



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

- использования водных ресурсов;
- геологии и недропользования;
- профилактики и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;

3) Атрибутивные данные

Описания, списки, реестры и классификаторы к географическим объектам даны в работе [6].

На основе проведенной обработки ДЗЗ и анализа материалов перспективы применения ДЗЗ в отраслях экономики связываются с:

- Расширением объемов получаемой со спутников полезной информации для многих отраслей
- Освоением и развитием ПО, развитием собственных центров по обработке информации и предоставлению услуг
- Запуском новых спутников, в том числе радарных, что позволит выйти Казахстану на круглосуточный мониторинг любого участка на территории РК

Список использованной литературы:

1. Гарбук С. В., Гершензон В. Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. – М.: Изд-во А и Б, 1997. – 296 с.
2. <http://gharysh.kz/> - [Электронный ресурс] - Проект «Создание космической системы дистанционного зондирования Земли Республики Казахстан»
3. A. de Lima Bicho. Simulating crowds based on a space colonization algorithm / Computers and Graphics. 2012. № 36. P. 70–79.
4. Runions A., Lane P. Modeling trees with a space colonization algorithm // Eurographics Workshop on Natural Phenomena. 2007. P. 63–70.
5. Ткачева А. А. Применение алгоритма Space Colonization при трехмерном моделировании сложных природных объектов // Вестник СибГАУ. 2014. Вып. 1 (53). С. 85–91.
6. <http://gharysh.kz/> - [Электронный ресурс] – Официальный сайт НЦ «Казахстан Ғарыш Сапары».

УДК 629.78

ПЕРСПЕКТИВА СОЗДАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОГО НАНОСПУТНИКА ЕНУ

¹Базарбек Асыл-Дастан Базарбекұлы, ²Омархан Айтолқын Шаяхметханқызы

¹ - Преподаватель кафедры «Космическая техника и технологии» ЕНУ им.

Л.Н.Гумилева

² - Лаборант кафедры «Космическая техника и технологии» ЕНУ им. Л.Н.Гумилева

В последнее десятилетие отмечается значительный рост числа запусков космических аппаратов, масса которых не превышает 10 кг, так называемых пико (до 1 кг) и наноспутников (от 1 до 10 кг). На сегодняшний день создание наноспутников является массовым явлением: более двадцати стран мира создают свои наноспутники (НС) и запускают их для отработки перспективных технологий. Сейчас наиболее популярны НС «CubeSat». Подобные спутники под названием «CubeSat» имеют размер 100×100×100 мм, то есть имеют форму куба. Стандарт допускает объединение 2 или 3 стандартных кубов в составе одного спутника (обозначаются 2U и 3U и имеют размер 100×100×200 или 100×100×300 мм). На рисунке 1 представлены внешние виды данного спутника.

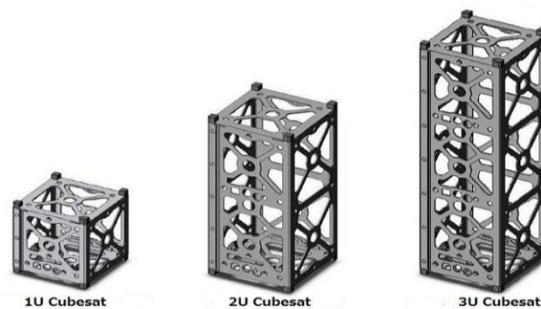


Рисунок 1 –Виды наноспутника «Cubesat»

Спутники типа CubeSat предоставляют отличную возможность быстро ставить эксперименты и проводить в космосе разные испытания. Он пользуется особо популярностью двумя причинами. Во-первых, их достаточно легко можно запаковать в ракету-носитель и их доставка в космос не столь дорога. Во-вторых, имея малые размеры, данные мини-спутники могут сравняться по функциональности с космическими аппаратами большего размера и делать что-то полезное[1]. Например они оказались весьма полезными в получении данных наблюдения, которые предоставляются чаще, чем одним большим спутником.

Если говорить о конкретном применении в практике, обычно такие спутники используются для обучения и выполнения научно-образовательных проектов, однако их область применения постоянно расширяется и они могут решать на орбите определенный круг полезных задач, например, мониторинг геофизических полей, сбор и передача на Землю данных о транспортных перевозках по воде и суше, получение снимков Земли из космоса и другие с целью реализации технологических экспериментов. В настоящей статье приводится краткий обзор состояния работ в области создания спутников стандарта «CubeSat», указаны тенденции и возможные перспективы создания студенческого спутника на базе ЕНУ им. Л.Н.Гумилева.

В составе Евразийского национального университета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева действует кафедра «Космическая техника и технологии». Кафедра готовит будущих специалистов в области космической отрасли (бакалавриат и магистратура). Как известно, спутники стандарта «CubeSat» создаются при активной поддержке государства в рамках национальных и региональных программ. В 2014 году Указом Президента РК была утверждена Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015–2019 годы (ГПИИР-2). Целью данной программы является стимулирование диверсификации и повышения конкурентоспособности обрабатывающей промышленности стране [2]. В рамках программы ГПИИР – 2 определены несколько приоритетных направлений развития промышленного производства: металлургия, химия, нефтехимия, производство строительных материалов и машиностроение. Важнейшим условием реализации ГПИИР-2 является подготовка вузами РК необходимого количества высококвалифицированных кадров, востребованных ключевыми работодателями в отраслях ГПИИР-2.

Для реализации данной задачи кафедра «Космическая техника и технологии» ЕНУ им. Л.Н.Гумилева ведет обучение по специально разработанным образовательным программам за счёт грантового финансирования. Кафедра обучают магистрантов по двум траекториям: «Дистанционное зондирование Земли» и «Проектирование малых космических аппаратов». В рамках ГПИИР-2 были созданы несколько лабораторных комплексов на кафедре, в том числе «Лаборатория проектирования малых космических аппаратов», где магистранты могут отработать навыки проектирования и разработки малых космических аппаратов. Лаборатория оснащена уникальными оборудованьями, такого рода как 3D Принтер, паяльные станции, осциллографы, электронный микроскоп, микрометры, блокпитания, компьютеры и необходимые комплектующие для сборки наноспутника. Также имеется

отдельный класс компьютерного моделирования, в котором имеются рабочие места с лицензионным программным обеспечением.

Многие ведущие университеты Америки, Европы и Азии имеют опыт создания и запуска наноспутников. Первым из казахстанских вузов запустивший наноспутник является Казахский национальный университет имени Аль-Фараби (г. Алматы). Изучая все принципы и детали разработки НС «CubeSat» на примере Берлинского технического университета и Казану им. Аль-Фараби мы сделали свой проект в проектировании и разработки студенческих наноспутников на базе университета. В предварительном проектировании и разработки студенческого наноспутника ЕНУ планируется разработать согласно стандарту платформы CubeSat3U. Определено четыре этапа проектирования и создания наноспутника:

- привлечение специалистов, формирование творческого коллектива, рабочий семинар потенциальных участников, сбор финансовых средств;
- разработка и изготовление базовой платформы стандарта «CubeSat»;
- полный цикл наземных испытаний, проверка и отработка служебных систем;
- запуск на орбиту, проверка его функционирования и управления спутником.

Подготовить документацию и расчеты для данного проекта займет приблизительно 2 года, а подготовка компонентов, сборка и осуществление запуска 4 года. С помощью программы SolidWorks разработаны приблизительные сборочные чертежи и 3D-модели наноспутника (рисунок 2).



Рисунок 2 – Приблизительный вид 3D-модели студенческого наноспутника

Конструкция наноспутника позволяет разместить на нем три боковых солнечных панели, одну фронтальную и одну заднюю солнечную панель. На боковых поверхностях будут располагаться антенны приемника и передатчика. К основным элементам бортовой аппаратуры нашего спутника относятся: бортовой компьютер, система энергосбережения, система связи, система управления ориентацией и стабилизацией, система обеспечения теплового режима.

Бортовой компьютер (БК) является центральным элементом спутника. Как мы знаем, условия космического пространства предъявляют жесткие требования к выбору элементов БК. Они должны быть устойчивы к действию космической радиации, работать в широком диапазоне температур, иметь достаточно низкое энергопотребление. Система энергоснабжения – как правило, система энергоснабжения «CubeSat» состоит из солнечных батарей, обеспечивающих его энергией и аккумуляторных батарей, питающих бортовые системы. В «CubeSat» используются солнечные элементы различных типов, например Si, GaAs, которые размещены на корпусе спутника.

Бортовая система связи (Система связи и аппаратура наземной станции слежения) «CubeSat» осуществляет передачу сигналов радиомаяка, прием команд управления, передачу телеметрической информации и данных, полученных от полезной нагрузки. Для передачи телеметрии и команд, как правило, используется режим любительской радиосвязи (в диапазоне 430 МГц), а для передачи команд на спутник – диапазон 144 МГц. Формат принимаемых со спутника данных обычно открыт для широкой публики, что позволяет осуществлять слежение за спутником радиолюбителям по всему миру.

Если говорить о системе управления ориентацией и стабилизации (СУОС), то определение ориентации обычно осуществляется с помощью магнитных и солнечных датчиков. Если быть конкретнее, то для определения ориентации, как правило, используются цифровые трехосные магнетометры. В качестве солнечных датчиков могут использоваться солнечные батареи, ток в которых изменяется в зависимости от ориентации относительно Солнца. В состав СУОС также входят датчики температуры (термисторы), поскольку характеристики солнечных датчиков существенно зависят от температуры[3]. Датчики системы управления движением наноспутника фиксируют параметры движения. В случае, когда спутник очень сильно отклоняется от требуемого положения, система переключается на режим управления и корректирует этот дрейф. После корректировки система возвращается в обычный режим.

При создании «CubeSat», проводят его наземное тестирование спутника в целом и отдельных его систем. Как правило, обязательными являются термовакуумные, вибрационные и радиационные испытания. В ходе радиационных испытаний критические узлы спутника подвергаются воздействию дозы радиации, эквивалентной годовому пребыванию на орбите. Подобные испытания спутника позволят выбрать наиболее радиационно устойчивый вариант конструкции БК [4]. Вибрационные испытания проводятся как для отдельных узлов, так и для спутника в целом. Кроме этого, проводятся испытания системы связи: проведение спутника тепловыми испытаниями (равномерным нагревом в печи) для изучения диапазонов температур, в которых его элементы сохраняют работоспособность.

В качестве полезной нагрузки планируется цифровая камера для проведения космической съемки поверхности Земли. Функциональные требования к передаче космических снимков: область изображения должна быть достаточно большой, чтобы можно было определять регионы; изображения должны быть в цветном формате; зона снимков должна охватывать населенные пункты, что обеспечит широкую группу заинтересованных пользователей. Доступ к изображениям должен быть прямым с Земли при помощи надлежащего оборудования или через веб-сайт. Форматы данных должны быть известны, то есть механизм шифрования не должен быть использован.

Качество фотоснимков можно охарактеризовать как демонстрационное (все-таки главная цель создания большинства спутников - обучение). До коммерческих применений снимков, получаемых с подобных спутников, еще далеко. Но в случае реализации проекта студенческого наноспутника студенты и магистранты получают бесценный опыт для дальнейшей работы в сфере космической отрасли. В процессе разработки, проектирования, сборки, испытаний и эксплуатации системы будут отработаны: навыки создания (проектирование, сборка, интеграция, испытания, запуск, сдача в эксплуатацию) составных частей системы и системы в целом; навыки эксплуатации программно-аппаратных средств для управления наноспутником и управления полезной нагрузкой.

Список литературы

1. Л. А. Макриденко, С. Н. Волков, В. П. Волков, В. П. Ходненко. Концептуальные вопросы создания и применения малых космических аппаратов / Вопросы электромеханики. - Т. 114. - 2010. - стр 15-26.
2. Сайт-источник: www.primeminister.kz
3. Д. А. Храмов. Миниатюрные спутники стандарта «Cubesat». Журнал «Космічна наука і технологія». 2009. Т. 15. № 3. С. 20–31.
4. Tsuda Y., et al. University of Tokyo's CubeSat Project — Its Educational and Technological Significance // 15th Annual AIAA/USU Conference on Small Satellites Logan, Utah, August 13–16, 2001. — Logan, 2001. —SSC01-VIIIb-7. — 8 p.