

КОНЦЕПЦИЯ ОПЕРАЦИОННОЙ РЕСПОНСИВНОСТИ В ВОЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОСМОСА

© 2012 г. **С.Н. Конопатов***
Институт США и Канады РАН, Москва

*В статье рассматриваются проблемы традиционного подхода США к использованию космоса в военных целях. Анализируется операционная респонсивность** как способ их преодоления; определяются сущность, структура, возможности этой концепции.*

Ключевые слова: *спутник, полезная нагрузка, сенсор, модульная архитектура, ресурс работы, платформа спутника, запуск, орбита, восстановление, массирование*

В октябре 2001 г. (после терактов в Нью-Йорке и объявления «войны терроризму») в Министерстве обороны США было создано новое подразделение – Управление трансформацией вооружённых сил (*Office of Force Transformation, OFT****). Тогдашний министр обороны Д. Рамсфелд создал его как инструмент преобразования ВС, направленного на адаптацию к новым условиям и задачам XXI века для обеспечения эффективного превосходства над любым возможным противником.

Эта трансформация породила ряд новых концепций: сетцентричной войны, перехода от дивизионной структуры сухопутных войск к бригадной экспедиционной, прибрежных военных действий (*littoral warfare*) и соответствующих боевых кораблей (*littoral combat ships*), ориентированных на эффект операций (*effects-based operations*) и пр. Некоторые из них оказались перспективными – например, концепция «операционно-респонсивного космоса», задача по реализации которой поставлена в «Стратегии национальной безопасности в космосе» [5].

Недостатки традиционного подхода к военному использованию космоса

В течение многих лет военное использование космоса развивалось путём повышения оперативно-технических характеристик спутников (пространст-

* КОНОПАТОВ Сергей Николаевич – капитан I ранга запаса, кандидат военных наук, старший научный сотрудник ИСКРАН. E-mail: kosenik@mail.ru

** Американский социолог А. Этциони [3, р. 504] определил этот термин так: «респонсивность – организованная способность системы воспринимать воздействия среды и находить оптимальный ответ на них. Операционно-респонсивный космос – ОРК (*Operationally responsive space – ORS*) означает космос, «отзывчивый» на запрос в соответствующей космической операции, реагирующий на него оперативно, своего рода «запуск по требованию».

*** 1.10.2006 г. это управление ликвидировано.

венного охвата, быстродействия, разрешения, пропускной способности, ресурса службы и пр.). В этом достигнут большой прогресс, обратная сторона которого – усложнение, удорожание, увеличение веса и потребляемой электрической мощности на орбите, сроков разработки, изготовления и запуска космических аппаратов. Поэтому космические возможности различных стран в основном зависят от фиксированной инфраструктуры, состоящей из больших и дорогих спутников, цикл проектирования, разработки, изготовления и запуска которых достигает несколько лет.

Эта модель эффективна для многих видов деятельности, осуществляемых из космоса: услуги по сбору информации, наблюдению, рекогносцировке – ИНР, а также связи, временной синхронизации и космической навигации должны быть доступны как можно большему числу пользователей и предоставляться как можно более крупным «оптом» – ибо (известный в экономике эффект масштаба) чем масштабнее производство и/или оказание услуг, тем они дешевле для конечного пользователя. А сами услуги стали необходимы как военным, так и бизнесу, государственным гражданским службам и учёным. Однако применительно к военной сфере отмеченный традиционный подход имеет ряд недостатков:

1. Постоянная инфраструктура космических систем необходима, однако её возможности могут стать локально недостаточными в период назревания и развития кризисной ситуации: затруднительно заранее определить район, где она разразится, её значимость, масштабы и специфику, чтобы заблаговременно создать соответствующую группировку в космосе. При этом стремительный характер развития современных кризисных ситуаций требует быстрой реакции, а оперативное развёртывание космических возможностей, в силу отмеченных причин, практически неосуществимо.

2. Системы сбора информации, наблюдения и рекогносцировки размещают в основном на низкоорбитальных спутниках, период обращения которых вокруг Земли невелик. Поэтому тот или иной объект находится в зоне контроля любого из спутников лишь небольшую часть времени суток (в пределах десятков минут), когда спутник «проплывает» над объектом. Выяснив расписание пролётов ИНР-спутников, можно осуществлять неконтролируемую из космоса деятельность на любом объекте, в то время когда последний находится вне зоны наблюдения. Это активно используется на практике, что подрывает эффективность ИНР.

3. Немногие страны имеют развитую космическую инфраструктуру (ИНР, связь, навигация и пр.), однако средства поражения её врождённых «ахиллесовых пят» становятся всё более доступными. Космические системы уязвимы лазерным, кинетическим, ядерным оружием, их возможности могут отражаться маскировкой, созданием помех, имитацией и другими способами.

Если спутник длительное время находится на орбите, противник может изучить его характеристики и принять контрмеры: космические средства можно вывести из строя, в то время как заменить (дополнить) их при традиционном подходе можно лишь через несколько лет, что для военных систем считается неприемлемым.

4. Длительное нахождение на орбитах больших относительно легко отслеживаемых космических аппаратов может спровоцировать упреждающий удар.

Например, появление информации о перегруппировке войск, испытаниях или размещении новых систем оружия может потребовать оперативного запуска в космос 5–10 сенсоров для создания необходимого спектра и плотности космических возможностей в нужном районе.

Традиционный подход такой оперативности не обеспечит: развёртывание соответствующей группировки потребует нескольких лет, а к этому времени необходимость в ней, скорее всего, отпадёт. Таким образом, при традиционном подходе во время кризисов космические возможности (когда они необходимы) недостаточны, уязвимы и негибки, т. е. не в полной мере соответствуют потребностям. Другими словами, при традиционном подходе космические средства могут не обеспечить необходимую поддержку вооружённым силам и политическому руководству.

Как преодолеть этот разрыв, как добиться большего соответствия возможностей космической техники всему спектру вероятных ситуаций и требованиям вооружённого противоборства?

Респонсивность как способ преодоления недостатков традиционного подхода к военному космосу

Один из возможных ответов на поставленный вопрос – концепция «операционной респонсивности космоса» (ОРК), обеспечивающая «запуск по требованию» для:

- замены/восстановления космической инфраструктуры;
- локального наращивания космических возможностей в районах быстро развивающихся ситуаций;
- воздействия на космические группировки противника;
- повышения защищённости космических возможностей;
- защиты мирной деятельности в ближнем космосе.

Концепция ОРК разрешает или, по крайней мере, смягчает отмеченные выше проблемы традиционного подхода к военному использованию космоса.

Слагаемые респонсивности, порог и диапазон её применения. В основе концепции респонсивности военного космоса – два основных требования.

1. Респонсивность по времени подготовки полезной нагрузки с нужными параметрами.
2. Респонсивность по времени манёвра (вывод в космос полезной нагрузки, изменение орбит развёрнутых космических аппаратов).

Респонсивность по времени вывода в космос и активации полезной нагрузки. Невозможно заранее создать космическую инфраструктуру, способную адекватно и своевременно реагировать на любые вызовы в любом районе (глобально), поскольку стоимость такой системы слишком высока. Военным подобная проблема давно известна. Невозможно быть сильным всегда и везде. Наполеон в своё время сформулировал её так: «Тот, кто защищает всё, не защищает ничего».

Этим продиктован традиционный военный подход: необходима возможность оперативного манёвра, концентрации космических группировок в нужное время в нужном месте, а также их оперативного восстановления, замены поражённых (вышедших из строя, подавленных). Таким образом, на передний план выходит проблема респонсивности по времени вывода в космос и активации полезной нагрузки, которая, в свою очередь, имеет три аспекта:

а) **респонсивный запуск.** Критически важной становится возможность оперативного вывода на орбиту космического аппарата, т.е. необходимы респонсивные по времени ракеты-носители;

б) **респонсивная полезная нагрузка.** Бесполезно иметь респонсивные по времени ракеты-носители, если полезная нагрузка для них будет изготавливаться несколько лет. Поэтому оперативность подготовки полезной нагрузки должна быть сопоставимой с оперативностью её запуска;

в) **респонсивность активации полезной нагрузки.** Нет смысла тратить силы и средства на сокращение времени подготовки полезной нагрузки и запуска до часов, если, как это бывает сегодня, её активация требует месяцев. Бортовая аппаратура космических средств должна выполнять свои функции в кратчайший срок после запуска в космос.

Согласно установкам Стратегического командования США, респонсивные космические возможности должны быть развёрнуты в космосе и активированы не позднее шести суток с момента поступления соответствующего запроса.

Респонсивность по времени подготовки полезной нагрузки. Космос может предоставить конечным пользователям широкий спектр различных возможностей. Выполнение тех или иных задач может потребовать развёртывания конкретной группировки из этого спектра. Поэтому полезная нагрузка для запуска должна «кроиться» специально, чтобы наилучшим образом (в полной мере, но без излишеств) соответствовать специфике выполняемой задачи, т.е. обладать гибкой конфигурацией.

Порог и диапазон применения респонсивных возможностей. Операционная респонсивность может обеспечить необходимую эффективность манёвра космическими возможностями, а во взаимодействии с морскими, воздушными и наземными компонентами вооружённых сил теоретически может решить проблему их соответствия требованиям и условиям возможных кризисных ситуаций. Однако практически необходимо учитывать фактор рентабельности: сколько за это придётся заплатить, как эта цена соотносится с конечным результатом? Нерационально, а значит недопустимо для урегулирования какой-то проблемы применять средства, стоимость которых превышает выгоду от её решения. Отсюда вывод: увеличение стоимости космических возможностей повышает порог их применения, делает их менее доступными. Поэтому они должны быть недорогими: чем ниже цена – тем шире диапазон их применения, тем они полезнее.

Соответственно, в американской «Стратегии национальной безопасности в космосе» задача респонсивности космических средств формулируется следующим образом: «Обрести возможности запуска в космос и механизмы раз-

мещения полезной нагрузки для запуска, которые были бы надёжными, респонсивными к нуждам правительства США и рентабельными» [5].

Респонсивность запуска не требует новых технологий: её вполне могут обеспечить, например, разработанные полвека назад межконтинентальные баллистические ракеты. Однако стоимость такого запуска весьма высока (от 20 млн. долл. [4]), а потому высок и порог его эффективного применения. Если сделать ставку на такие ракеты, то респонсивность будет недоступной при решении задач средней и меньшей важности. А таких задач, в соответствии с гауссовой кривой (закон распределения вероятностей), многократно больше, чем задач очень важных. Фактически страна будет лишена космических возможностей (если они не были развёрнуты заранее или были поражены) или, по крайней мере, ограничена в гибкости подходов (поскольку будут недоступны их оперативное наращивание, восстановление, замена) в отношении основной массы задач, при решении которых космос может быть весьма полезным.

С учётом цены респонсивность по времени запуска – технологически сложное требование. Специалисты США считают, что оптимальная цена респонсивного запуска (производство, хранение, подготовка к запуску, запуск ракеты-носителя) составляет 5–6 млн. долл., а в целом со спутником и его активацией – 20 млн. долл. При таком уровне цен военно-космические возможности будут эффективно респонсивными в решении задач правительства и вооружённых сил США. Для менее богатых стран приемлемый ценовой порог может быть ниже.

Слагаемые достижения респонсивности:

1. Модульная архитектура полезной нагрузки. Невозможно за часы и даже за сутки произвести «с нуля» полезную нагрузку для запуска в космос – это требует как минимум несколько месяцев. Значит, респонсивная полезная нагрузка должна быть заранее создана и находиться в готовности к запуску в необходимом ассортименте и количестве. Теперь предположим, что:

а) имеется пять типов различных космических возможностей (ИНР, связь, навигация и пр.), и по каждой категории есть пять вариантов агрегатов с определёнными тактико-техническими характеристиками, подходящими для выполнения конкретных задач;

б) нужно заранее подготовить к запуску в необходимом ассортименте и количестве респонсивные полезные нагрузки.

Понятно, что заблаговременно трудно определить, какие задачи придётся выполнять в будущем. А без этого нельзя решить, какие именно возможности следует вложить в заготавливаемую полезную нагрузку.

Каков выход? Закладывать в каждый спутник все $5 \times 5 = 25$ типов агрегатов? Но это будет очень большой и дорогой космический аппарат, что сведёт на нет респонсивность.

Другая проблема. Положим всё-таки, что заготовлен необходимый ассортимент респонсивных полезных нагрузок (как отмечено выше, с большими затратами). Многие из этих нагрузок могут находиться в готовности к запуску несколько лет и не быть запущёнными – это типично для резервов. Однако при современных темпах технического прогресса за этот срок они устареют,

их тактико-технические характеристики станут неприемлемыми. Что делать? Выбрасывать очень дорогостоящее оборудование?

Решение обеих проблем очевидно: полезная нагрузка должна быть агрегируемой непосредственно перед запуском из заранее произведённых и хранящихся в готовности к сборке модулей (модульная архитектура полезной нагрузки). Поскольку времени на подготовку к запуску отпускается мало, агрегируемость должна быть простой – примерно как у детского конструктора. Когда будет поставлена конкретная задача, под неё из модулей можно быстро «сшить» необходимую функциональность (набор возможностей) и подготовить к запуску.

Очевидно, для быстрой интеграции модулей необходим стандартный структурный (механическое соединение), термальный (подключение к системе поддержания температурного режима), электрический (электропитание, сигналы управления, взаимодействия и пр.) и информационный интерфейс.

Такая технология широко используется в персональных компьютерах (технология *plug-and-play* – подключай и работай): в стандартную шину компьютера вставляется модуль, реализующий новую функцию (или запускается программа, её реализующая), а компьютер автоматически активирует новые возможности. Очевидно, и в респонсивной полезной нагрузке организующим ядром должен быть компьютер, к шине которого подключаются по этой технологии модули полезной нагрузки. Иначе гибкость состава модулей и простота их агрегирования трудно достижимы.

Модульная полезная нагрузка может собираться как из имеющихся в наличии модулей и программного обеспечения, так и из тех, которые появятся в будущем. Это позволит поддерживать характеристики респонсивных возможностей на передовом уровне за счёт оперативного обновления и модернизации запаса модулей.

Таким образом, респонсивная полезная нагрузка, во-первых, должна быть легко и быстро реконфигурируемой в соответствии с концепцией ЭМВОС – Эталонной моделью взаимодействия открытых систем (*Open Systems Interconnection Basic Reference Model*) [1], разработанной Международной организацией по стандартизации (ИСО) в 1979 г. Необходима стандартная информационная шина платформы, к которой подключались бы модули полезной нагрузки и ракета-носитель для взаимодействия во время запуска.

Во-вторых, модули респонсивной полезной нагрузки (сенсоры, системы связи и пр.) со стандартным интерфейсом агрегирования (независимым от типа агрегата) должны быть заранее в необходимом ассортименте и количестве подготовлены к сборке и запуску и своевременно обновляться в соответствии с достижениями научно-технического прогресса.

2. Малый вес полезной нагрузки. Полезная нагрузка должна иметь минимальный вес – это снизит требования к запуску по цене и времени. Современные технологии позволяют создавать микроспутники весом до 100 кг (их разрабатывает израильская фирма «Рафаэль») и миниспутники весом до 500 кг (программу их развития реализуют ВВС США); они могут осуществлять многие из тех функций, которые выполняют находящиеся ныне на орбите гораздо

более тяжёлые космические аппараты: видовую разведку земной поверхности с разрешением менее 1 м (что соответствует требованиям вооружённых сил), радио и радиотехническую разведку, связь, обеспечение сигналов точного времени и глобальной навигации. Эти возможности позволяют отслеживать перемещение и развёртывание войск, систем оружия, военную инфраструктуру, тренировочные лагеря и опорные пункты террористов, осуществлять навигацию боевых платформ, собирать развединформацию, вести мониторинг космического пространства. В некоторых случаях кластер мини- и микроспутников может выполнять функции большого космического аппарата.

Респонсивные космические аппараты могут решать многие, но не все необходимые задачи. Некоторые типы космических систем требуют больших антенн и мощных источников электропитания, а соответственно и больших спутников. Это относится прежде всего к системам связи, размещаемым на геостационарных орбитах на высоте почти 36 тыс. км над Землёй, а также к космическим радарам. Такого типа полезные нагрузки нереспонсивны, требуют длительного времени на разработку и много месяцев на запуск и активацию. США выводят их на орбиту одноразовыми мощными ракетносителями, производимыми фирмами «Локхид-Мартин» и «Боинг». Это дорогие ракетносители (стоимость постройки и запуска более 100 млн. долл.), требующие несколько месяцев на подготовку для запуска.

Базовые технологии для того, чтобы сделать такие системы респонсивными, находятся в стадии разработки. Например, Управление перспективного планирования оборонных научно-исследовательских работ США (*DARPA – Defense Advanced Research Projects Agency*) в рамках программы «Орбитальный экспресс» (*Orbital Express*) ведёт исследования возможностей по реконфигурации и заправке спутников на орбите без участия человека.

3. Ограниченный ресурс работы полезной нагрузки. Респонсивные космические возможности предназначены для временного наращивания (замены) постоянных элементов космической инфраструктуры. Предполагается, что потребность в них будет поддерживаться в течение ограниченного времени (порядка нескольких месяцев) для решения задач, требующих оперативного реагирования. Соответственно, нет необходимости создавать респонсивные возможности длительного срока службы в космосе, что облегчает и удешевляет весь процесс. Срок функционирования запускаемых ныне спутников составляет 2–4 года; он определяется запасом горючего на борту и объёмом маневров спутника на орбите.

4. Единая платформа спутника. Платформа для размещения респонсивной полезной нагрузки, обеспечивающая её электропитание, температурный режим, телеметрию, ориентацию на орбите и пр., должна быть универсальной. Это значительно сократит время подготовки спутника к запуску и его стоимость: типовые платформы можно производить поточным методом, а затем устанавливать на них необходимые модули. Универсальность платформы требует стандартизации полезной нагрузки по потребляемой мощности, весу, объёму, обеспечению температурного режима.

Такая платформа (*Operational Responsive Space-1 Satellite Bus*) разработана компанией «Эллайант текносистемз» в 2010 г. [2]. Первый спутник на ней, получивший название *ORS-1*, запущен ракетой «Минотавр-1» компании «Орбитал сайенсиз корпорэйшн» с регионального космодрома Центральной Атлантики в июне 2011 г. Он был разработан для нужд Центрального командования (*Centcom*) США и предназначен для мультиспектральной видовой разведки. Спутник использует соответствующее модифицированное оборудование самолёта-разведчика *U-2*.

Пока идеального спутника для единой платформы (весом до 100 кг, временем от запроса до запуска не более шести суток и общей стоимостью до 20 млн. долл.) Соединённым Штатам создать не удалось. Выведенные до настоящего времени на орбиту космические аппараты (*ORS-1*, запущенный в сентябре 2011 г. спутник связи *TacSat-4*, а также ранее запущенный *TacSat-3*) весят 450–500 кг, время от запроса до запуска превышает несколько месяцев, а цена значительно превосходит 20 млн. долл. Поэтому ОРК пока не стандарт, а скорее направление движения.

5. Респонсивный запуск. Такой запуск предполагает наличие недорогих (в пределах 5 млн. долл.) респонсивных ракет-носителей с соответствующей инфраструктурой. Поскольку в перспективе вес спутников для универсальных платформ предполагается ограничить 100 кг, на такую нагрузку должны быть рассчитаны и ракеты-носители – причём с опцией варьирования нагрузки*. Перспективен для таких ракет-носителей запуск с самолёта, что снизит влияние погодных условий и выгодно в плане их энергетики. А наземный респонсивный запуск может обеспечить весьма простая и недорогая мобильная инфраструктура.

Пока у США респонсивных ракет-носителей с необходимыми характеристиками нет. Для запуска упомянутого прототипа спутника в июне 2011 г. использовалась ракета «Минотавр-1», способная выводить на низкоорбитальную траекторию полезную нагрузку до 600 кг. Разработки респонсивных ракет-носителей по заказу НАСА и Министерства обороны ведут коммерческие фирмы.

6. Хостинг полезных нагрузок на коммерческих спутниках. На запланированный к запуску коммерческий спутник дополнительно за плату может быть установлен и подключён к его системе жизнеобеспечения необходимый респонсивный модуль – полезная нагрузка (приёмопередатчики, сенсоры и пр.). В этом случае правительство выступает клиентом коммерческой организации. Стоимость хостинга полезной нагрузки многократно ниже, чем её запуск отдельным спутником, а оперативность значительно выше. Естественно, необхо-

* Варьирование («шкалирование») необходимо, чтобы удовлетворить требования современных спутников. И поскольку концепция ОРК применима не только в военном, но и гражданском космосе, многоцелевое использование носителей снизит их стоимость за счёт эффекта масштаба производства и обеспечит их быстрое развитие за счёт бизнеса.

димо, чтобы орбита коммерческого спутника подходила для конкретной полезной нагрузки.

7. Смена орбит, реконфигурация спутников на орбите. Такие возможности могут появиться в будущем. Смена орбит даст свободу манёвра развёрнутыми космическими средствами, а реконфигурация спутников на орбите позволит изменять их функциональность, в том числе производить их модернизацию. Заправка спутников на орбите увеличит их энергетические (а следовательно – и функциональные) возможности, орбитальный ресурс и потенциал маневрирования на орбитах, позволит масштабнее использовать космическую радиолокацию и иные возможности.

В заключение отметим, что в плане сбора информации, наблюдения и рекогносцировки космические средства можно рассматривать как единую с беспилотными летательными аппаратами (БЛА) четырёхуровневую систему.

В этом случае первый (тактический) уровень – это БЛА – разведчики малой дальности (до 15 км) *RQ-11 Raven*, *FQM-151 Pointer* и его усовершенствованный вариант *Puma*, *RQ-14 Swift*. Они запускаются вручную (как авиамодели), а после выполнения задач спускаются на парашютах, поэтому им не нужна аэродромная инфраструктура, и они могут непрерывно выполнять задачи в воздухе от одного до нескольких часов. Эти БЛА обладают минимальным набором достаточно простых средств разведки, их скорость не превышает 100 км в час, а высота полёта варьирует от нескольких сотен метров до нескольких километров.

БЛА второго и третьего уровней имеют более совершенные лётно-технические характеристики и средства разведки. Вес этих БЛА от нескольких сотен килограммов до нескольких тонн, высота полёта до 20 км. Взлетают и садятся они как обычные самолёты, но в автоматизированном режиме. Поэтому им необходима специальная аэродромная инфраструктура.

Второй, оперативно-тактический уровень – это БЛА средней дальности (до 2000 км), которые могут непрерывно выполнять задачи в воздухе до суток. Это *MQ-9 Reaper*, *RQ-170 Sentinel* (БЛА по технологии «стелс»), один из которых захвачен Ираном в 2012 году.

Третий, оперативно-стратегический уровень – это БЛА *RQ-4 Global Hawk* с дальностью полёта свыше 16 000 км. Они могут непрерывно выполнять задачи в воздухе более 30 часов.

Четвёртый, также оперативно-стратегический уровень – операционно-реактивные космические системы.

Средства первых трёх уровней могут перебрасываться в любые районы, исследовать объекты противника с различных траекторий и высот в любое время. Управляются в воздухе дистанционно наземными экипажами из 1–3 человек, но могут и автономно выполнять заранее определённые задачи, в том числе аварийное возвращение на аэродром при потере связи с экипажем, что обеспечивает гибкость их применения. Так, оперативно-тактические БЛА США, базирующиеся в Афганистане и выполняющие там боевые задачи, в том числе по разведывательно-ударной поддержке действий сухопутных

войск, управляются экипажами с военных баз, находящихся в США. Управление обеспечивается при помощи космической связи по специальной программе.

Трудно представить подготовку и ведение современных военных действий без БЛА, и в дальнейшем эта зависимость будет усиливаться. Вместе с тем, БЛА второго и третьего уровней фундаментально зависят от космоса: их навигация осуществляется через систему спутниковой глобальной навигации Джи-пи-эс (*GPS*), а управление происходит по широкополосным каналам спутниковой связи. Альтернативы здесь нет, поэтому вывод из строя Джи-пи-эс или системы космической связи подрывает возможность применения этих БЛА. БЛА первого уровня также зависят от Джи-пи-эс, но управляются средствами радиосвязи, а потому подвержены радиопомехам, в первую очередь преднамеренным.

Развитие технологий БЛА, таким образом, не устраняет, а скорее усиливает зависимость ВС США от космической инфраструктуры. Технологии БЛА быстро развиваются. В их применение и развитие вкладывается намного больше средств, чем в ОРК. На БЛА перекладывается всё больше задач, ранее выполнявшихся пилотируемой авиацией, в том числе разведывательно-ударных. Причины – отсутствие экипажа на борту облегчает летательный аппарат, улучшает его аэродинамику, увеличивает время нахождения в воздухе и устойчивость к перегрузкам, исключает гибель экипажа, вероятность которой растёт с развитием средств ПВО. А современные информационные технологии обеспечивают наземному экипажу возможность управления БЛА с любого расстояния (глобально).

Операционно-респонсивные космические аппараты – по сути, одноразовое средство для конкретной кризисной ситуации, которое может исследовать район с одной траектории, одной высоты, в фиксированные промежутки времени. Поэтому ИНР-возможности ОРК обходятся дороже и менее гибки. Соответственно, их использование целесообразно там, где применение первых трёх уровней затруднено: большая удалённость, сильная ПВО целевой территории, международно-правовые ограничения. Например, для США такая проблемная территория – Иран.

Однако в отношении других возможностей (обеспечение навигации, связи, сигналов точного времени) первые три уровня не могут конкурировать с четвёртым. Кроме того, в отличие от больших космических аппаратов, повсеместно считающихся национальными системами и запускаемых по решению военно-политического руководства (в США – президента), операционно-респонсивные спутники запускаются по решению военных (в США – по решению Центрального командования).

Применение концепции ОРК может повысить гибкость космической архитектуры. Поскольку характеристики ОРК-спутников уступают характеристикам больших космических аппаратов, их следует рассматривать как оперативный способ манёвра космическими возможностями, пусть не самыми лучшими.

Концепция респонсивного космоса отражена в структуре Министерства обороны США: здесь создано специальное подразделение, курирующее развитие ОРК (*ORS Office*) [6]. Вместе с тем, следует отметить, что его финансирование в

последние годы сокращалось: со 133,8 млн. долл. в 2010 фин. г. до 94 млн. долл. в 2011 фин. г. На 2012 фин. г. ВВС запросили 86,5 млн. долл. На взгляд автора, это связано с быстрым развитием технологий БЛА и с отмеченными проблемами с ОРК. Вероятно, с целью решения этих проблем Конгресс дополнительно к запрошенным 86,5 млн. долл. на 2012 фин. г. выделил 20 млн. долл. для исследований, разработок, тестирования и оценки по программе ОРК.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 7498-2-99. Государственный стандарт РФ. Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель.
2. ATK Prepares to Ship the Operationally Responsive Space-1 (ORS-1) Bus. Press Releases (<http://atk.mediaroom.com/index.php?s=118&item=1002>).
3. *Etzioni A.* The Active Society. New York: Free Press, 1968. P. 504.
4. *Foust Jeff.* Operationally Responsive Spacelift: A Solution Seeking a Problem? // The Space Review. October 13, 2003 (<http://www.thespacereview.com/article/52/1>).
5. National Security Space Strategy. Unclassified Summary. Washington, 2011. 14 p. (http://www.defense.gov/home/features/2011/0111_nsss/docs/NationalSecuritySpaceStrategyUnclassifiedSummary_Jan2011.pdf).
6. U.S. Code. Title 10 (Armed Forces). Subtitle A (General Military Law). Part IV (Service, Supply, and Procurement). Chapter 135 (Space Programs). Cornell University Law School, 2011 (http://www.law.cornell.edu/uscode/html/uscode10/usc_sup_01_10_10_A_20_IV_30_135.html).