

♦ МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

НА ПЕРЕДОВОЙ

◀ Начало на 1-й стр.

столкновениями возникших осколков с другими космическими объектами (эффект домино). В результате плотность элементов космического мусора может возрасти настолько, что космос, как арена практической деятельности, закроется для человечества на долгие десятилетия, до тех пор, пока великие законы физики сами не почистят околоземное космическое пространство: рано или поздно большинство элементов космического мусора войдут в атмосферу и сгорят или упадут на Землю. Этот мрачный прогноз обуславливает актуальность усилий человечества по решению проблемы уменьшения засоренности околоземного космоса. Одно из простых решений - больше не мусорить в космосе. Современные ракеты и отделяемые от них части уже сейчас стараются оснащать специальными двигателями и механизмами утилизации. Например, орбита последней ступени ракеты после отделения полезной нагрузки корректируется с помощью сжигания остатков топлива таким образом, чтобы ступень вошла в атмосферу и сгорела.

- Но на орбитах огромное количество старого космического мусора. Как быть с ним?

Предложений высказывалось много и самых разных: от вполне реальных до бредовых. Вполне реальный способ, например, с помощью космического корабля-буксира, оснащенного гарпуном на тросе, последовательно уводить наиболее крупные элементы космического мусора на нисходящие орбиты, где они успешно сгорят. Вместо гарпуна рассматриваются также специальные сети или присоски. Есть варианты причаливания специального корабля-обходчика к элементам космического мусора и установки на них специальных двигателей или солнечных парусов для увода на нисходящую орбиту. Были доклады, в которых рассматривались способы увода космических объектов с орбиты столкновения с помощью окраски черной или белой краской (в зависимости от ситуации), направленного подрыва ядерного боезаряда на поверхности астероида и другие.

- Цена вопроса?

Большая. Точную оценку дать трудно. Но одна операция увода космического тела с орбиты с помощью буксира может быть грубо оценена суммой запуска космического корабля "Прогресс". Таких запусков должно быть много. Одному государству такие затраты не по карману. Нужна международная кооперация.

- Чем порадовали россияне, представители МАК "Вымпел", наши коллеги из других организаций?

С содержательными докладами о достигнутых возможностях мониторинга элементов космического мусора российскими оптическими средствами выступили наши коллеги Игорь Молотов, Владимир Агапов. Я сделал доклад о новом алгоритме обработки данных, повышающем возможности телескопа по обнаружению новых малоразмерных космических объектов с высокими угловыми скоростями перемещения в поле зрения. На мой взгляд, наши доклады были "на уровне" и вызвали большой интерес.

- Вокруг чего "топтались" в этот раз все участники форума?

Вокруг системы обнаружения малоразмерных космических объектов. В околоземном космосе летают миллионы объектов размером менее 1 см. Их наблюдение человечеству не по зубам. К счастью, от них вполне реально защититься установкой на спутники специальных экранов-щитов. Объекты размером более 10 см можно контролировать радаром и опти-



Подписание соглашения о сотрудничестве в Национальном космическом центре Ирландии.

ческими средствами и вовремя уклоняться от столкновения с помощью маневра. Наибольшую проблему представляют элементы космического мусора размером от 1 до 10 см. От них не защититься экранами и наблюдать их весьма проблематично. Докладывались проекты установки на доргие спутники индивидуальных информационных средств и средств активной защиты. Большую проблему представляют астероиды, атакующие Землю со стороны Солнца. Эффективное наблюдение таких астероидов и предсказание их орбит возможно только из космоса - нужны космические системы мониторинга космического пространства. "Вымпел" ведет исследование по созданию таких систем.

- А что представлял собой международный симпозиум на Кипре?

Тема симпозиума - "Инновационные технологии в исследовании окружающей среды". Организаторы - Московский физико-технический институт (Россия), Интерколледж-Ларнака (Кипр), Исследовательский центр Сколково "Морские инновации" (Россия), Средиземноморский институт прикладных наук (Кипр), Российское отделение IEEE Computer Society. В работе симпозиума приняли участие Московский физико-технический институт, его базовые организации ОАО "МАК "Вымпел", ОАО "Радиофизика", РКС, РТИ, радиокомпания "Вектор", а также Интерколледж-Ларнака (Кипр), Национальный космический центр Ирландии, "Морские инновации" ИЦ Сколково (Россия), Средиземноморский институт при-

кладных наук (Кипр), Российское отделение IEEE Computer Society. В программный комитет симпозиума входили: Юрий Батурин (председатель), Борис Четверушкин, Алексей Романов, Виктор Классен, Алексей Колесса, Вячеслав Кондратьев, Николай Кузнецов, Леопольд Лобковский, Никос Николау (Кипр), Костас Стасопулос (Кипр).

Было заслушано 4 доклада специалистов Интерколледжа-Ларнака, Средиземноморского института прикладных наук (Кипр), Российского отделения IEEE Computer Society, а также 27 докладов специалистов, аспирантов и студентов базовых организаций факультета радиотехники и кибернетики МФТИ.

Базовая кафедра "Информационные системы" при ОАО "МАК "Вымпел" представила 6 докладов.

Пленарный доклад Куришки А.А. и Шилина В.Д. "Радиолокация космических объектов: от космического мусора до астероидов".

Секционные доклады молодых ученых, студентов и аспирантов кафедры: "Восстановление изображений космических объектов, искаженных атмосферой" (Лагуткин В.Н., Сошенко В.В.), "Проверка точности оптических измерений" (Андрианов Н.Г.), "Автоматическая обработка цифровых оптических изображений для выделения околоземных космических объектов, измерения их угловых координат и определения параметров орбит" (Пругло А.В., Равдин С.С.).

Совместный с Национальным космиче-



Телескоп экспериментального сегмента сети UN ORT в Уссурийске.

Достигнута предварительная договоренность о возможности размещения телескопа (или нескольких телескопов) нашей базовой кафедрой в МФТИ на территории Интерколледжа-Ларнака на некоммерческой основе.

ским центром Ирландии доклад "Международный проект высокоточного определения орбит HAOD (International project high accuracy orbit determination)" (Агапов В.М., Молотов И.Е., Колесса А.Е., Рори Фицпатрик, Сологуб М., Брюсс Ханна), посвященный проблеме высокоточного определения орбит с помощью сочетания оптических средств и радиоинтерферометра со сверхбольшой базой. В ходе конференции обсуждались необходимые дальнейшие шаги по реализации этого проекта. Ирландская сторона планирует подписать российско-ирландское межправительственное соглашение о сотрудничестве в области космоса во время планируемого этим летом визита российского президента в Ирландию. В подготавливаемом тексте соглашения предусматривается раздел, относящийся к указанному проекту.

Совместный с МФТИ доклад "Университетская сеть оптических телескопов-роботов UN ORT (University Network of Optical Robotic Telescopes)" (Гаричев С.Н., Колесса А.Е., Игнатов Ю.А.), посвященный текущему состоянию и перспективе оптической сети, создаваемой студентами, аспирантами и выпускниками базовой кафедры МФТИ при ОАО "МАК "Вымпел" в кооперации с МФТИ, Институтом прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН и ЗАО "АНЦ "Проект-техника".

С помощью этой сети мы мечтаем наблюдать и открывать новые кометы, астероиды, опасные элементы космического мусора, прогнозировать их орбиты и определять степень угрозы, которую они представляют для Земли, действующих и запускаемых спутников. Чтобы эту мечту осуществить, сеть UN ORT создается с использованием новых решений по архитектуре ее построения, алгоритмам управления и обработки данных.

- Но в России уже есть сеть телескопов?

Существующая в России научная сеть оптических инструментов для астрономических и фотометрических наблюдений (НСОИ АФН) ориентирована в настоящее время в основном на наблюдение космических объектов в относительно компактной области геостационарной орбиты, на регулярный обзор которой тратится практически весь ресурс этой сети. Для реализации такого обзора применяются в основном телескопы с полем зрения шириной не более нескольких градусов. При этом, поскольку геостационарные объекты практически неподвижны в поле зрения телескопа, удается наблюдать достаточно маленькие объекты за счет увеличения времени экспозиции и соответствующего увеличения отношения сигнал/шум.

- В чем уникальность вашего предложения?

Сеть UN ORT предназначена для обработки технологии автоматического мониторинга околоземных космических объектов преимущественно на низких, средневысоких и высокоэллиптических орбитах. Высокие угловые скорости перемещения таких объектов в поле зрения не позволяют повысить по ним отношение сигнал/шум простым увеличением времени экспозиции. Значительно более слож-