|  |  |
| --- | --- |
| **Third Generation of AISTs, small-sized spacecraft designed by young scientists of Samara University, was presented at the UN Space Research Workshop**  Young scientists of Samara University have completed the conceptual design of an electro-optical small-sized spacecraft AIST-3 that continues the AIST family created jointly by the Russian space agency Progress and Samara University.  **Generation #3**  Ivan Tkachenko, the Head of the Aerospace Machinery and Technology Research and Education Centre, presented the new satellite to the participants of the United Nations Space Research Workshop that took place at Samara University campus. Main purpose  of AIST-3 is Earth Remote Probing (ERP) or electro-optical surveillance. The "gem" of the third AIST is Skvorets, the equipment that will be installed on the satellite. Skvorets is a micro-size electro-optical complex developed by the Zelenograd's branch of the Progress space agency. For an orbit altitude of 490 km Skvorets should provide 1.3m optical image resolution for an 11 km lock-in range. These are great characteristics considering the size and weight of the equipment.  According to Ivan Tkachenko the team came up with the idea to design the new generation of the satellite during their work on the first AIST. Technically first AIST is a very successful platform. However, it was not able to carry ERP equipment. Therefore they suggested to design a heavier satellite that became the third generation of AIST. Currently we have defined the appearance and the onboard equipment composition, - Ivan Tkachenko has mentioned. AIST of the new generation is being designed not only to conduct Earth Remote Probing but also to serve as a platform for various scientific experiments. Main advantage of the new sputnik is its weight that should not exceed 170 kg which is low considering other satellites of the same class and purpose.  **Second Generation of AISTS**  One of the most significant events of the Russian space research program happened on April 28, 2016 - the first launch from the newly built Vostochny cosmodrome. As a part of this first launch AIST-2D ERP satellite was put into orbit. Its weight is only 531 кг but it provides 39.7 km lock-in range with the image resolution of 1.9-2.1m. Up until now over 22 million square kilometers of the Earth surface have been filmed.  It is worth mentioning that for the first time in the history of the Russian space exploration program the second generation AIST belongs to the organization that built it, the space agency Progress. Progress also owns the images made by AIST-2D. At this moment Progress is capable of a fairly quick deployment of an orbit group of six such small-sized spacecraft.  Currently the team of Samara University explores the possibility of installing an electro-rocket engine on AIST-2D. If the satellite gets the ability to maneuver in orbit, it will open the whole new range of possibilities for AISTs.  Comparing to AIST-2D the third generation of AISTs has lower output. At the same time its low weight of only 170 kg makes it highly competitive and cost effective because it can be launched as an accompanying cargo together with full-size spacecraft.  **Second Wind of the First AIST**  The success of AIST-2D and emergence of AIST-3 do not mean the expiry of the first generation of AISTs. Quite the opposite, these little ones can become the foundation for a new series of small-weight craft. Their little weight of only 39 kg allows not just one but a few of them to accompany a full-size spacecraft. As a result, Samara University continues to develop sputniks that are based on the first AIST. 'The orbit life of the first AISTs was expected to be three years' - Tkachenko said - yet, today they have been in orbit for four and a half. This fact proves the validity of our design decisions. AIST can serve as a platform for reliable and cost-effective satellites to carry out technical and biological experiments in orbit.'  Young scientists of Samara university are offering three versions of the AIST's onboard equipment. AIST-T can conduct technical experiments, AIST-R can carry radio-locating equipment and AIST-M can be used for medical and biological research. Testing new materials and details "printed" on a 3D printer or studying the Earth's radiation belts - all of that and more is possible for the first generation of AISTs. Also, the intention is to install plasma or high-frequency ion engines on AISTs for active manoeuvring in orbit. Such capability can be used to conduct a full-fledged monitoring of the outer space.  Currently the two AISTs are controlled from the Samara University Command Centre. Apart from being used in the educational process of Samara University these satellites carry a great deal of interest for Progress space agency. They not only improve Progress's position in the international commercial space market but also provide a base for preparing and educating Samara's space engineers. | Новое поколение "АИСТов" Участникам прошедшего на минувшей неделе международного практикума ООН по вопросам изучения космического пространства в Самарском университете им. С.П. Королева был представлен инициативный проект молодых ученых - малый космический аппарат "АИСТ-3". Одновременно предлагается развить линейку "АИСТов" первой серии и строить на этой платформе недорогие аппараты для разного рода исследований либо для радиолокационного мониторинга Земли.  **Поколение номер три**  Молодые ученые Самарского университета завершили предэскизное проектирование оптико-электронного малого космического аппарата "АИСТ-3". Этот аппарат должен стать продолжением МКА семейства "АИСТ", созданных в партнерстве с Ракетно-космическим центром "Прогресс" в 2008-2016 годах.  Руководитель НОЦ "Аэрокосмическая техника и технологии" Иван Ткаченко представил проект нового спутника участникам международного практикума ООН "Формирование человеческого потенциала в области космических наук и технологий для устойчивого социально-экономического развития", который проходил на базе Самарского университета.  Основное назначение "АИСТа-3" – дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ), оптико-электронное наблюдение. Направление очень актуальное и традиционное для самарского аэрокосмического комплекса. "Изюминка" третьего "АИСТа" - в целевой аппаратуре, которую планируется на него установить.  С каждым годом космические оптико-электронные системы становятся все компактнее. При этом качество изображения не ухудшается. Об этой тенденции говорил в сентябре 2017 года на Козловских чтениях директор зеленоградского филиала РКЦ "Прогресс" -  НПП "ОПТЭКС" Александр Бакланов. Сейчас зеленоградцы завершают разработку современного оптико-электронного комплекса микрокласса "Скворец". Именно этот комплекс ученые Самарского университета предлагают установить на "АИСТ-3" в качестве целевой аппаратуры.  С высоты орбиты в 490 км "Скворец" должен обеспечить в оптическом диапазоне разрешение снимков около 1,3 м, а полосу захвата - до 11 км. С учетом небольших размеров и массы аппаратуры это очень высокие характеристики.  **На мировом уровне**  "Идея разработать новый аппарат возникла в ходе проработки проекта по установке аппаратуры оптико-электронного наблюдения на "АИСТ" первой серии, – рассказал Иван Ткаченко. – Два таких университетских спутника массой по 39 кг надежно работают на орбите уже более четырех лет. Конструктивно "АИСТ" – очень удачная платформа, но нам стало ясно, что разместить аппаратуру ДЗЗ с высокими характеристиками на этой платформе не удается. Поэтому мы предложили проект более тяжелого аппарата - "АИСТ-3".  Сейчас уже определен проектный облик и компоновка спутника, разработан перечень бортовой аппаратуры. "АИСТ" нового поколения проектируется так, чтобы он мог не только наблюдать за поверхностью Земли, но и быть платформой для различных научных экспериментов.  По расчетам ученых Самарского университета, масса "АИСТа-3" не превысит 170 кг. Это меньше, чем у аппаратов аналогичного класса и назначения, и в этом серьезное преимущество нового спутника.  **В помощь "АИСТу-2Д"**  28 апреля 2016 года в ходе первого запуска с нового космодрома Восточный на орбиту был выведен аппарат дистанционного зондирования Земли "АИСТ-2Д". Он разрабатывался АО "РКЦ "Прогресс" в партнерстве с Самарским университетом и Поволжским госуниверситетом телекоммуникаций и информатики.  Практика показала, что аппарат получился удачным. Его масса всего 531 кг, но при этом "АИСТ-2Д" обеспечивает очень высокую производительность и хорошее качество снимков: ширина захвата - до 39,7 км, а подтвержденное разрешение - от 1,9 до 2,1 м. Сейчас уже отснято более 22 млн кв. км земной поверхности - это значительно больше, чем площадь Российской Федерации.  Особенно важно то, что "АИСТ" второй серии впервые в истории отечественной космонавтики находится в собственности предприятия, которое его выпустило - АО "РКЦ "Прогресс". Права на сделанные им снимки тоже у самарского предприятия. Это открывает региону широкие возможности для использования снимков "АИСТа-2Д".  РКЦ "Прогресс" способен достаточно быстро развернуть орбитальную группировку таких "маломассогабаритных" аппаратов - неоднократно говорилось о группировке из шести спутников. Наличие надежных, проверенных разгонных блоков - таких, как "Фрегат" и "Волга", - а также небольшая масса "АИСТа-2Д" позволяют одновременно запускать по два аппарата - как это было полтора года назад на Восточном, когда вместе с самарским "АИСТом" на орбиту отправился другой малый научный спутник "Ломоносов" Московского госуниверситета.  Сегодня в Самарском университете анализируют возможность установки на "АИСТ-2Д" электроракетного двигателя. Если аппарат сможет маневрировать на орбите, это придаст ему совершенно новые возможности.  Что касается "АИСТа-3", то он сможет решать свой круг задач, на которые тоже найдутся заказчики. Производительность этого спутника, конечно, меньше, чем у "АИСТа-2Д", однако аппарат с массой в 170 кг можно запускать в качестве попутного груза вместе с полноразмерными космическими аппаратами. Такой подход позволит значительно снизить стоимость выведения на орбиту "АИСТа-3" и обеспечит ему высокую конкурентоспособность.  **Второе дыхание "АИСТа-1"**  Успех "АИСТа-2Д" и появление проекта "АИСТа-3" вовсе не означают отказа от "АИСТов" первой серии. Напротив, эти "малыши" могут стать платформой для разработки целой линейки недорогих, но эффективных научных аппаратов. Их огромный плюс - небольшая масса. Это всего 39 кг, а с адаптером для крепления к ракете-носителю она не превышает 53 кг. В качестве попутного груза можно отправить не один такой аппарат, а сразу несколько!  Именно поэтому в Самарском университете продолжается инициативная проработка проекта серии многофункциональных космических аппаратов на базе хорошо зарекомендовавшей себя унифицированной платформы "АИСТ" первого поколения.  "Первые "АИСТы" были рассчитаны на работу в космосе в течение трех лет, однако сегодня срок работы двух этих аппаратов уже превысил четыре с половиной года, - пояснил Иван Ткаченко. - Эксплуатация подтвердила обоснованность принятых конструктивных решений и доказала, что "АИСТ" - это надежная и универсальная платформа, на базе которой может быть создана линейка недорогих аппаратов для технологических и биологических экспериментов".  Молодые ученые университета предложили три варианта оснащения аппарата целевой аппаратурой. "АИСТ-Т" можно использовать для технологических экспериментов, "АИСТ-Р" - для отработки перспективной радиолокационной аппаратуры, а "АИСТ-М" - для проведения медико-биологических экспериментов. Испытание перспективных материалов и образцов деталей, "напечатанных" на 3D-принтере, изучение радиационных поясов Земли и многое другое - все эти исследования вполне по силам "АИСТам" первой серии.  Проект предполагает установку на "АИСТы" плазменных или высокочастотных ионных двигателей для отработки технологий активного маневрирования на орбите. Такие аппараты могут вести полноценный мониторинг космического пространства, в том числе использоваться для космической инспекции.  Сегодня два МКА "АИСТ" управляются из ЦУПа Самарского университета, собирают научную информацию и полноценно используются в учебной программе студентов космических специальностей. Расширение группировки таких спутников создаст для этого направления новые возможности.  В появлении новых аппаратов и новых возможностей очень заинтересованы и в АО "РКЦ "Прогресс". Это не только укрепит рыночные позиции предприятия, но и позволит повысить качество подготовки инженерных кадров, которые приходят в космическую отрасль из Самарского университета. |