

## ШКОЛА. ЛЕТО. КОСМОС

ХОХЛОВ Александр Викторович,

Северо-Западная организация Федерации космонавтики РФ

DOI: 10.7868/50044394820060067

**В** начале 2010-х годов в России началось формироваться сообщество энтузиастов космонавтики, аналогичное движению любителей астрономии. И, как раньше в сообществе астрономов-любителей, появилась потребность в совместных мероприятиях, проектах и дополнительном образовании для тех, кто интересуется космонавтикой, но по разным причинам не может стать студентом профильного вуза.

Понимая это, аэрокосмический инженер, популяризатор космонавтики и преподаватель Александр Шаенко организовал в Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана (выпускником которого он является) для всех желающих курс «Основы космонавтики» объемом 30 академических часов. В рамках курса рассматривались проектирование автоматических космических аппаратов, предназначенных для работы на околоземной орбите; обзор типовых систем космических аппаратов и методов их разработки, изготовления и испытаний; планирование работ и оценка их стоимости. Лекции читали преподаватели из МАМИ, МАИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, многие из которых были действующими инженерами российских космических компаний «Спутникс», «СканЭкс».

Идея была воспринята на «ура», ею заинтересовались многие иногородние энтузиасты космонавтики. В 2015 г. в Подмоскowie при поддержке сооб-

щества «Твой сектор космоса»<sup>1</sup> была проведена первая недельная открытая Летняя космическая школа, директором которой стала Анастасия Ильина, а программу составил Александр Шаенко.

Важнейшим ее отличием от любых других космических школ (такие проводили МГТУ им. Н.Э. Баумана, Самарский университет имени академика С.П. Королева) стало отсутствие каких-либо требований к возрасту, образованию или профессии. Единственное ограничение – дети до 18 лет должны были приезжать с отвечающими за них взрослыми.

По содержанию ЛКШ-2015 была близка к вышеупомянутому курсу «Основы космонавтики». Но участники не только слушали лекции об устройстве спутников, но и параллельно в командах выполняли практическое задание по проектированию малых космических аппаратов дистанционного зондирования Земли в образовательно-инженерной программе «Орбита».

Кроме этого, ребята побывали на экскурсиях в Центре подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина и в Ракетно-

<sup>1</sup> «Твой сектор космоса» – группа космических энтузиастов, объединившихся, чтобы организовывать научно-популярные лекции в Москве, проводить ЛКШ, использовать другие способы популяризации науки, а также заниматься реальными проектами в космонавтике. Сайт группы <https://www.your-sector-of-space.org/>



Экскурсия в Центр подготовки космонавтов им. Ю. А. Гагарина (ЛКШ-2018)

космической корпорации «Энергия» им. С.П.Королёва. Участники пообщались на Школе с космонавтами Сергеем Крикалёвым и Александром Лазуткиным.

С первой школы (и в дальнейшем) общение с непосредственными участниками космической деятельности: космонавтами, инженерами и учеными, – а также поездки в музеи космической тематики – стали постоянными и очень важными составляющими ЛКШ.

Вторая Школа состоялась через год в «Московском политехе» (МАМИ). Ее директором вновь стала Анастасия Ильина.

Курс лекций, который прослушали участники ЛКШ-2016, разделится на несколько тематических направлений: пилотируемая космонавтика, космическая биология и медицина, технические аспекты создания космической техники, изучение космоса.

Участники ЛКШ-2016 познакомились с макетами малого космического аппарата «Маяк», который создавала команда Александра Шаенко в лаборатории МАМИ, и подробностями его создания. К этому времени над спутником уже работали выпускники первой ЛКШ, а позже в команду влились и участники второй.

Вскоре стало понятно, что энтузиастов космонавтики интересует широкий спектр информации, и проводить каждый год школу по одной теме, а именно – проектированию спутников, неперспективно. Так начались поиски новых тем и форм работы.

Директором ЛКШ-2017 и ЛКШ-2018 стал Александр Шаенко. Место проведения вновь сместилось в Подмосковье, и программа была дополнена интересной практической работой. Летом 2017 г. участники не только слушали лекции по космонавтике,



ЦУП лунной миссии (ЛКШ-2018). Фотография Натальи Кахановской

но и самостоятельно конструировали простейшие антенны для получения открытых данных с орбитальных аппаратов, например, с метеоспутника NOAA-19.

В 2018 г. главной темой ЛКШ стала частная космонавтика в России – ей были посвящены лекции и практический проект, который выполняли участники. Они занимались общей проработкой вопросов выведения наноспутников попутной нагрузкой на существующих и будущих ракетах-носителях космического назначения.

Второй двухдневной частью ЛКШ-2018 стала симуляция полета на Луну с помощью программно-аппаратного комплекса на платформе Kerbal Space Program. Познакомившиеся годом ранее на летней школе Сергей Лемещенко и Павел Иванов подготовили короткий курс подготовки и техническую часть, которая базировалась на игре

KSP, дополнениях к ней и дополнительных программах для объединения всего процесса симуляции.

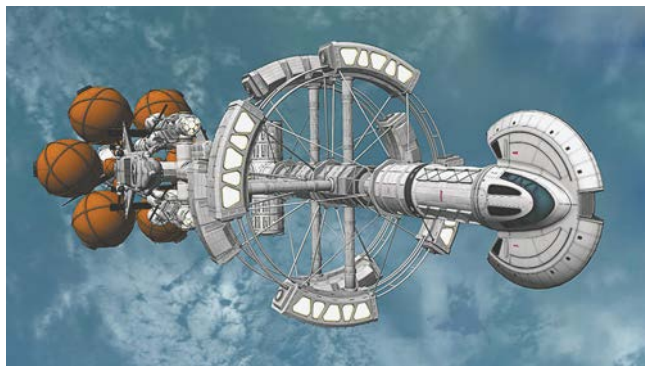
По завершению курса подготовки и прохождения тестов участники разделились на экипажи (основной и дублирующий) и сотрудников Центра управления полетами. Для виртуальной экспедиции использовались модели пока еще не существующей космической техники, но активно разрабатываемой сейчас в России и в США: пилотируемый корабль ПТК НП с экипажем из трех человек, кислородно-водородный разгонный блок КВТК, ракеты-носители «Союз-5» и «Ангара-А5В», окололунная станция Lunar Orbital Platform-Gateway и лунный посадочный модуль «Антарес». Симуляция длилась почти 11 часов с вечера до раннего утра. Экипаж из трех человек, взаимодействуя с ЦУПом, слетал на Луну и вернулся на Землю.

На ЛКШ-2019 в Калужской области, которую возглавил Александр Хохлов (автор данной статьи), основной темой стало присутствие человека в космосе. Курс лекций был в основном посвящен пилотируемой космонавтике и экспериментам на Международной космической станции. Вновь была проведена симуляция полетов с помощью программно-аппаратного комплекса на платформе KSP – теперь на Международную космическую станцию на пилотируемых кораблях «Союз».

В этот раз, чтобы участники смогли попробовать себя в разных ролях, они разделились на несколько экипажей космонавтов и смен специалистов в Центре управления полетами. Был составлен график, чтобы ребята не пересекались в разных ролях. В экипаже каждого корабля было по три человека: командир и два бортинженера. Они совместно придумывали эксперимент, который на борту МКС должен был провести другой экипаж по подготовленной инструкции. В сменах ЦУПа было по четыре человека: руководитель полетом, его помощник, связист и баллистик.

К 2020 г. стало понятно, что именно симуляция космических полетов может быть основой Летних космических школ. Другие инженерные и научные элементы, связанные с космическими полетами, также могут включаться в программу.

Директором ЛКШ-2020 стала Татьяна Митева, а техническим директором – Сергей Лемещенко. В этом году в гостинице «Космос» (г. Москва) в течение 9 дней была проведена самая масштабная по организации школа с большой лекционной частью по пилотируемой космонавтике и астрофизике; встре-



Звездолет «Циолковский» (ЛКШ-2020)

чей, посвященной частной космонавтике; и сложной симуляцией, подготовленной Сергеем Лемещенко и Павлом Ивановым.

Участники сформировали экипаж звездолета-разведчика «Циолковский», перед которым была поставлена задача исследовать условную звездную систему PS4982. Выйдя из криосна, экипаж изучил планеты дистанционными методами, анализируя спектральные данные об атмосферах планет, данные фотометрии и масс-спектрометрии, а затем провел подробное исследование системы с помощью беспилотных разведывательных зондов, планетолетов и шаттлов для посадки на поверхность планет с достаточно плотной атмосферой.

Выбор межзвездной экспедиции был вызван желанием создать интересные задачи по баллистике, пилотированию и астрофизике.

Конфигурация планетных атмосфер для симуляции была подготовлена Александром Ломакиным (ИКИ РАН) с помощью NASA Planetary Spectrum Generator. Звездная система PS4982 была смоделирована специально для ЛКШ, чтобы участники познакомились с основными типами известных современной науке экзопланет.

А о том, насколько реальны межзвездные полеты и в чем может быть их





Концерт терменвоксистки Александры Романовой (ЛКШ-2019).  
Фотография Николая Велицкого

смысл, говорили на панельной дискуссии 22 августа, в день столетия великого писателя и космического романтика Рэя Брэдбери. В ней участвовали астрофизик и популяризатор Борис Штерн (АКЦ ФИАН), биолог Михаил Никитин (НИИ ФХБ МГУ им. М. В. Ломоносова), историк космонавтики Павел Шубин, журналист Михаил Котов и психолог Полина Кузнецова (ИМБП РАН). В целом дискуссия подняла философский вопрос: если высокоразвитая жизнь действительно, как отмечают многие исследователи, маловероятное событие, то разумно ли упустить шанс выйти в космос и распространить жизнь во Вселенной – несмотря на все финансовые издержки и запредельную для жизни отдельного человека длительность таких проектов?

Неудивительно, что в своем развитии Летняя космическая школа пришла к вопросу осмысления космонавтики и ее роли для человечества. Как отмечалось выше, для участия в ЛКШ нет ограничений по профессиональным и образовательным требованиям – на школах всегда присутствовали гуманитарии разных специальностей. Космонавтика имеет много граней, поэтому для участников ЛКШ рисовала свои космические скетчи художница Анастасия Просочкина, проводили концерты музыканты-инженеры Вячеслав Фирсанов и Алексей Панасовский (проект «Песни космических п(енс)ионеров»), а также терменвоксистка Александра Романова.

И очевидно, что дальше на ЛКШ будет только интереснее.