



Фото со страницы проекта «ВКонтакте» <http://vk.com/albums-72566084>

— Когда и где появился CanSat, как и у кого впервые возникла идея соревнований?

Владимир Радченко: Проект родился в США в 1998 году в ходе симпозиума по университетским космическим системам, проходившего на Гавайях. Тогда Боб Твиггс (Bob Twiggs), почетный профессор Стэнфордского университета, предложил первоначальную идею — запустить в космос спутник размером с банку из-под газированной воды. В результате в 1999 году начался проект ARLISS, в который были вовлечены, в основном, учащиеся университетов США и Японии. Первый запуск состоялся 11 сентября того же года. Правда, до космоса дело не дошло — осуществить такой запуск оказалось слишком сложно, да это и не было самоцелью.

Основная задача состояла в том, чтобы наглядно продемонстрировать студентам весь процесс проектирования, конструирования, изготовления, программирования, испытания, и запуска автоматического аппарата, а также получения с него данных в процессе полета. Запуски осуществлялись на высоту 2–3 км. Согласно принятому стандарту аппарат должен был иметь массу не более 350 г. В состав бортовой аппаратуры входили три платы: микроконтроллер, научная нагрузка, передатчик.

Твиггс думал, что этот метод обучения будет пригоден только для студентов, но оказалось, что для школьников он также очень интересен. Вот так и пошло-поехало. На сегодняшний день в США в данном проекте участвует до 9 тыс. команд. В Европе это движение также очень развито, в одной только Голландии участвует до 50 команд.

— А как начались российские соревнования?

В.Р.: Российский предприниматель Дмитрий Иванов, имеющий бизнес-интересы в Норвегии, в начале 2011 года предложил нашим школьникам поучаствовать в Открытом чемпионате Норвегии по проекту CanSat. Так сформировались первые три команды из Санкт-Петербурга, Казани и Троицка. Ребятам мы помогли, они очень удачно съездили, и потом началось!

Начинали мы работать вместе с Мемориальным музеем космонавтики и с Северо-Западной федерацией космонавтики, но через два года по разным причинам в организаторах остался только НИИЯФ МГУ. Однако сейчас подтянулись очень хорошие и талантливые люди из Сколково, Академии наук и различных компаний. Люди, неравнодушные к судьбам родной космической отрасли и науки. Теперь мы окрепли, создали ЗАО «Роскансат» и фактически представляем собой объединение с официальной базой в НИИЯФ.

— Что представляет собой базовый конструктор? Это чисто отечественная разработка или приходится ориентироваться на закупки за границей?

В.Р.: Мы изначально отказались от иностранного конструктора. И были



Фото со страницы проекта «ВКонтакте» <http://vk.com/albums-72566084>

правы, особенно учитывая нынешние условия. Сегодня в проекте «CanSat в России» используется отечественный конструктор, который разработал и до сих пор реализует наш технический директор Николай Веденькин. В отличие от «буржуйского», в нем более мощный передатчик и другие «примочки». Но самое главное — запрограммировать его гораздо сложнее. То есть, если переводить на человеческий язык, думать участникам приходится гораздо больше и учиться тоже.

— Какие задачи решаются в ходе полета аппарата?

Николай Веденькин: Есть две обязательных задачи — измерить температуру и давление в атмосфере во время спуска. И есть дополнительная, которую ищет и реализует сама команда. За три года команды-участники осуществляли видеосъемку, оснащали аппараты магнитометрами, акселерометрами, анализаторами состава воздуха, системами мягкой посадки, производили измерение розы ветров, поиск очагов пожаров, решали различные инженерные задачи и т.д.

— Каким образом осуществляется запуск аппаратов? Какими ракетами вы располагаете и кто их производит?



Фото со страницы проекта «ВКонтакте» <http://vk.com/albums-72566084>

Н.В.: Вопрос возник сразу, вместе с идеей проведения российских соревнований: на чем летать? Зарубежные «кансатовские» ракеты, точнее двигатели к ним, нельзя ввозить в Россию. Наши ракетомоделисты работают на очень слабень-

Маленький шаг в большое небо

«CanSat в России» — один из новых и очень интересных проектов, в котором участвуют и энтузиасты из России. Публикуем интервью с **Владимиром Радченко**, руководителем проекта, зам. директора НИИЯФ МГУ им. Д.В. Скобельцина, и **Николаем Веденькиным**, техническим директором этого проекта. Беседу для ТрВ-Наука провел **Иван Соболев**, член оргкомитета, конструктор ракет-носителей проекта.

шар упорно пытался сесть в огромное болото в лесу, мы с пилотами еле-еле дотянули до твердой земли. Адреналину хватало. А вообще-то у всех участников была масса интересных случаев и приключений. По моим наблюдениям, самые громкие эмоции — это когда они находят свой аппарат, а находят не все.

— Чем еще живут участники помимо программы соревнований?

В.Р.: И зимой и летом мы их «учим, мучим и лечим». То есть проходят лекции по физике микро- и макрокосмоса, практические занятия в практикумах НИИЯФ, занятия по пайке и работе с электронными приборами, зимой — экскурсии в ЦПК (Звездный городок), Мониинский музей ави-

ского района Московской области предоставляет свою инфраструктуру и наш космодром «Талдомский», где мы проводим свои старты, завод «Тензор» обеспечивает наше проживание и питание в Дубне. Пока всё. Но хотелось бы... Тем более что работаем мы часто и во многом своими личными средствами.

— Николай упомянул о финансовой стороне помощи, о тех прогрессивных предпринимателях и руководителях предприятий, которые понимают значение таких проектов для образования, для страны. Но CanSat держится в первую очередь на увлеченных людях, которые нам помогают в нашем деле. Их много. Однако сейчас мне особенно хотелось бы вспомнить Владислава Маркова — летчика-любителя, большого энтузиаста ракетно-авиамоделлизма, неутомимого педагога-кружковца из Талдомского детского дома, очень общительного и веселого человека. Его помощь на соревнованиях 2013 года, и техническую, и просто душевную, переоценить невозможно. К сожалению, чемпионат прошлого года мы проводили уже без него — в апреле, открывая летный сезон, он разбился на своем дельталете...

Наверняка не все желающие могут приехать в Москву. Реально ли проводить похожие соревнования для школьников и студентов из отдаленных регионов России?

В.Р.: Вопрос хороший. Сейчас уже Якутия и Татарстан, по-нашему, готовы. Но кто там возьмет на себя? Администрация пока не готова без команды сверху. Ну и конечно, было бы вполне логично проводить подобные соревнования в крупных детских центрах, в том же «Артеке» или «Орленке», например. <...>

— Вы провели уже три сезона, готовитесь к четвертому. Заметно ли воздействие вашего проекта на выбор выпускниками своего дальнейшего пути?

В.Р.: Безусловно. Уже даже есть какая-то статистика. Так, около 60% наших участников после школы пошли учиться в Бауманку, в МГУ, Военмех и т.д. Многие из них продолжают помогать нам в качестве волонтеров. Дело, в хорошем смысле, получилось заразное.

— Каким Вы видите дальнейшее развитие проекта? Могут ли технологии, используемые сейчас в соревнованиях, иметь какое-нибудь практическое применение?

В.Р.: Сейчас развитие проекта упирается в основном в финансовую сторону или государственную поддержку. Удержать проект на нынешнем уровне без этого мы, конечно, сможем, но вот идти дальше будет сложно. А пока продолжаем подготовку к очередному, четвертому чемпионату — в начале февраля у нас в НИИЯФ уже будет проходить отборочная сессия.

См. также: Григорьева Е. Чемпионат CanSat, или Эксперименты в жестяной банке. <http://trv-science.ru/2012/02/28/championat-cansat-ili-ehksperimenty-v-zhestyanoj-banke>



Н. Веденькин. Фото со страницы DAURIA AEROSPACE «ВКонтакте» https://vk.com/wall-50293523_702

ации, Музей космонавтики, летом — в ОИЯИ и завод «Тензор» в Дубне, в заповедник «Журавлиная родина». Но прежде всего — лекции.

А вообще, подготовка даже такого небольшого аппарата к старту — это весьма серьезный процесс, так что работа идет все дни и вечера и обычно заканчивается к ночи.

— Но несмотря на это, конечно, очень хотелось бы, чтобы после соревнований у ребят остался не только наработанный опыт и обретенное понимание процесса работы над космической техникой, но и хорошие, добрые воспоминания о том, как и с кем приходилось работать. В таких проектах особенно необходимо живое, открытое общение участников. Конечно, сейчас у нас не очень много сил, и основной упор делается на содержательную часть, но мы будем всячески стремиться к тому, чтобы каждый лагерь на талдомской земле еще долго вспоминался с искренней теплотой.

Много ли средств нужно для проведения таких соревнований? Какие организации вам помогают?

Н.В.: Да вообще-то не очень много. Собственно, финалу чемпионата хватит одного — полутора миллионов. Зимней отборочной сессии — 200–300 тысяч. Могу сказать, что полный бюджет проекта составляет около 3 млн руб. в год. На зимней школе и отборочной сессии мы обеспечиваем максимально дешевое проживание в общежитии МГУ по символическим ценам, образовательную и культурную программу.

Летом, на финале, команды находят средства на проезд до Дубны, а всё остальное — за наш счет. Помогают нам НИИЯФ МГУ — матбазой и многим другим, «Даурия Аэропейс» — интеллектуальными и финансовыми вложениями, администрация Талдом-

Иван Соболев:



К моменту начала проекта в нашей стране не было доступных ракет, способных поднимать даже такой небольшой аппарат на сколько-нибудь заметную высоту. Но даже в 2013 году, когда максимальная высота подъема на слабом ракетомодельном двигателе составила чуть более 100 м, соревнования состоялись. Тогда и организаторы, и участники приобрели бесценный для себя опыт.

Потом мы общались с руководителем одной фирмы, с недавним пор являющейся сколковским резидентом, которая сейчас весьма активно ведет в прессе свою пиар-компанию, заявляя о намерениях разработки сверхлегких ракет и даже о создании частной лунной базы. Предлагали помочь развитию космического образования. За «помощь» с нас запросили примерно полтора миллиона рублей. Мы, конечно, были готовы вступать в финансовые отношения, но такие условия нас однозначно не устраивали.

К счастью, в Сколково оказались и понимающие люди. Сейчас в разработке наших собственных носителей участвуют специалисты из первой в России частной космической компании НПП «Даурия», которая оказала нам и финансовую помощь в организации самих соревнований. И сейчас у нас создается своя национальная ракета-носитель спутников CanSat, даже две — для регулярной лиги, которая будет выводить стандартный аппарат, и для высшей лиги, предназначенная для подъема уже килограммового аппарата. Основы конструкции последней были проработаны Михаилом Шаповаловым. И если всё пойдет так, как задумано, то следующие чемпионаты будут проходить на уровне вполне сравнимом с европейским.

А вообще, пусковая кампания у нас максимально похожа на настоящую. В день запусков мы заявляемся в Управление воздушного движения, с которым держим постоянную связь, проводим разведку погоды, выставляем посты наблюдения. Наша станция, с помощью которой осуществляется прием телеметрии со спускающегося спутника, почти готовый миниатюрный наземный измерительный пункт. Николай берет на себя роль руководителя полетов, я работаю на стартовой площадке — готовлю к запуску ракеты и осуществляю запуск. Ну, а подготовка спутника и наблюдение за ним целиком и полностью ложится на участников команды.

Владимир Радченко в интервью рассказал о радостных эмоциях при запусках, а мне довелось увидеть и другие. В прошлом году я стоял на пусковой позиции вместе с моим помощником, парнем из Плесецка, и его девушкой, главным конструктором спутника их команды. Это был единственный в той пусковой кампании неудачный запуск — система разделения не сработала, и мы все втроем наблюдали, как на наших глазах гибнет моя ракета и ее спутник... А когда потом отказал парашют у другого спутника, уже высшей лиги, и он исчез в поле среди огромных зарослей травы — сколько слез было! Благо, аппарат в итоге нашли, причем — чудо! — почти неповрежденным.

Все наши участники искренне переживают за успех своего проекта и своей команды — и это хорошо, потому что нужно чувствовать то дело, которому служишь, жить им. Человек, не вкладывающий душу в свою работу, вряд ли будет хорошим специалистом. Это важно в любых областях, а уж в авиации и космонавтике — тем более.

С этого года мы дружим с прекрасными людьми из заказчика «Журавлиная родина», расположенного неподалеку от места наших стартов. Каждую весну в окрестных полях из-за беспечного обращения с огнем горит трава. И в новом году есть идея попробовать провести эксперименты по обнаружению очагов пожаров, так сказать, в боевой обстановке. Конечно, в данном конкретном случае ракетные средства наблюдения не являются оптимальными по своим возможностям, но мы хотим, чтобы те команды, которые решатся реализовать такие эксперименты, ощутили причастность к реальному делу. А если получится создать интересную схему, то потом отработанная аппаратура, возможно, будет поставлена уже на патрульные беспилотники.

Помню, как в прошлом году ранним утром перед стартами по полигону вальжно прогуливался аист! И это действительно оказалось счастливым знаком — практически все запуски, кроме одного, о котором я упомянул выше, были успешными. А когда однажды после пускового дня, уже ночью, я возвращался на мотоцикле с нашего полигона в деревню, где жил во время соревнований, в луче фары меня какое-то время сопровождала огромная сова. Чувствуется близость заказчика.

После того как мы проведем чемпионат на желаемом уровне, нужно идти дальше. В каком направлении? Мне, как конструктору ракет, конечно, хочется летать еще выше, открыть нашим участникам дальние границы неба. Мечта, конечно, это чтобы ребята когда-нибудь услышали сигналы своих аппаратов из космоса, но если не заниматься лукавой рекламой, а быть честным, то нужно понимать, что для этого придется пройти долгий путь. А вот стратосферные высоты, в принципе, доступны и с теми технологиями, которые мы применяем в конструкции своих ракет и двигателей уже сейчас.

И если получится реализовать такой «высотный CanSat», то проект уже перестает быть чисто образовательным: исследования верхней атмосферы представляют самостоятельный научный интерес, там до сих пор много осталось неизведанного, собственно, даже природа такого явления, как серебристые облака, до сих пор понята не полностью.

Запуски на существующих метеорологических ракетах довольно дороги, так, с моего товарища, желавшего провести эксперимент, запросили более миллиона. Не каждый вуз сможет выделить такие средства для своих команд, да и число запусков тоже будет весьма ограничено, а в ряде случаев их нужно много. Если же развивать технологии, применяемые в CanSat, и тем самым снизить затраты на порядок, то можно будет уже правдиво и без наносного пафоса сказать, что мы сделали небо немножко ближе.

Большие перспективы есть и у направления, которым занимается Денис Ефремов, — запусков с помощью баллонов. Кстати, сейчас мы уже работаем над системой аэростатного базирования, которая будет позволять испытывать измерительные комплексы, функционирующие при околозвуковых скоростях. Задача вполне реальная, от конкретного заказчика, и мы можем ее решить с относительно небольшими затратами.

Ну, и наконец, уже сделаны первые шаги по созданию на базе НИИЯФ МГУ молодежного исследовательско-проектного центра. И лично мне очень хотелось бы, чтобы он стал не просто очередной инновационной площадкой, а еще и тем местом, где людям было бы хорошо и интересно, тем местом, куда хочется приходить, где работают единомышленники, объединенные общей технической идеей, важной и дорогой для всех и каждого. Если хотите, объединенные общим духом. Думаю, что традиции физфака послужат хорошей почвой для этого. Кстати, в МГУ им. Н.Э. Баумана уже давно и плодотворно существует построенный с похожим подходом Молодежный космический центр, который возглавляет Виктория Ивановна Майорова. Так что нам есть у кого учиться и с кем вместе работать!

Полную версию читайте на сайте TrV-Nauka

CanSat по-русски

О проекте «CanSat в России» нам также рассказали учителя троицкой гимназии им. Н.В. Пушкива **Татьяна Бирюкова** и **Елена Солдатова**, которых мы вместе с их учениками встретили в Институте космических исследований РАН.

В 2011 году наша школа познакомилась с чемпионатом CanSat. В феврале месяце сотрудники НИИЯФ МГУ пригласили нескольких школьников из Москвы и Троицка принять участие в Норвежском чемпионате по запуску школьных микроспутников. Команду собрали, и начались «сумасшедшие» дни! Ведь в очень короткий срок (чемпионат проходил в начале мая) ребятам и их наставникам пришлось познакомиться с конструктором, придумывать дополнительные миссии, программировать устройство и делать систему спасения.

Не все выдержали такую гонку, и в итоге только две девушки из нашей гимназии и студент МГТУ им. Баумана отправились в Норвегию на берега Ледовитого океана, чтобы запустить свой маленький спутник. Это было очень интересное путешествие, красочное, запоминающееся на всю жизнь. Сборная команда России (ребята из Троицка, Питера и Казани) заняли на чемпионате 2-е место. А восторженные рассказы участников подвигли взрослых людей организовать и в нашей космической державе свой национальный чемпионат по запуску школьных микроспутников.

Что же такое CanSat? Вернее, что же такое CanSat по-русски? Первый чемпионат России проходил в 2012 году в городе Калуге. На чемпионат приехали ребята из Архангельска, Самары, Казани, Питера, Москвы, Якутии, Калуги, Минска и, конечно, мы, из Троицка.

Команда состоит из трех учащихся и одного руководителя команды. Для того чтобы принять участие в чемпионате, ребятам надо:

- из предложенных организаторами плат собрать свой спутник;
- запрограммировать его;
- передать по телеметрии данные со своего аппарата, проанализировать их;
- придумать систему спасения, такую, чтобы позволила их «банке» спускаться с высоты 2 км со скоростью 5–8 м/с;
- защитить свою конструкцию корпусом, и это только основная миссия.

Габариты спутника: вес — не более 400 г (вместе с системой спасения); размеры цилиндра: высота — 220 мм, диаметр — 64 мм. Банка из-под пепси. Отсюда и англоязычное название конкурса — «Спутник в консервной банке».

Чуть подробнее о конструкторе. Состоит из трех плат: плата с датчиками давления и температуры, плата процессора и плата передатчика. Всё! Надо вдохнуть жизнь в эту железку, заставить работать. И это самое интересное!

Чемпионат состоит из двух этапов. Первый, отборочный, проходит зимой в МГУ. Строгое жюри оце-

нивает идеи ребят, их выполнимость и самостоятельность; те, кто проходит строгий отбор, приезжают со своими аппаратами летом в Дубну.

Чемпионат с каждым годом расширяется, не только с точки зрения географии участников, но и меняется сам формат чемпионата. Ребята, которые успешно прошли первый чемпионат, вступили в высшую лигу — вес «банки» до одного килограмма, конструкция своя, но и основная миссия более сложная: отсрочка выпуска парашюта и показания магнитометра. А в этом году добавились и новые направления: разработка своей ракеты для регулярной лиги; научная нагрузка на коптер для обнаружения лесных пожаров и самое интересное — подъем на зонде на высоту до 30 км!

Что дает ребятам данный проект? Встречи с интересными людьми, профориентацию, умение работать в команде, умение презентовать свои результаты, плюс дополнительные знания по физике, электронике, информатике... и еще ребята могут проверить свои силы.

Чемпионат есть чемпионат, там есть победители и проигравшие, но, как ни странно, у «кансатовцев» нет конкуренции, они все переживают друг за друга, помогают, сочувствуют. Если спутник какой-нибудь команды потерялся, то искать его кидаются все. Ребята, прошедшие чемпионат, не уходят с орбиты CanSat, будучи студентами (в основном технических вузов), становятся волонтерами на чемпионате, помогают в организации чемпионата, являются руководителями школьных команд.

О научных руководителях: мы участвуем в чемпионате уже четыре года и не собираемся прекращать, но школьному учителю невозможно полноценно вести команду CanSat, поэтому наша гимназия сотрудничает с нашим шефом — ИЗМИРАНом. Нам повезло, у нас отличный научный руководитель — Дмитрий Лисин! Он помогает ребятам разбираться и в электронике, и в программировании, и в психологии. Хотим также сказать спасибо А.Н. Зайцеву, который помогал ребятам с антенной. У нас есть еще один «старший брат» — это Институт космических исследований РАН. Сотрудники ИКИ не только помогали ребятам в создании корпуса и разработке дополнительных миссий, но и приезжали на чемпионат. Хотим сказать большое спасибо Максиму Маркичеву, Роману Бессонову и Михаилу Веселову. ♦



ЕЛЕНА СОЛДАТОВА С КОМАНДОЙ «ВА-БАНК» (CANSAT 2012, КАЛУГА)



Евгений Севастьянов,
11-й класс, гимназия
им. Н.В. Пушкива:

Впервые я очутился на CanSat во время Фестиваля науки в МГУ. Меня всего лишь попросили выступить, но это коренным образом изменило мою жизнь. Чемпионат дал мне понять, насколько большой потенциал заключен в каждом из его участников, включая меня самого, и как этот потенциал можно раскрыть.

Яркие впечатления, знакомство с умнейшими людьми нашей страны, множество новых друзей

и знаний — это маленькая толика того, что я получил от этого проекта. Каждую неделю я с терпением бежал в ИЗМИРАН, чтобы заняться нашим «детисчем» — микроспутником для чемпионата CanSat, полет которого во время запусков убедил всех нас в том, что нет ничего лучше, чем создать что-либо собственными руками и увидеть, как оно работает.

Во время фестивалей и конференций мы приобщали других школьников к нашей работе, развивая свои навыки выражения своей мысли. Сами же запуски превратились в увлекательное приключение, дающее навыки во всем, начиная от программирования, заканчивая умением аргументировать свою позицию во время защиты и итоговой защиты проекта. ♦