

Секция 9

**Космонавтика и устойчивое развитие общества
(концепции, проекты, решения)****КОСМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОССИИ:
МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

*В.И. Лукьященко, Э.Г. Семеновко
(ЦНИИМАШ)*

В докладе рассмотрены актуальные проблемы международно-правового обеспечения космической деятельности России, тенденции в развитии международного правового режима, подходы и предложения по решению ключевых вопросов обеспечения устойчивого развития, безопасности космической деятельности в околоземном космическом пространстве.

Прогнозы приоритетов развития и использования результатов космической деятельности ближайшей перспективы в интересах устойчивого развития Российской Федерации и мирового сообщества, в т.ч. обеспечение эффективного глобального обмена информацией, связь и телевидение, возможностей навигационного обеспечения, развитие пилотируемых полетов, глобального экологического мониторинга на основе космических средств, развитие потенциала технологий ДЗЗ с помощью спутников и обеспечение рационального контроля и использования природных ресурсов Земли, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций на основе космических средств, предотвращение техногенного засорения космического пространства и др., позволяют определить структуру и перечень основных международно-правовых проблем и наметить подходы и программу мер по их решению.

Отмечено, что в ближайшей перспективе в связи с объявлением США в августе 2006 года новой космической политики можно ожидать вновь активизации проблемы милитаризации околоземного космического пространства.

Если сегодня космос трудно признать милитаризованным, то в ближайшей перспективе он вполне может стать таковым.

В докладе обоснован тезис о неотложности и необходимости ком-

плексного решения международно-правовых проблем, обеспечивающих безопасность околоземного космического пространства, в т.ч. немилитаризацию космоса.

В докладе показано, что наряду с фактором милитаризации околоземного космического пространства, в случае начала процесса размещения оружия в космосе, осложнятся и будут нарастать такие процессы, как техногенное загрязнение околоземного космического пространства фрагментами космических средств (космическим мусором), в т.ч. вследствие увеличения объемов испытаний и экспериментов в космосе, а также расширяющийся неконтролируемый трафик запусков малых космических аппаратов, для решения коммерческих, гражданских задач и задач в интересах обороны. Возникающий синергетический эффект от интеграции этих факторов представляет угрозу для безопасности околоземного космического пространства.

Отмечено, что в настоящее время указанные проблемы рассматриваются под эгидой ООН разрозненно, без необходимой координации. Тогда, как уже сегодня необходимы неотложные меры по комплексному решению проблемы на международном уровне.

В докладе обосновывается необходимость активных системных мер по организации и развитию международной системы мониторинга космического пространства с целью прогнозирования, поиска и выявления потенциально опасных объектов и действий, по созданию средств информационно-аналитического обеспечения этой системы, позволяющей на основе заданной программы деятельности и системы критериев осуществлять оценку и диагностирование обстановки в околоземном космическом пространстве, выработку адекватных мер и противодействие нарушениям стабильности международно-правового режима, обеспечивающего исследование и использование космического пространства государствами мирового сообщества в мирных целях.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ КОСМИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ РОССИИ

Г.С. Сапунов

(ФГУП «Организация Агат».

Agat100K@rosaviakosmos.ru)

За почти 50-летнюю историю развития космической техники, она стала неотъемлемой частью почти всех сфер деятельности страны.

Ни одна крупномасштабная социально-экономическая, научная, оборонная задача не может быть эффективно решена без применения

космических средств.

Решение задач возможно только на основе программно-целевых методов.

Федеральная космическая программа России является документом, дающим целостное представление о стратегии использования космического пространства и перспективах развития ракетно-космической техники и отрасли.

Космическая программа определяет цели, задачи, порядок, сроки выполнения и объёмы финансирования работ по разработке, производству и эксплуатации космической техники в интересах социально-экономической сферы, науки, международного сотрудничества.

Процедура формирования Программ рассмотрена применительно к 3-м этапам: макропроектирование, системное и программное проектирование. По каждому этапу сформулированы требования, задачи и ожидаемые результаты.

В качестве критерия оценки Программы используются: уровень решения поставленных задач, потребное финансирование и сроки выполнения работ.

Разработан необходимый методический материал (методики и нормативы) для технико-экономического обоснования программ.

Разработанная методика формирования и обоснования космических программ использована при разработке космической программы России до 2015 года.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КД РОССИИ

*В.Д. Оноприенко
(ФГУП «Организация Агат».
Agat100K@rosaviakosmos.ru)*

За 50 лет существования и развития практической космонавтики сама жизнь подтвердила пророчества С.П. Королева о том, что «Космонавтика имеет безграничное будущее, ее перспективы беспредельны, как сама Вселенная». Космонавтика – самое главное достижение научно-технической революции XX века и в ближайшей перспективе XXI века поменяет расстановку сил в мире, выйдет на передовые рубежи обеспечения безопасности государства и изменит порядок жизни на всей планете Земля.

Важнейшей проблемой ракетно-космической деятельности в сло-

жившейся в стране экономической ситуации является обеспечение финансированием и ресурсами, необходимыми для сохранения освоенных наукоемких макротехнологий для реализации космических программ и проектов, а также для поддержания на требуемом уровне потенциала ракетно-космической промышленности.

Главные проблемы по обеспечению космической деятельности можно разбить на следующие три крупные области:

1. *Методологические проблемы оценки состояния и изменения динамики безопасности требуют скорейшего решения по:*

а. Уточнению « Концепции национальной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ от 01.01.2000 г. № 24), завершению и утверждению «Стратегии ... и «Доктрины национальной безопасности Российской Федерации».

б. Определению угроз и их ранжированию в области экономической безопасности РКД России;

в. Установлению состава пороговых (предельно-допустимых индикаторов) национальной экономической безопасности (НЭБ) для показателей РКД России;

г. Обеспечению правовыми документами НЭБ РКД в области научного и социально-экономического развития РКТ и РКП.

2. *Производственно-технологические проблемы сохранения промышленного и кадрового потенциала РКД России:*

а. Износ основных производственных и экспериментальных фондов;

б. Старение и естественная убыль научных, научно-производственных и высококвалифицированных рабочих кадров;

в. Низкая оплата труда на предприятиях РКП.

Для предотвращения угрозы разрушения производства РКП и обеспечения действенных условий технического перевооружения производственно - технологического потенциала предприятий необходимо государственное бюджетное целевое финансирование, т.к. воспроизводство основных фондов собственными средствами предприятий в сложившихся условиях невозможно.

3. *Финансово-экономические проблемы поддержания и сохранения научно-технического задела:*

а. Существенное влияние оказывает неритмичность финансирования программных мероприятий. Основной объем выплат производится во второй половине года, что ведет к нарушению ритма основных производственных процессов, что в свою очередь ведет к необходимости

брать банковские кредиты под гарантии заказчика, а это, учитывая высокие процентные ставки, неизменно приводит к увеличению цены разработки и производства РКТ;

б. Значительные объемы недофинансирования в период прошлой ФКПР-2005 привели к значительному снижению научно-технического задела, что приводит к затягиванию научно-технических решений по конкретным проектам РКТ;

в. Существующий порядок формирования бюджета предусматривает определение объемных показателей на последующие три года планового периода на основе прогнозных оценок индекс - дефляторов, что не дает ответа на вопрос, как бюджет будет компенсировать фактические инфляционные потери (оценка закладываемого уровня инфляции всегда ниже фактического уровня инфляции и она может быть уточнена только спустя 5-6 месяцев после утверждения бюджета).

Жизнь постоянно требует решения выше перечисленных проблем. Объем ассигнований на реализацию ФКПР-2015, утвержден постановлением Правительства РФ от 22.10.2005 г. № 635, «в ценах соответствующих лет с учетом уровня роста потребительских цен» и составляет 305 млрд. рублей на 10 лет.

Объем ежегодного прироста установлен на уровне ~ 6%, начиная с 2006 года, а уже к концу года по прогнозам Минэкономразвития уровень роста потребительских цен на 2006-2008 гг. может составить примерно 8-9%.

Следовательно, реализация задач ФКПР-2015 в заданных программой объемах и сроках будет затруднена и их окончательное решение сдвигается на 1-3 года.

Методологически экономическая безопасность является главной составляющей национальной безопасности, включая в себя целый ряд компонент – концепцию, стратегию, доктрину и целый ряд планов, программ и мероприятий.

Сегодня экономическую безопасность необходимо рассматривать как такое состояние экономики и производительных сил общества, при котором есть все необходимые средства и ресурсы достаточные для самостоятельного обеспечения устойчивого социально-экономического развития страны, поддержания необходимого уровня национальной безопасности государства и конкурентоспособности продукции национальной экономики на мировом рынке.

**АНАЛИЗ ВОПРОСОВ ВНЕБЮДЖЕТНОГО
ФИНАНСИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:
ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ**

Н.Н. Попов

(ФГУП «Организация Агат».

Agat100K@rosaviakosmos.ru)

По оценкам западных специалистов, уже в 2004-2005 годы мировой объем продаж продукции и услуг ракетно-космической промышленности впервые более чем наполовину составили работы для негосударственных заказчиков, и в обозримом будущем доля коммерческой космонавтики будет возрастать.

В России же процесс сокращения госфинансирования носил, без преувеличения, обвальный характер, а внутриэкономическая обстановка не способствовала привлечению в отрасль внутренних негосударственных инвестиций. В итоге российский вариант коммерциализации свелся к поиску зарубежных заказчиков на продукцию и услуги отрасли. Принятый Правительством Российской Федерации с участием Роскосмоса и других ведомств комплекс мероприятий по созданию благоприятных условий для выхода отрасли на внешний рынок позволил увеличить привлечение заказов иностранных партнеров с 40 млн.долл. в 1993 г. до 867 млн.долл. в 2000г.

Государственная политика и государственное финансирование определяет перспективные направления развития космонавтики как в масштабах отдельных государств, так и на глобальном уровне. Государственные органы обеспечивают разработку законодательства, стимулирующего космическую деятельность, поддержку научных программ, развитие и внедрение прогрессивных технологий.

Порядок и объемы привлекаемых внебюджетных средств для настоящего времени полностью не регламентированы. В период 2001-2005гг. объем внебюджетных средств не был определен программой. Сумма средств складывалась из средств полученных:

- из отчислений от прибыли;
- иностранных инвестиций;
- из отчислений от предпринимательской деятельности.

Как отмечено в "Паспорте Федеральной космической программы России на 2006-2015 годы" недофинансирование работ, выполняемых за счет внебюджетных средств, не влечет за собой дополнительных обязательств Федерального бюджета и Федеральных органов исполнительной власти.

Государственным заказчиком Федеральной космической программы России на 2006-2015 годы Постановлением Правительства РФ от 22.10.05 №635 определено Федеральное космическое агентство. В качестве Заказчиков по ряду мероприятий программы выступают различные государственные и коммерческие организации.

Объем привлекаемых средств составляет ~ 180 млрд.руб. на период 2006-2015 гг. и складывается из двух составляющих.

Первая составляющая – *внебюджетные средства*, необходимые для решения задач ФКПР, связанных с государственными интересами и является дополнением к госбюджетному финансированию.

Вторая составляющая – *внебюджетные (привлеченные)* средства в интересах выполнения заказов госпредприятий, акционерных обществ и иных структур в рамках коммерческой деятельности без участия государственных (бюджетных) средств.

О СИСТЕМНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ В КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*В.Д.Кусков, Е.Л.Новикова
(ЦНИИМАШ)*

Практика выполнения обосновывающих НИР и ОКР в рамках существующих регламентирующих правил создания и применения космических комплексов, выявила необходимость вынесения на рассмотрение как отдельного самостоятельного направления и этапа исследований — системных исследований и системного проектирования.

В рамках ЕСКД разработка технологий, системное проектирование и системный проект не являются категориями (этапами) разработки и создания комплексов. В Положении о разработке начальной категории разработки утвержден аванпроект (техническое предложение). В п.2.1 («Разработка аванпроекта») постулируется требование, в соответствии с которым до этапа «Аванпроект» должны быть проведены научно-исследовательские работы (статус которых не определен) по:

- обоснованию целесообразности создания ракетно-космических комплексов (изделий комплекса):
 - системные;
 - проектно-поисковые;
 - определению путей внедрения в их конструкцию и схемы новейших достижений науки и техники;
 - разработке новых материалов, компонентов топлив, прогрессивных технологий;

- разработке и проверке типовых конструкторско-технологических решений;
- новых принципов и режимов функционирования изделий комплексов, включая научную аппаратуру и другие целевые системы и приборы.

Указанные НИР могут проводиться в рамках конкретной опытно-конструкторской работы только, и не более.

Из этого следует, что перечисленные обосновывающие направления НИР могут существовать как сопровождение конкретных ОКР, аванпроектов или технических предложений. Самостоятельное существование обосновывающих НИР исключено, ибо оно привязывается только к конкретной ОКР, а не направлено на формирование перспектив. Такой подход был естественен в период до 80-х годов — в эпоху создания первых одноцелевых космических систем, когда было достаточно поставить задачу, а все остальные проработки осуществлялись в процессе разработки технического проекта на основании учебных курсов проектирования и имеющихся заделов фундаментальных основ.

Начиная с 80-х годов, возрастающие мировые потребительские и целевые требования выходят за рамки технологий первого технологического цикла развития КС. Растущим целевым требованиям становится недостаточно известных и применяемых технологий, элементов, обеспечивающих точность и информативность.

В американской технической политике принята концепция опережающей разработки перспективных технологий с последующей передачей их в промышленность для военного и гражданского применения. Разработка опережающих технологий является государственной задачей, финансируемой государственным бюджетом.

В отечественной космической индустрии разработка целевых перспективных технологий не обрела организованного направления из-за отсутствия законодательно установленного понятия «технология». Хотя у нас существуют перечни «критических» технологий, но они не ориентированы на конкретные перспективы и не разрабатываются системно, и не нацелены на разработку стратегических перспективных космических систем. Такое состояние является естественным следствием отсутствия понимания места системных исследований перспектив и системного проектирования, в первую очередь технологий, и затем уже системного проектирования облика космической системы, базирующейся на перспективных ключевых технологиях. Перечень ключевых технологий не так велик, как перечень «Критических технологий», смысл кото-

рых с позиции технологического прорыва не определен, так как он не ранжирован по степени перспективности и не стоит в ряду стратегических разработок. Состояние подобной неопределенности является следствием отсутствия постановки в Положении о разработке системного подхода к общему развитию космических систем в целом и иерархии системных и технологических разработок, реализующих стратегию системного видения развития КС в целом на несколько десятилетий вперед. Опыт разработок и создания ключевых технологий и их ключевых элементов может занимать многие годы и десятилетия и составлять до 90% и более затрат, вложенных до разработки аванпроекта.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И МНОГОАСПЕКТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РИСКОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ КОСМОНАВТИКИ

А. В. Ильичев, В. С. Петровский

Исследования направлены на разработку основ построения многоаспектной модели рисков опасностей, действующих на развивающуюся систему, в зависимости от параметров управления ее развитием.

В настоящее время управление развитием сложными системами осуществляется, в основном, по факту срыва программных мероприятий. При этом не учитываются те факторы, которые предшествуют срыву достижения поставленной цели развития.

Особенность проблемы состоит в том, что функционирование и развитие систем, подобных космической, связано со всеми сферами жизнедеятельности Человека и общества. Проблему развития многоаспектной системы нельзя решить «оптимизацией» какого либо отдельного локального процесса в отдельно взятой сфере. Так например, нельзя решить технические задачи без социальной задачи воспитания кадров, воспитание кадров - без решения экономических проблем, экономические - без научно-технических, каждый из вопросов нельзя решить без развития правовой базы и методов управления и т.д.. Подобным образом дело обстоит и с прогнозированием опасных факторов, которые оказывают влияние не только на саму систему, но и могут распространяться на системы в других сферах жизнедеятельности.

Рассматриваются методические основы прогнозирования и многоаспектного моделирования рисков появления опасностей в процессе реализации программы развития сложных систем, для управления развитием системы на основе парирования прогнозируемых опасных факторов.

Разработка теоретических основ и проведение фундаментальных исследований методами системного анализа позволит выявить типовые группы задач по степени влияния на динамику не только локальных процессов, протекающих в разных аспектах жизнедеятельности системы, но и интегральную динамику развития совокупности рисков опасных факторов, а также использовать такую модель для управления основе формировать систему мероприятий, парирующих опасные факторы.

Материал подготовлен на основе исследований, выполненных по гранту РФФИ (06-06-80533а).

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОСМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НАБЛЮДЕНИЯ

***Ю.А.Матвеев, В.А.Ламзин, В.В.Ламзин
(МАИ)***

Космические системы наблюдения - динамично развивающаяся область космонавтики. Интенсивно ведутся работы по созданию перспективных систем и модернизации существующих систем для решения широкого круга задач дистанционного зондирования Земли и удовлетворения возрастающих требований потребителей информации. С целью повышения эффективности космических систем наблюдения (КСН) проводится:

-совместное использование традиционных крупногабаритных и малоразмерных КА с увеличением относительного количества последних для дополнительного информационного обеспечения потребителей информации и (или) функционального замещения вышедших из строя КА;

-реализация комбинированных систем (разновысотные, разные типы целевой аппаратуры и КА, и т.д.) и разработка эффективных методов по построению, поддержанию и восстановлению орбитальных группировок;

-реализация в КА целевой аппаратуры и бортовых служебных систем, использующих более эффективные физические принципы и новые конструктивно-технологические решения;

-непрерывное возрастание детальности космических снимков коммерческих систем, расширение областей применения гиперспектральных съемок с числом каналов более 256 и реализация новых технологий обработки гиперспектральных изображений;

-интенсивное освоение радиодиапазона (микроволнового) для все-

погодной съемки с помощью радиолокаторов с синтезированной апертурой;

-увеличение количества международных космических систем глобального наблюдения Земли.

Анализируется состояние существующих отечественных и зарубежных космических систем наблюдения (КСН), определены основные направления модернизации существующих систем. Это:

-расширение функциональных возможностей с целью увеличения количества и повышения качества предоставляемой пользователям информации;

-повышение надежности и срока активного существования бортовых систем, космического аппарата (КА) и системы в целом;

-разработка и реализация многофункциональных интегрированных систем для достижения оптимальной структуры и характеристик комплекса приема, передачи, обработки и предоставления потребителям информации ДЗЗ.

Рассматривается задача прогнозирования эффективной модернизации КСН при наличии ограничений.

**НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ ОПЕРАТИВНОГО
КОНТРОЛЯ ОХРАНЫ И НАБЛЮДЕНИЯ ЗА КРИТИЧЕСКИ
ВАЖНЫМИ, ОПАСНЫМИ ОБЪЕКТАМИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И
ОБОРОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

В.П. Кондрашев, М.И. Макаров, Н.В. Хаиба

В современных условиях резко возрастает роль негативных факторов техногенного, природного, террористического и военного характера (ТПТВ-факторов) в формировании реальных угроз стабильному социально-экономическому развитию страны, повышению качества жизни населения, укреплению национальной безопасности и международного престижа Российской Федерации.

Кроме этого, необходимо снизить роль человеческого фактора и корпоративных интересов в формировании объективной информации о состоянии потенциально опасных объектов Российской Федерации в интересах объективного информирования органов государственной власти на всех уровнях и принятия эффективных управленческих решений, как в повседневной деятельности, так и в условиях чрезвычайных ситу-

аций.

Так же необходимо повысить уровень интеграции имеющихся отраслевых (региональных, корпоративных) систем мониторинга в интересах эффективного использования их информационного потенциала для решения задач государственного управления, обеспечения высокого уровня автоматизации информационного обмена, соответствующего потребностям органов государственного управления, что может быть достигнуто реализацией метапроекта новой автоматизированной системы оперативного контроля (САОК), наблюдения, обнаружения состояния потенциально опасных объектов Российской Федерации в интересах защиты от ТПТВ – угроз и защищенности населения в условиях возможных чрезвычайных ситуаций.

Такой метапроект (САОК), обладая элементами новизны и существенным повышением эффективности известных «Спутниковых систем мониторинга окружающей среды» за счет интеграции информационного потенциала известных систем охраны и обороны РВ СН, систем берегового наблюдения ВМФ, систем охраны государственных границ ФСБ, систем физической и информационной защиты АЭС Минатома и многочисленных систем предупредительной сигнализации потенциально-опасных мобильных и стационарных объектов и др., защищен заявкой на изобретение к патенту Российской Федерации с приоритетом от 22. 06. 05 года.

Целью изобретения является повышение эффективности спутниковых систем мониторинга состояния потенциально опасных объектов Российской Федерации на основе разработки и последующего внедрения комплекса унифицированных технологий создания САОК состояния потенциально опасных объектов Российской Федерации.

Целью разработки комплекса новых унифицированных информационно-космических технологий и их последующего внедрения в существующие спутниковые системы мониторинга окружающей среды является формирование технического облика и обеспечение качественного решения функциональных задач САОК состояния потенциально опасных объектов Российской Федерации в интересах обеспечения защиты от ТПТВ – угроз.

При этом должны быть учтены интересы:

- потребителей мониторинговой информации в условиях противодействия ТПТВ-угрозам (системные требования);
- экономичности и рациональности комплексирования и интеграции существующих мониторинговых систем (экономически-

рациональные требования);

- качественного и безопасного решения функциональных задач (конструктивные требования).

В соответствии с данной целевой установкой разработана и внедрена иерархическая система комплекса унифицированных технологий, каждому уровню которой соответствует свой набор технологий и аппаратно-программных средств (АПС) существенно расширяющий состав существующих спутниковых мониторинговых систем.

КОМПЛЕКСНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТНО- КОНСТРУКТОРСКИХ РЕШЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Ю.А. Матвеев, А.А. Позин, А.И. Юнак, А.В. Багров.

(МАИ)

Обобщен накопленный опыт создания технических средств экологического контроля. Показано, что научно обоснованное конструкторско-технологическое обеспечение является важнейшим элементом, позволяющим снизить риск разработки и эксплуатации изделия. Организация разработки, технологии создания должны быть нацелены на конечную цель – обеспечение высоких эксплуатационных характеристик изделий в ограниченные сроки их создания.

Разработана методика проектирования на базе формирования и применения типовых конструкторско-технологических решений. Это позволяет ориентировать разработчиков на применение более дешевых и рациональных подходов при создании новых средств экологического контроля.

Использование методологии продемонстрировано на примере создания «Носимого комплекса технических средств для экологического контроля на военных объектах», «Подвижной лаборатории экологического контроля», а так же природоохранных и экологических комплексах на самолетах и судах.

СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ РИСКОМ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ НАЗЕМНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РКТ

В.Ю. Ключников

(СИП РИА)

Стратегии управления экологическим риском при эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (НКИ) должны учи-

тывать возможные аварийные и нештатные ситуации. Среди таких стратегий можно выделить:

- стратегию гарантированной надежности;
- стратегию нормальных аварий;
- стратегию с идеальным мониторингом;
- стратегию реагирования на изменения свойств объектов НКИ.

Стратегия гарантированной надежности рассчитана на экстремальный вариант, когда, несмотря на принимаемые меры, экологическое состояние района эксплуатации объектов НКИ может резко ухудшиться, в том числе – в результате аварии. Поэтому, через некоторое определенное ТТЗ время объект НКИ может быть выведен из эксплуатации. Достоинство такого подхода – ненужность системы мониторинга экологического риска. Недостаток – время функционирования объекта при этом может быть очень невелико, и существует опасность отказаться от эксплуатации объекта, который находится в отличном состоянии. С другой стороны в такой идеализированной ситуации отсутствуют расходы на ликвидацию экологических последствий аварии.

В случае **стратегии нормальных аварий** объект НКИ эксплуатируют до того, как произойдет серьезная авария. После этого ликвидируют ее экологические последствия и затем выводят объект из эксплуатации. Управление экологическим риском при этом сводится к выбору уровня технического обслуживания и проектного срока службы.

Стратегия с идеальным мониторингом позволяет избежать необходимости штатной ликвидации экологических последствий крупной аварии, основываясь на информации от системы мониторинга экологического риска. При этом в критической ситуации эксплуатация объекта НКИ прекращается.

Стратегия реагирования на изменения свойств объекта НКИ предполагает, что характеристики объекта могут существенно меняться в течение времени функционирования. В результате потенциальная экологическая опасность объекта существенно возрастает. Это может потребовать корректировки стратегии управления экологическим риском вплоть до экстренных мер, связанных с остановкой объекта.

Рассматриваются вопросы выбора стратегий или их модификаций и комбинаций при управлении экологическим риском в ходе эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры.

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ЭКСПЛУАТАЦИИ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИХ ПОЛИГОНОВ**

Ю.В. Долинина
(СИП РИА)

Комплексная оценка экологического состояния районов эксплуатации ракетно-космического вооружения (РКВ) состоит из трех основных этапов:

- физико-географическое районирование экосистемы района эксплуатации РКВ на отдельные биотопы;
- оценка частных показателей экологического состояния биотопов;
- интерпретация значений частных показателей экологического состояния биотопов с точки зрения комплексной оценки состояния экосистемы района эксплуатации РКВ;

В соответствии с разнообразием и экологической ценностью встречающихся видов животных и растений биотопы экосистемы района эксплуатации РКВ разделяют на следующие четыре категории:

- критические;
- редкие;
- основные;
- технотопы.

В качестве частных показателей экологического состояния района эксплуатации РКВ выбираются:

- площадь и биологическое разнообразие выделенных биотопов;
- ботанические, биохимические, геологические, аэро- и гидрологические (аэро- и гидрохимические) показатели состояния технотопов.

Интерпретацию значений частных показателей экологического состояния биотопов осуществляют, исходя из предположения о том, что для экологической системы района эксплуатации РКВ существуют пределы изменений техногенной нагрузки на нее, при которых она сохраняет относительную стабильность (экологическую толерантность).

Наиболее эффективным способом установления пределов толерантности экосистемы района эксплуатации РКВ является достаточно широкомасштабное и регулярное наблюдение за этой экосистемой, т.е. экологический мониторинг.

**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ОТБРАСЫВАНИЯ МАЛЫХ
ФРАГМЕНТОВ ОПАСНОГО АСТЕРОИДА ДЛЯ
УВОДА ЕГО ОТ ЗЕМЛИ**

А.К. Литвак

Многие из известных в настоящее время способов защиты Земли от астероидной опасности характеризуются как большими временами увода астероидов от Земли, так и значительными расходами ракетного топлива, необходимого для доставки на опорную околоземную орбиту масс, из которых формируется космическая система. Для устранения отмеченных пробелов интерес представляет подход, основанный на отбрасывании с астероида фрагментов его грунта, вследствие чего возникает реактивное усилие, изменяющее параметры движения астероида.

Суть предложения состоит в том, что на астероид доставляются два мобильных комплекса. Каждый из них содержит источник энергии, метательный механизм и грунтозаборную систему. Мобильные комплексы располагаются в окрестности пересечения оси собственного вращения астероида с его поверхностью. Метательное устройство включает в себя платформу, на которой расположена колонна, в верхней части которой находится электромотор. К ротору электромотора прикреплён стержень, в нижней части которого вмонтирован контейнер с отбрасываемой массой, снабжённый открывающейся крышкой. Необходимая масса поступает в контейнер благодаря грунтозаборному устройству, а требуемая скорость метания её достигается за счёт вращения стержня с контейнером.

Отмеченное расположение устройств, предназначенных для отбрасывания фрагментов астероида, позволят не только устранить крутящий момент, но и более «гибко» управлять вектором реактивной силы, поскольку вращающиеся стержни с контейнерами не пересекаются с телом самого астероида. Наличие в метательных механизмах трёх вращательных степеней свободы обеспечивает возможность достижения коллинеарности векторов V и V_a (V -вектор скорости отбрасываемой массы, V_a – вектор скорости центра инерции астероида).

Значение реактивного усилия P , действующего на астероид, оценивается (в случае постоянной скорости V выброса масс с астероида) по соотношению $m_a \Delta V_a = -VM = \int P dt$ с последующим применением теоремы о среднем (m_a – масса астероида, M – значение отброшенной массы, ΔV_a – приращение скорости астероида.). При расстоянии увода в 10 диаметров Земли, $m_a = 1,57 \cdot 10^{12}$ кг (что соответствует диаметру

астероида в 1 км) и принятому для оценок значению удельной энергии фрагментации $\mathcal{E} = 0,1$ МДж/кг необходимое время увода в предлагаемом варианте на 2 порядка, а по расходу ракетного топлива на порядок меньше, чем в одном из ранее предложенных реактивных способов.

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ
ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЯ-ЛУНА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ
АСТЕРОИДНОЙ ОПАСНОСТИ.**

В.И.Флоров

*с участием группы студентов Королевского колледжа космического
машиностроения и технологии
(ЦНИИМАШ, km@tsniimash.ru)*

Год назад в нашем докладе "Космическая транспортная система для хозяйственного освоения Луны" мы говорили о необходимости и возможности создания транспортной системы Земля-Луна. Однако, очевидно, что сама цель создания такой системы не ограничивается формальными рамками освоения Луны. За этими рамками стоят задачи улучшения жизни на Земле. Это задачи создания систем экологической поддержки Земли с развитыми космическими секторами, требующими промышленной базы в космическом пространстве и на Луне. Именно эта необходимость ведет нас к исследованию возможности создания транспортной системы Земля-Луна. Ее принципиальная особенность заключается в использовании топлива, производимого на Луне. Это повышает ее эффективность более чем в десять раз и подсказывает нам возможность ее использования для таких ресурсоемких и постоянно действующих систем как система снижения астероидно-кометной опасности. Она представляет собой ракетную систему с электроракетными двигателями обрабатывающую в вахтовом режиме наиболее опасные для людей или наиболее интересные с хозяйственной точки зрения астероиды. Их нужно изучить с точки зрения их содержания и структуры для расчленения и отвода от точки возможной встречи с Землей по частям (или в целом) или для их доставки в места их промышленной разделки. Собирать такую систему можно в точке либрации L1 системы Земля-Луна, через которую и проходит трасса нашей транспортной системы. Поэтому наша транспортная система выступает в решении такой задачи главным средством. В точке либрации L1 могут собираться компоненты системы решения задачи с Земли, с Луны или из других хозяйственных точек околоземного пространства.

**ВОЗМОЖНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО И
ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА**

Е.П.Прокопьев
(ФГУП ГНЦ РФ Институт теоретической и
экспериментальной физики им. А.И.Алиханова,
epprokopiev@mail.ru)

Россия с гордостью может сказать Миру
«У меня был и всегда будет
Сергей Павлович Королев».

В процессе роста численности населения на Земле могут резко ухудшиться экологические, экономические, социально-политические и другие проблемы, затрудняющие созидательное развитие человеческой цивилизации. Перспективы этого развития несомненно будут связаны с освоением космического пространства (ближнего и дальнего космоса, межзвездных перелетов, освоение галактик нашей Вселенной и возможно других вселенных), а также установление контактов с внеземными цивилизациями, если таковые имеются, для получения информации и обмена ею. Имеются большое число предлагаемых проектов будущих космических путешествий, основанных на наших знаниях законов природы и мироздания. В настоящее время существует точка зрения о том, что межзвездные путешествия на космических кораблях с применением самых современных физических источников энергии невозможны в силу огромной их длительности и невозможности создания запасов топлива и износа материалов космических аппаратов. Предполагается, что эти перелеты возможны лишь в ближнем и дальнем космосе и перелеты к ближайшим звездам. Освоение нашей галактики, других галактик нашей Вселенной и других вселенных связываются с проектами возможных полуфантастических машин времени, проектами квантовой телепортации и т.д. Поэтому перспектива созидательного развития человеческой цивилизации несомненно связана с глубоким изучением законов мироздания с целью создания на их основе будущих высоких космических технологий развития человечества. Особую роль на первом этапе развития космических технологий несомненно будет играть проблема физики, химии и технологии антивещества [1].

Современная проблема физики, химии и технологии антивещества включает в себя исследования особенностей свойств антиматерии и

особенностей взаимодействия материи и антиматерии [1]. Особое значение имеют современные достижения в физике, химии и технологии антивещества для решения энергетических проблем Человечества (проблема антиводорода, проблема кварковой материи, энергетические проблемы космологии и др.). Поэтому большой интерес представляет возможность получения интенсивных потоков позитронов (возможно и других античастиц) при перестройке физического вакуума в сильных полях (например, в электрическом поле современных сверхмощных лазерных лучей) и на ускорителях. В связи с этим могут быть рассмотрены возможности использования исследований различных процессов, протекающих в экстремальных условиях, в ядерной физике, астрофизике и космологии, а также в других смежных областях науки и техники для создания интенсивных потоков позитронов и возможно других античастиц. Таким образом могли бы быть получены очень мощные потоки позитронов. Сбор таких позитронов в магнитные ловушки в условиях космического пространства может явиться весьма эффективным методом накопления антивещества. Обсуждаются проблемы получения позитронов на ускорителях заряженных частиц, а также вопросы особенностей процесса аннигиляции позитронов в различных веществах и возможных применений позитронных пучков в науке и технике. Особый интерес представляет проблема получения холодного антиводорода (в специальных ловушках при температуре порядка 0,5 К), разрабатываемого в ЦЕРН [1]. Эти эксперименты предполагают проверку фундаментальных законов мироздания (например, СРТ-симметрии) с помощью изучения свойств синтезируемых атомов антиводорода. Данные результаты ЦЕРН получения, хранения и детектирования антиводорода могут быть использованы в будущем с целью получения антиводорода в достаточных макроколичествах для практического использования в качестве аннигиляционного топлива в различных двигательных установках космических аппаратов. Вероятно речь пойдет о создании солнечных фабрик с использованием энергии излучения Солнца и космического пространства для производства и хранения антивещества. Суть метода должна заключаться в получении с помощью энергии Солнца на ускорителях или какими-либо другими методами потоков быстрых антипротонов и позитронов с последующим их замедлением по технологии ЦЕРН [1] до температур порядка 0,5 К в некоторой замкнутой области космического пространства. Последующая рекомбинация этих холодных антипротонов и позитронов в этой области должна приводить к образованию холодного антиводорода. При этом возможен последую-

щий процесс образования молекул антиводорода и их конденсации в твердые частицы в условиях температуры космического пространства. Слипание этих частиц может привести к получению достаточных количеств холодного антивещества, состоящих из молекул антиводорода. Как видим, этот процесс получения холодного антивещества представляет собой фантастически трудную техническую задачу. Это работа для многих поколений исследователей всех областей знания и специальностей.

По данным сведений из Интернет космические двигатели на антивеществе куда ближе, чем принято думать. Они могут быть сравнительно недорогими и безопасными. Используя двигатель на антиматерии, лёгкий пилотируемый корабль мог бы достичь Марса за 45-90 дней, вместо примерно полугода с химическими двигателями и сотнями тонн топлива или ионными двигателями, питаемыми солнечными батареями, величиной с пару футбольных полей. Это впечатляет, но насколько двигатели на антивеществе могут быть реальны, с точки зрения техники сегодняшнего дня? Институт перспективных концепций аэрокосмического агентства США ([NIAC](#)) финансирует небольшую американскую компанию [Positronics Research](#), которая уже не первый год занимается разработкой и постройкой опытных устройств для работы с антиматерией, всевозможных магнитных ловушек, в частности. Главная идея: эта компания считает, что топливом для кораблей будущего должны стать позитроны, а не антипротоны или какие-нибудь ядра антигелия, как предлагалось ранее. Выбор этот обоснован так. При реакции аннигиляции материи и антиматерии рождаются гамма-лучи высокой энергии, что в случае пилотируемого аппарата влечёт за собой включение в конструкцию тяжелейшей защиты. От таких лучей не только сложно защищаться, их и использовать-то для привода корабля – затруднительно. То есть, значительная часть энергии будет улетать прочь. Аннигиляция позитронов рождает гамма излучение с энергией примерно в 400 раз меньшей. И это хорошо с самых разных точек зрения. Предполагается, что энное количество позитронов (сотые доли грамма) было бы наработано на земных установках и помещено в большое число миниатюрных магнитных капсул-ловушек. Капсулы эти по очереди, но с большой частотой, направляют в центр реактора, наполненного специальным теплообменником – матрицей. В центре реактора ловушку выключают, позитроны взаимодействуют с её веществом и дают вспышку излучения, нагревающего матрицу. Через матрицу пропускают водород, который разогревается и с большой скоростью истекает из сопла двигателя.

Часть горячего водорода отводится для привода насоса, а холодный водород из бака, прежде чем попасть в реактор, проходит через двойные стенки сопла – для его охлаждения. Позитронный реактор мог бы дать удельный импульс в 900 секунд, сообщают исследователи. То есть, на каждый грамм израсходованного за секунду рабочего тела (водорода) он дал бы 900 граммов тяги. Это примерно в 2-3 раза выше, чем у химических двигателей. Что означает аналогичное уменьшение необходимого для полёта, например, к Марсу топлива, снижение общего веса корабля, а значит – снижение необходимой для его разгона силы тяги.

Второй вариант привода назван "Абляционный позитронный двигатель". Капсулы с магнитными ловушками, в которых хранятся позитроны, здесь ещё покрыты слоем свинца. Аннигилируют капсулы в широком сопле двигателя. Свинец поглощает мощную гамма-радиацию от аннигиляции и переизлучает этот поток энергии в виде рентгеновских лучей. Рентгеновские же лучи, в отличие от гамма-радиации, очень хорошо поглощаются тончайшим слоем специального покрытия сопла. Эти слои в двигателе постепенно испаряются и дают тягу. Данные установки не производят высокоактивных отходов, как, к примеру, атомные реакторы, что снимает вопрос об утилизации такого корабля. В случае несчастья на старте (если по какой-то немыслимой причине отключатся все капсулы-ловушки) такой корабль не выбросит в атмосферу радиоактивных веществ. Будет лишь короткая гамма-вспышка и взрыв, вполне сравнимый по силе со взрывом обычной химической ракеты. "По грубой оценке, чтобы произвести 10 миллиграммов позитронов, необходимых для пилотируемой марсианской миссии, нужно приблизительно \$250 миллионов; с использованием технологии, которая в настоящее время развивается Основываясь на опыте ядерной технологии, кажется разумным ожидать, что стоимость производства позитронов снизится с большим количеством исследований". Если специалисты из Positronics Research будут быстро продвигаться в данном исследовании, может оказаться, что к первым пилотируемым полётам на Марс позитронный привод дойдёт до стадии опытных образцов.

1. Е.П.Прокопьев. Оборонный комплекс-научно-техническому прогрессу России. // 2003. №2. С.10-14. С.15,16. С.17-19; №3. С.39-41. 2006. №2. С.63-65.

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАЙОНОВ ПАДЕНИЯ
ОТДЕЛЯЕМЫХ ЧАСТЕЙ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ В РАМКАХ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ**

*А.А. Позин, Д.А. Кошелев
(МАИ)*

Сфера ракетно-космической деятельности (РКД) имеет большое значение для безопасности развития России и мирового сообщества, оказывает мощное воздействие на человека, общество и окружающую среду. Человечество вступило в XXI век с высоким уровнем развития РКТ, но уровень экологической безопасности остается недостаточным и не соответствует колоссальному научно-техническому потенциалу и миссии, возложенной на ракетно-космическую отрасль. Именно в направлении инноваций экотехнологий имеется методический резерв и перспектива развития всей сферы РКД. Особое значение имеют реализации требований законодательства по проведению госэкспертизы и ОВОС проектов РКД.

Разработка специальных технических регламентов таких, например, как «О безопасности космических комплексов научного и социально-экономического назначения» поможет формированию правовой сферы, учитывающей соответствующие ограничения, налагаемые на космическую деятельность международным правом, Конституцией РФ, Федеральными законами «О космической деятельности», «О техническом регулировании» и иными нормативными актами. Будет способствовать сохранению в отечественной ракетно-космической промышленности системы обеспечения надежности и безопасности РКТ.

Рассмотрены требования к организации выполнения работ на стадиях создания и эксплуатации космических комплексов (КК). Определен необходимый уровень безопасности КК и составляющих элементов. Представлены количественные значения уровней риска для различных сценариев ведения РКД.

Важным объектом системы экологической безопасности РКД являются районы падения отделяющихся частей ракет-носителей (ОЧРН). Предложен комплекс методического обеспечения ЭБ в РП ОЧРН, разработанный с учетом требований специальных регламентов. Комплекс включает в себя методическое обеспечение решения вопросов ЭБ районов падения, эффективное управление экологическим риском и безопасностью.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ АНИЗОТРОПНЫХ МЕХАНИЗМОВ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ МАССОВЫМИ,
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ И КИНЕМАТИЧЕСКИМИ
ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ
РАКЕТОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

*А.И. Казыкин, Т.В. Горюн, К.В. Костромин
(Государственный музей истории космонавтики
им. К.Э.Циолковского, museum@gmik.ru)*

Современная ракетодинамика построена на классических (ньютоновских) представлениях о массе, как о физической величине, характеризующей инерционные свойства материи.

Массовое число ракетного летательного аппарата (РЛА) (отношение инертных масс M_0/M_k) наряду со скоростью истечения рабочего тела определяет конечную скорость РЛА в идеальных условиях. Из анализа общеизвестной формулы Циолковского следует, что параметры идеальной скорости ракеты являются независимыми переменными, имеющими разную степень влияния на её конечную скорость: увеличение скорости истечения более эффективно, чем увеличение массового числа. Но такое разделение справедливо лишь в классической физике. В рамках специальной теории относительности масса и скорость есть понятия взаимозависимые и взаимообусловленные, причем масса тела, как коэффициент пропорциональности между силой и ускорением, находится в зависимости не только от величины скорости, но и от того, как приложенная к телу сила направлена по отношению к скорости его движения.

В докладе формулируется идея и обсуждается теоретическая возможность использования в ракетодинамике анизотропии инерционных свойств (анизотропии массы) энергосодержащего рабочего тела (ЭРТ) при релятивистских и ультрарелятивистских скоростях его истечения в качестве «неклассического резерва» на пути повышения эффективности перспективных транспортно-космических систем.

На основе анализа релятивистских факторов, обуславливающих анизотропию инерционных свойств ЭРТ, определены условия неэквивалентности истекающей массы ЭРТ и инертной массы ЭРТ, входящей в состав текущей массы ракеты, а также обоснованы концептуальные схемы РЛА с инертным и энергосодержащим рабочим телом, в которых задействованы анизотропные механизмы взаимосвязи между массово-энергетическими и кинематическими параметрами РЛА. На основе расчетно-теоретического моделирования выявлена форма зависимости

числа Циолковского (отношения Mo/Mk) от величины эффективной скорости истечения ЭРТ и показана динамика изменения степени влияния каждого из этих параметров на идеальную скорость РЛА при асимптотическом приближении скорости истечения ЭРТ к скорости света.

В соответствии с имеющимися данными о параметрах действующих и проектируемых накопителей релятивистских заряженных частиц (накопительных колец) даны прогностические оценки перспективности предлагаемого направления и проведен сравнительный анализ характеристик традиционных и исследуемых анизотропных ракетодинамических систем.

МНОГОАСПЕКТНЫЙ ФИЛЬТР ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КЛА

Н.В. Браун

Сущность проектирования сложной технической системы заключается в поиске и принятии проектных решений, обеспечивающих выполнение проектируемой системой поставленных перед ней целей. В настоящее время для проектирования таких систем, как космические ЛА, типичной является ситуация, когда распределение проектных работ ведется головной проектной организацией среди постоянного числа смежников. В таких условиях поиск проектных решений, как правило, осуществляется на основе собственного научно-технического задела и опыта долгосрочного сотрудничества. Тем не менее, при проектировании новых систем на стадиях предварительного проектирования (а именно, при анализе технического задания, патентном исследовании, выработке концепции изделия, формировании технического предложения) актуальной является задача поиска информации о существующих прототипах и аналогах проектируемой технической системы. С появлением расширенных возможностей для передачи и поиска информации посредством электронных средств связи становится возможным осуществление оперативного доступа к информационным базам, как смежных организаций, так и проектных организаций по всему миру, а также использование этой информации для разработки. При проектировании новой технической системы осуществляется декомпозиция поставленной перед системой цели на подцели и соответствующие им подзадачи. Таким образом, процесс поиска проектных решений для этапа предварительного проектирования представляет собой задачу формирования базы прецедентов (полученных ранее проектных решений аналогов и

прототипов проектируемой системы). Принятие проектных решений осуществляется по критериям достоверности полученной информации, а также применимости к решению той или иной задачи проектных решений, заложенных при проектировании аналогов и прототипов. Кроме того, при принятии решения необходимо учитывать целый ряд аспектов, а именно: политический, экономический, социальный, научно-технический и оборонный.

**НАУЧНЫЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
ВОЗМОЖНОСТИ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ
ИНСТИТУТОВ АКАДЕМИИ НАУК АБХАЗИИ И
ПРЕДЛОЖЕНИЯ АНЦ РАКЦ ПО СОВМЕСТНОМУ
СОТРУДНИЧЕСТВУ С ОРГАНИЗАЦИЯМИ РАКЕТНО-
КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РОСКОСМОСА В ИНТЕРЕСАХ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
РОССИИ И АБХАЗИИ**

В.П. Кондрашев, М.И. Макаров, Н.В. Хаиба

Начиная с 20-х годов прошлого столетия в период независимого развития Республики Абхазия как самостоятельного государства со своей Конституцией 1925 года научно-исследовательские институты России и Абхазии осуществляли и продолжают осуществлять и в настоящее время самое тесное и главное взаимовыгодное научно-техническое сотрудничество в интересах развития национальных инновационных систем экономики Абхазии и России.

Сухумский физико-технический институт (СФТИ) был организован по постановлению СМ СССР от 01.07.1950г на базе самостоятельных объектов «А» в Синопе и «Г» - в поселке Агудзера г. Сухум Республики Абхазия. В свою очередь объекта «А» и «Г», созданные в 1945г. согласно постановлению Государственного Комитета Обороны (ГКО), были названы по имени немецких ученых с мировой известностью: научного руководителя площадки «А» Манфреда фон Ардена и научного руководителя производственной площадки Густава Герца (Нобелевского лауреата). И СФТИ и площадки «А» и «Г» были созданы советским правительством с целью решения важнейшей для всей нашей страны в тот период (60 лет назад) проблемы, которая состояла в том, что бы разработать серийную технологию получения делящегося материала для создания ядерного оружия и тем самым положить конец монополии США на использование ядерной энергии в военных целях.

Таким образом, то, что было названо «русским чудом» во всем

мире, имеет историческую прописку – г. Сухум, столица Республики Абхазия.

Естественно так же то, что во главе советской «урановой проблемы» был поставлен молодой физик Игорь Васильевич Курчатов, который еще в 1940г. пришел к мысли об использовании энергии, выделяющейся при делении ядер урана, и составил план его осуществления. Практически постоянно пребывая с 1945года в г. Сухум, а в последствии в стенах СФТИ, легендарный ученый, государственный деятель, академик АН СССР, трижды герой социалистического труда, лауреат многих премий Игорь Васильевич Курчатов привлек к решению атомной проблемы своих ближайших соратников, прославленных советских ученых России: А.П. Александрова, А.И. Алиханова, Л.А. Арцимовича, Н.Н. Боголюбова, Д.И. Блохинцева, Л.Д. Ландау, Н.Н. Семенова, Ю.Б. Харитона и многих, многих других, внесших на земле Республики Абхазия огромный вклад в решение атомной проблемы нашего государства.

Столица Республики Абхазия имеет самое прямое отношение к запуску первого искусственного спутника Земли и к первому космическому полету Юрия Алексеевича Гагарина – частого и любимого гостя РА. Одним из участников этих величайших технических достижений является Сухумский научно-исследовательский институт экспериментальной патологии и терапии (НИИЭП и Т) Академии наук Абхазии. Решая важнейшую проблему возможности полетов человека в космос, данный НИИ на своей экспериментальной базе – всемирно известном обезьяньем питомнике – провел уникальные опыты и исследования, открывшие человеку путь в космос.

Эти исторические опыты и достижения в космической медицине представлены в первом в истории космонавтики музее на территории питомника и НИИ, бережно сохраняемые в его экспонатах научными сотрудниками.

В настоящее время СФТИ и НИИЭП и Т, являясь академическими институтами АНА, продолжают славное дело своих предшественников и уверенно выходят на международное сотрудничество с учеными РАН, РАКЦ, НИИ и КБ Роскосмоса и Минатома по следующим тематическим направлениям своей деятельности:

- физика плазмы и управляемый термоядерный синтез, решение задач, связанных с непосредственным преобразованием тепловой энергии в электрическую;
- создание радиофизических и радиотехнических приборов и

установок;

- исследование процессов переноса энергии в веществе и создание детекторов излучения;
- исследование проблем масс-спектрографии, а также работы по прикладной математике.

Значительная часть проведенных исследований доведена до опытных образцов с последующим применением и внедрением их в различных областях атомной и космической науки и техники.

В новых национальных проектах и инновационных Программах развития, предложенных созданным в 2005 году на территории РА Абхазским научным Центром Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского (АНЦ РАКЦ), предусматриваются прежде всего совместные мероприятия в области обеспечения безопасности Абхазии и России, что является высшим приоритетом для России на ее южных рубежах, народов Северного Кавказа и многострадального абхазского народа. Вопросы защиты населения и территорий России и Абхазии являются главенствующими в совместном научно-техническом сотрудничестве ученых РФ и РА и обусловлены следующими факторами:

Наличие широкого спектра ТПТВ - угроз (техногенных, природных, террористических и военных угроз) безопасности России и Абхазии в ключевой точке «дуги нестабильности» и в которой чрезвычайно низок уровень контроля состояния объектов, представляющих потенциальную опасность для населения и среды обитания в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;

Повышенный уровень террористических и военных угроз, потенциальными целями которых являются критически важные объекты двух сотрудничающих стран, граничащих, к сожалению, с недружественными государствами бывшего СССР и СНГ (Грузия, Азербайджан, Молдова и Украина).

В связи с этим, на повестку дня выходит крупная научно-техническая проблема комплексного автоматизированного контроля состояния критически важных объектов России и Абхазии и проведения активного противодействия угрозам военного и не военного характера.

Научно-методические основы создания комплексного противодействия ТПТВ-угроз на южных рубежах России и Абхазии рассмотрены в докладе «Новые информационно-телекоммуникационные технологии и их применение при решении задач автоматизированными системами оперативного контроля (АСОК), охраны и наблюдения за критически важными опасными объектами хозяйственной и оборонной деятельно-

сти Российской Федерации.

СТАЦИОНАРНАЯ СИСТЕМА НАВИГАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСАДКИ НА ЛУНУ

Н. Е. Третьяков

У центра выбранного для лунной базы (ЛБ) участка лунной поверхности последовательно садятся 2 платформы с модернизированными аналогами советского "лунохода": на каждом из них вместо комплекса разнообразного научного оборудования - усиленный навигационный комплекс (с дублированием основных узлов), оборудование для определения механических свойств грунта и уголкового отражателя для лазерной локации с Земли (ЛЛЗ), а также манипулятор и 5 малогабаритных автоматических радиомаяков с вертикальной конической диаграммой направленности. После точного определения ЛЛЗ координат платформ, "луноходы" покидают их и по заданной программе обследуют предполагаемые места посадки двух автоматических станций управления посадкой (АСУП), расположенные диаметрально на продольной оси ЛБ (в направлении траекторий посадки) на расстоянии 5 км от центра ЛБ. Каждый "луноход", определив границы посадочной площадки, обозначает её тремя маяками, устанавливая их с помощью манипулятора в вершинах равностороннего описанного треугольника на расстоянии от центра площадки, гарантирующем их от повреждения газовыми струями ЖРД. Закончив работу, каждый из них возвращается к центру ЛБ и, отойдя от него в направлении, перпендикулярном оси, останавливается на заданном расстоянии. Действия "луноходов" контролирует и при необходимости корректирует окололунная пилотируемая орбитальная станция (ОЛПОС).

Первая АСУП, отстыковавшись от доставившего её "грузовика", летит к дальней по ходу площадке с помощью своей навигационной системы, используя "луноходы" как ориентиры для своих РЛС, оказавшись над ней, зависает и медленно по лучам маяков опускается в её центр. Следом за ней вторая АСУП аналогично садится на ближнюю площадку. Затем с их помощью на обозначенные вышеуказанным способом площадки садятся платформы с 2-мя передвижными солнечными батареями, которые "луноходы" отвозят к АСУП и манипуляторами подключают к ним.

Основа АСУП - конструкция, аналогичная секции башенного крана сечением 4x4 м и высотой 15 м с навесными ЖРД и топливными баками, посадочным шасси и откидными колёсами. На её вершине, на раздвижном кронштейне, - раскладная параболическая антенна, анало-

гичная КРТ-10 (диаметр 10 м), предназначенная для осуществления связи ЛБ с Землёй до создания и ввода в строй соответствующего стационарного комплекса связи; через неё же будет осуществляться связь ЛБ с ОЛПОС и различными КА. Внутри башни - радиостанция дальней связи, РЛС дальнего обнаружения и грубого наведения, РЛС точного наведения, радиостанция "местной связи", вычислительные и командные блоки.

Всю нижнюю часть башни занимают 4 аккумуляторные батареи и электропреобразователи для питания радиоаппаратуры. Соответствующие антенны расположены на рёбрах и гранях башни. АСУП своими РЛС обнаруживают идущие на посадку КА и сопровождают их до площадок, корректируя командами их траектории.
