творческой категории с роботом «Грета», который умеет играть в ладушки и предназначен для социальной адаптации детей-инвалидов (рис. 4). Также победу в прошлогоднем футбольном первенстве впервые праздновала московская команда.

Наряду с молодежными соревнованиями, использующими для создания роботов конструкторы LEGO, примерами моно-платформных конкурсов являются **VEX Robotics Competition (VRC)** и **KUKA Innovation in Mobile Manipulation Award**. Их организаторами и основными спонсорами являются соответствующие компании, имеющие интерес в продвижении собственной продукции. Соревнования VEX стали проводиться не так давно, но их аудитория интенсивно растет и уже составляет около

5000 команд. Идеология и формат VRC очень похожи на FIRST и BEST: новое задание каждый год, работа учеников с менторами, ограниченное время и дозволенное оборудование, возрастные категории: основное соревнование (11–18 лет), IQ Challenge (8–14 лет) и VEX U для студентов старше 18 лет. В основе лежит игровая концепция, где команды «красных» и «синих» зарабатывают очки в очном противостоянии.

Крупная немецкая компания KUKA, известная производством роботов-манипуляторов и оборудования для промышленной автоматизации, решила занять и сегмент образовательных решений. С целью популяризации платформы youBot в этом году и был анонсирован конкурс сервисных роботов. Жюри отбирает оригинальные проекты по использованию мобильных манипуляторов в решении повседневных задач. В соревновании три трека: компьютерное моделирование; спонсируемый, когда оборудование предоставляется организаторами; самостоятельный, в котором участвуют команды, у которых уже есть youBot. Финалисты будут удостоены чести презентовать свои разработки в рамках крупного выставочного шоу Automatica 2014, а командопобедитель получит приз в €20 000.

Наиболее заметными среди «взрослых» робототехнических соревнований являются конкурсы, организуемые DARPA. Здесь серьезно все: и уровень сложности, и состав участников, и призовой фонд в несколько миллионов долларов. **DARPA Grand Challenge** был призван стимулировать создание полностью автономных автомобилей и проводился в несколько этапов. Первой задачей было преодоление под указания систем глобального позиционирования и технического зрения безлюдной пустыни Мохаве. И если в 2004 г. победитель преодолел всего чуть больше 7 миль, то в 2005-м уже пять команд успешно финишировало, а победу праздновал Стэндфордский университет. В 2007 г. задача усложнилась. В **Urban Challenge** нужно было пройти по заданному маршруту в имитируемой городской среде с учетом правил дорожного движения. На этот раз победил тандем университета Carnegie Mellon и ком-

Рис. 4. ▼

Команда питерских чемпионов WRO 2012
с роботом «Грета»

пании General Motors с автомобилем-роботом BOSS (рис. 5), показавшим среднюю скорость перемещения порядка 22,5 км/ч. Секрет успеха крылся в генерации вспомогательных путевых точек и использовании многоуровневой архитектуры системы управления, где каждой из задач планирования общей миссии, детального маршрута, моделирования окружения, обработки сенсорной информации, управления исполнительными механизмами и т. д. был сопоставлен отдельный иерархический слой.

В октябре 2012 г. был запущен новый конкурс **DARPA Robotics Challenge**. Его миссия состоит в развитии технологий для использования роботов в сценариях, опасных для присутствия человека, например при ликвидации техногенных и природных катастроф. Способности подобного робота должны включать:

- вождение специально оборудованного автомобиля к месту аварии;
- хождение по неровным поверхностям, преодоление барьеров и ям, подъем и спуск по лестницам;
- развитые манипуляционные способности, в том числе с помощью типовых инструментов, включая разбор завалов и работу с элементами управления технологического оборудования (рис. 6).

Среди требований не указывается полная автономность или способность самостоятельного принятия решений — робот может управляться человеком дистанционно, однако вводятся серьезные ограничения на объем и скорость передаваемой информации. По замыслу организаторов, команды должны сконцентрироваться на разработке оригинального программного обеспечения, тогда как сами аппаратные платформы и локальные регуляторы к ним предоставляются по контрактам с коммерческими компаниями, в частности Boston Dynamics с ее известным андроидом PETMAN.

Крупнейшим российским молодежным робототехническим соревнованием является **Всероссийский робототехнический фестиваль — «Робофест»**, организуемый под патронатом фонда «Вольное дело». Ежегодно на его площадке



РИС. 5. Автономный автомобиль BOSS на перекрестке в заездах DARPA Urban Challenge

проводятся состязания по 19 видам, включая финалы национального отбора на престижные международные конкурсы: прозападные FIRST и Всемирную Олимпиаду роботов (WRO), о которых упоминалось выше, а также Азиатско-Тихоокеанский ABU ROBOCON. «Робофест» собирает под своей крышей более 2000 участников и 500 роботов. О популярности робототехники у нас в стране говорит двадцатикратный прирост аудитории фестиваля за последние 5 лет.

В то время как «Робофест» в основном нацелен на школьников и младших студентов, весной этого года фонд «Сколково» объявил о проведении первого в своем роде **Russian Robotics Challenge**, в котором за грант около 5 млн руб. долж-

ны сразиться молодые инновационные компании. Среди приоритетных направлений обозначены:

- новые способы передвижения роботов;
- новые манипуляторы и алгоритмы решения задач кинематики;
- увеличение энерговооруженности роботов;
- новые способы взаимодействия групп роботов;
- системы навигации и планирования действий автономных роботов, как внутри, так и вне помещений, включая неструктурированную обстановку;
- системы технического зрения и сенсорики;
- новые способы и концепции человеко-машинного взаимодействия;

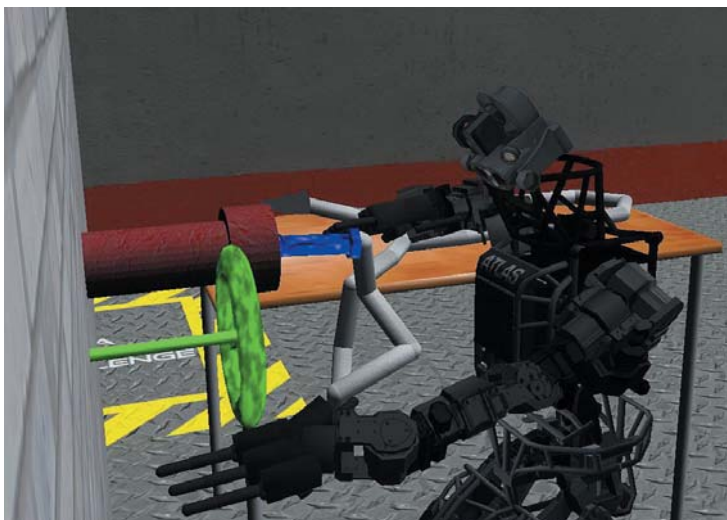


РИС. 6. Моделирование задачи подключения пожарного шланга в DARPA Robotics Challenge

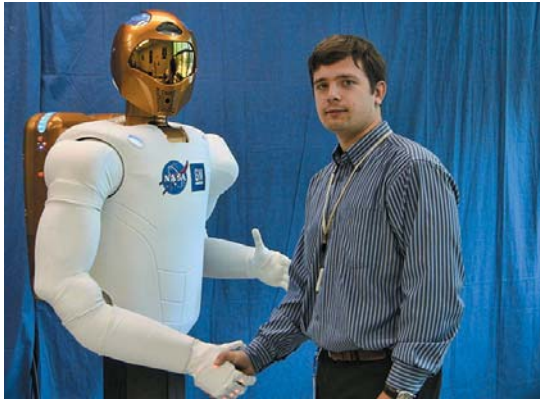


РИС. 7. ▲ Сергей Колобин встречается с роботом NASA Robonaut2 в лаборатории робототехники компании General Motors

- новые способы и технологии управления роботами;
- «интернет роботов».

Условия этого конкурса были составлены с учетом опыта зарубежных аналогов. Среди заинтересованных в результатах исследований — кластеры фонда «Сколково», Минобороны и Минкомсвязь России. Результаты отбора будут оглашены в сентябре.

НАШ ОПЫТ

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (НИУ ИТМО) известен в мире, прежде всего, как кузница программистов экстра-класса. Это единственный вуз на планете, команда которого завоевывала звание абсолютных чемпионов мира в престижном конкурсе АСМ ICPC пять раз (в пятый раз титул был получен в июле этого года). Но в последние годы в НИУ ИТМО набирает обороты и робототехническое соревновательное движение. Так, в этом году в пятый раз в ЛЕНЭКСПО соберет участников Всероссийский фестиваль мехатроники и робототехники «МиР», организуемый факультетом Компьютерных технологий и управления НИУ ИТМО, а команда университета уже принесла в копилку ряд весомых наград и не собирается на этом останавливаться.

Цель фестиваля — дать возможность всем желающим школьникам и студентам обменяться опытом и показать свои достижения, не ограничивая их рамки соревнований, так как регламент может отсеять ряд интересных разработок.

В октябре 2011 г. в Харбинском политехническом университете проводился студенческий конкурс-выставка инноваций в области робототехники в рамках Ассоциации технических университетов России и Китая (АТУРК). В конкурсе приняли участие команды из 15 вузов, включая МГТУ им. Баумана, УрФУ, Санкт-Петербургский «Политех», Дальневосточный федеральный университет, Новосибирский государственный технический и Самарский государственный аэрокосмический университеты. В соответствии с правилами конкурса, в соревнованиях участвовали человекообразные роботы, а сами соревнования проходили по направлениям «бег», «футбол» и «танец» в общей сложности в шести номинациях. Тогда команда НИУ ИТМО с доработанными гуманоидами Robotis Bioloïd заняла первое место в номинации «Коллективный танец». Существенно развить успех получилось уже в июле 2012 г., когда наша команда вернулась с Первого международного танцевального конкурса роботов «Кубок Фуцзинь» и Третьих международных Олимпийских соревнований гуманоидных роботов «Кубок Тайцзин» уже с пятью медалями, две из которых были высшей пробы. Особенно впечатлили жюри парный танец «яблочко» и файер-шоу, устроенное сразу пятью роботами. «Кубок Тайцзин» состоял из семи групп и проводился по 27 видам соревнований, повторяя по регламенту и критериям оценки Всемирную олимпиаду роботов. Танцевальный «Кубок Фуцзинь» проводился по восьми номинациям. В общей сложности в соревнованиях приняли участие более 600 студентов из 70 университетов всего мира

и представили не менее 700 самых разных роботов.

Очевидно, чтобы проводить конкурентоспособные разработки, нужен опыт реализации совместных проектов с международными партнерами, причем не только университетами, но и с промышленностью, когда исследователи работают с действительно актуальными практическими задачами и в своих разработках используют компетенции реального бизнеса. У НИУ ИТМО с 2001 г. налажено двустороннее партнерство с американским автогигантом General Motors. В частности, в 2011 г. один из соавторов этой статьи (рис. 7) работал в США над проектом с перспективной внедрения во втором поколении совместного проекта General Motors и NASA Robonaut. Впоследствии это приносит свои плоды и в качестве соревновательных успехов.

Нам не хотелось бы заканчивать статью банальными словами о том, что робототехника популярна во всем мире, а Россия и здесь стремительно догоняет, но почему-то по-прежнему отстает. На наш взгляд, залог успешного развития состоит в том, чтобы не гнаться слепо за всеми тенденциями, а определить конкретные направления, в которых компетенции наиболее сильны, и упорно работать над ними. Как показывает практика, развитие робототехнических соревнований — это инвестиция, которая окупается не сразу, но сполна. Для молодого поколения это стимул получать знания в области науки и техники, а для страны — вклад в интеллектуальное будущее. ●

ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ

<http://robotwars.wikia.com> — сайт боев роботов Robot Wars
www.theroboticschallenge.org/ — сайт конкурса DARPA Robotics Challenge
www.kuka-labs.com/en/innovationaward — сайт конкурса KUKA Innovation in Mobile Manipulation Award
<http://robotics.sk.ru> — официальный сайт Russian Robotic Challenge фонда «Сколково»
www.robocup.org/robocup-rescue/ — сайт конкурса Robocup Rescue
www.robocup.org/robocup-home/ — сайт конкурса Robocup @Home
www.imaginecup.com — официальный сайт Microsoft Imagine Cup
www.entrepreneurshipchallenge.org/ — официальный сайт Intel Global Challenge
www.bit-konkurs.ru/ — сайт конкурса Бизнес Инновационных Технологий
www.usfirst.org/roboticsprograms — сайт программы FIRST
www.bestinc.org — сайт фонда BEST
www.eurobot-russia.ru — российский сайт конкурса Eurobot
www.robocup.org — официальный сайт конкурса Robocup
<http://wrobo.ru/competition/wro> — сайт Всемирной Олимпиады роботов
<http://archive.darpa.mil/grandchallenge05/> — архивный сайт конкурса DARPA Grand Challenge
<http://robofest2013.ru/contests> — официальный сайт «РобоФест»
<http://robofestival.ru/> — сайт Всероссийского фестиваля мехатроники и робототехники «МиР»
<http://robonaut.jsc.nasa.gov/> — описание проекта Robonaut