
КАНАДА**РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ****ПРОВЕРКА В УСЛОВИЯХ КОСМИЧЕСКОГО БАЗИРОВАНИЯ:
ИСТОРИЯ "ПАКССАТ-А" И ПОСЛЕДУЮЩИЕ СОБЫТИЯ****События в восьмидесятих годах, приведшие к исследованию "Пакссат-А"**

1. В начале 1980-х годов бывший Советский Союз производил развертывание в Восточной Европе вновь разработанных баллистических ракет промежуточной дальности с ядерными боезарядами. В ответ Соединенные Штаты произвели аналогичные развертывания в Западной Европе. Бывший Советский Союз также уже давно проводил испытания коорбитальных противоспутниковых систем наземного базирования с осколочными боезарядами. В Соединенных Штатах также шла разработка кинетического ударного аппарата воздушного базирования и прямого пуска в перспективе первого летного испытания в 1985 году. Этим разработкам сопутствовали усилия США и СССР по исследованию и разработке вариантов противоракетной обороны космического базирования, основанных на допущениях в отношении "других физических принципов", предусмотренных по двустороннему Договору между СССР и США об ограничении систем противоракетной обороны 1972 года. И тогда многим казалось, что мир вот-вот включится еще в одну новую количественную гонку вооружений и на этот раз это будет происходить в космическом пространстве.

2. Однако к 1980-м годам были также успешно проведены переговоры по многосторонним соглашениям о контроле над вооружениями с целью эффективного устранения угроз безопасности, в том числе в космическом пространстве. Чтобы сверхдержавы согласовали в 1980-х годах всеобъемлющее соглашение по контролю над вооружениями применительно к космическому пространству, оно должно было бы отвечать ряду условий. Во-первых, оно должно было бы быть равным: одно государство-участник не могло бы обладать развитым потенциалом, таким как испытанная противоспутниковая система, в то время как другому государству-участнику было бы

запрещено развивать аналогичный потенциал. Любой вероятный договор о запрещении оружия в космическом пространстве должен был также отвечать интересам национальной безопасности всех государств – участников соглашения, включая две наиболее могущественные страны той поры. Соответственно, проверяемое отсутствие оружия в рамках универсально принятого договора должно было являть собой менее рискованный вариант с точки зрения национальной безопасности, чем национальная опора на небезпречную защиту за счет реального оружия, развернутого в этой сфере. Наконец, любой тогдашний договор по космическому пространству должен был быть эффективно проверяемым. До Договора 1987 года о ликвидации ракет средней дальности и меньшей дальности (РСМД) бывший Советский Союз никак не принимал инспекции на месте в рамках любого переговорного соглашения по контролю над вооружениями. И соответственно, в 1980-х годах в ракурсе проверки соблюдения соглашения о контроле над вооружениями в космическом пространстве любой предполагаемый запрет на оружие космического базирования нужно было бы проверять за счет систем дистанционного зондирования в отличие от методов инспекций перед запусками – чуть ли не идеальными "узловыми точками". Таким образом, возникла необходимость в концепции проверочной системы космического базирования, которая использовала бы искусственные спутники для определения функций других космических объектов.

3. Концепция "Пакссат-А" - слияние слов "Peace Satellite" ("Спутник мира") - была разработана канадскими дипломатами и промышленниками с целью проверки соблюдения международных соглашений о запрещении оружия в космическом пространстве. В исследовании по "Пакссат-А" ("Исследование осуществимости системы на базе космических аппаратов с целью установить присутствие оружия в космосе") был поставлен фундаментальный вопрос: "Позволяют ли космические наблюдения установить роль или функцию объекта в космическом пространстве?" В этой связи был дан утвердительный ответ, но с оговорками. Чтобы увидеть, как было получено такое заключение, важно прежде всего уяснить те преимущества, какие может дать космическое пространство для ряда полезных функций, и те орбиты, которые используются для выполнения этих специализированных задач.

О базировании оружия в космическом пространстве

4. Космическое пространство может обеспечить функционирующим там платформам ряд преимуществ по сравнению с их наземными аналогами. Спутник может обеспечивать обзор всей Земли, и поэтому говорят, что он имеет глобальный охват. Кроме того, космическое пространство является той сферой, где Договором о космическом пространстве 1967 года гарантируется свобода доступа. На Земле прохождение военных

формирований требует позволения государства, осуществляющего юрисдикцию или контроль над соответствующей территорией. Ну а поскольку космическое пространство не подлежит национальному присвоению, нет и необходимости запрашивать у любого другого государства предварительное разрешение на использование космического пространства при том понимании, однако, что космическое пространство будет использоваться сообразно с нормами, изложенными в Договоре о космическом пространстве. Третье преимущество деятельности в космическом пространстве связано с тем, что платформа позволяла бы производить быстрое реагирование на предмет обработки критически чувствительных в хронологическом отношении неплановых целей на Земле или в космическом пространстве. Чтобы достичь намеченной цели на Земле со своих развернутых оперативных позиций, всем баллистическим ракетам, крылатым ракетам, летательным аппаратам, кораблям и транспортным средствам может потребоваться значительное время. И наконец, в случае многих орбит космическое пространство может обеспечивать ту или иную степень живучести с учетом того, что большинство стран не располагают собственными космическими пусковыми платформами.

5. Но как бы ни притягателен был космический полет для выполнения различных военных задач, энергозатраты, усилия и издержки в связи с выводом искусственных спутников в космическое пространство, таковы, что спутниковые орбиты и конструкции должны носить высокооптимизированный характер с точки зрения их функций. В результате этих физических, экономических и технологических ограничений все спутники находятся на конкретных орбитах, определяемых их конкретными функциями. Прозрачность атмосферы и космического пространства для электромагнитного наблюдения космических объектов также позволяет всем странам отслеживать положение таких объектов и строить правдоподобные гипотезы относительно их функций исходя из наблюдения кеплеровских орбитальных параметров спутника.

6. Спутники, выводимые на низкую околоземную орбиту, обладают более детальным обзором земной поверхности и находятся в наилучшем положении для того, чтобы обнаруживать слабые электронные сигналы от источников на земле, на море или в воздухе. На приполярной орбите такие искусственные спутники зачастую могут иметь возможность производить дистанционное зондирование всей поверхности Земли по крайней мере один раз в сутки по мере ее обращения вокруг своей оси. Соответственно, на низких околоземных орбитах зачастую находятся метеорологические и разведывательные спутники, спутники океанического наблюдения и спутники электронной разведки. Когда военная задача состоит в том, чтобы непрерывно обозревать сразу крупные районы, сообщаться с крупными районами за счет мобильных приемников

или передавать обширные объемы данных с одной стационарной станции на другую, предпочтительнее использовать геостационарную орбиту. И соответственно как раз на этой специфической орбите и находятся метеорологические спутники, спутники связи и спутники раннего предупреждения.

7. Геосинхронная орбита, однако, не обеспечивает четкого канала настройки для коммуникаций с наземными станциями в высокоширотных арктических районах. И поэтому обслуживание этих районов зачастую обеспечивается с помощью космических аппаратов, выводимых на высокие эллиптические орбиты, где из своих 12-часовых периодов обращения они по восемь и более часов находятся в апогее над Северным полушарием. Вдобавок к этой связной функции подобного рода орбиты также используются для выполнения функций навигации и раннего предупреждения. Например, комплекс спутников Глобальной системы местопределения (ГСМ) использует круговые полусинхронные орбиты для направления во все концы планеты множественных спутниковых навигационных сигналов.

8. Способность спутника без особых усилий перемещаться на другую орбиту серьезно ограничивается Ньютоновыми законами движения. Дело обстоит таким образом, будто с его помещением на какую-то одну конкретную орбиту каждый спутник роняется на дно гравитационного колодца, и чтобы выкарабкаться из этого колодца с целью маневра перехода на другую орбиту, надо затратить массу усилий. Однако как только спутник разместится на этой новой орбите, он вновь оказывается на дне, но уже другого гравитационного колодца. Таким образом, любое противоспутниковое оружие, размещенное в космическом пространстве, будет, по всей вероятности, находиться в одном и том же общем массиве космического пространства, что и его потенциальные мишени, с учетом количества ракетного топлива, какое потребовалось бы в противном случае для выполнения быстрых перехватных маневров в космическом пространстве из удаленного пункта. Аналогичным образом, орбитальные системы бомбометания и орбитальные системы противоракетной обороны развертывались бы, по всей вероятности, на низких околоземных орбитах, которые были бы сопряжены с регулярным охватом районов Земли по аналогии с охватом многочисленных гражданских и военных спутников дистанционного зондирования. И вот все эти орбиты как раз и представляют интерес в связи с проверочной миссией "Пакссат-А".

Установление функции объекта в космическом пространстве путем наблюдения

9. На первый взгляд, можно было бы ожидать, что установление точной функции неизвестного объекта, помещенного в космическом пространстве, было бы чрезвычайно

трудным делом. Но при последующем изучении людьми, сведущими в конструировании и разработке искусственных спутников, это оказывается не так. Когда законы физики в равной мере хорошо известны и его практикам, инженерное искусство являет собой обратимый процесс. Высокая степень оптимизации, присущая физической конструкции всех космических аппаратов на их специализированных орбитах, и дальнейшая информация, получаемая за счет характера сигналов в сторону и со стороны спутников по отношению к оборудованию на Земле или другим объектам в космическом пространстве, дают весьма значимые данные о функции неизвестного спутника.

10. В сфере архитектуры есть постулат на тот счет, что "форма следует за функцией", и тот же самый постулат наблюдается и в сфере конструирования космических аппаратов, ибо на конструкцию спутника влияет множество ограничений в плане удовлетворения требований любой данной миссии. Стоимость запуска спутников в космическое пространство также предполагает, что каждый отдельный грамм массы спутника должен вносить свою лепту в выполнение его основной функции. Соответственно, визуальные изображения космического аппарата весьма способствуют определению предназначения неизвестного спутника. За счет оптических изображений высокого разрешения, в частности в том, что касается спутниковых апертур, антенн и принадлежностей, искусный интерпретатор может установить детали спутниковой конструкции. Если изображение носит достаточно филигранный характер, то можно различить габариты рулевых реактивных двигателей, требуемых для коррекции ориентации и маневров с целью смены орбиты. Идентификация этих особенностей поможет определить потенциал любого космического объекта с точки зрения физического воздействия на другой спутник на любой другой орбите за счет выполнения орбитальных маневров. Параметры радиочастотных или электрооптических апертур, а также замеры излученной мощности спутника аналогичным образом позволяют оценить потенциальную способность любого данного космического объекта нарушать или блокировать радиочастотный сигнал другого космического объекта или причинять дальнейший ущерб другому космическому объекту или производить его уничтожение с недостижимой дистанции.

11. Замеры параметров емкости солнечных панелей объекта также позволят произвести примерный расчет мощности, которую мог бы проецировать космический объект на другой объект в космосе или на Земле. Если же проверочный спутник будет еще и способен получать изображения в тепловом инфракрасном диапазоне электромагнитного спектра, то можно будет получить дополнительную важную информацию об энергобалансе и энергопотреблении неизвестного космического аппарата. Любой объект космического базирования, специально сконструированный или

модифицированный для повреждения или уничтожения другого объекта со значительной недостижимой дистанции, будет обладать специализированными характеристиками для такой намеченной миссии. Вспомним, например, кое-какие концептуальные проекты, которые возникли в результате программы "Стратегическая оборонная инициатива" Соединенных Штатов Америки и ее аналога в Советском Союзе в середине – конце 1980-х годов.

12. Все объекты космического базирования, рассчитанные на нанесение удара по другим объектам космического базирования с исходных позиций, удаленных от их мишеней, должны также обладать характерными датчиками и двигательными установками. Все такие перехватчики, используемые для поражения будь то баллистических ракет или других спутников, должны располагать датчиками самонаведения, с тем чтобы обеспечить достаточную навигационную информацию, необходимую бортовым компьютерам для расчета требуемых перехватных траекторий. Конфигурация и габариты рулевых двигателей, а также размеры наличной внутренней емкости для хранения значительных количеств ракетного топлива также могут привести к наличию заметных особенностей, которые позволят искусственному интерпретатору присвоить индекс опасности в том, что касается потенциальной возможности использования космического объекта против других объектов. В концепции "Паксат-А" делается акцент как на оптических, так и на инфракрасных средствах дистанционного зондирования на удалении от обследуемого космического объекта и в тесной близости к нему.

13. Функционирование чуть ли не каждого космического аппарата предполагает существенный объем коммуникационных сеансов в сторону и со стороны космического аппарата. Характеристики этих передач с точки зрения протоколов связи, скорости передачи данных, рабочих полос частот и широты полос частот, уровней излучаемой мощности и рабочего цикла передатчиков и приемников по отношению к наземным станциям или объектам в космическом пространстве - все это имеет высокую диагностическую ценность для искусственного интерпретатора таких коммуникационных сигналов. Например, по международному соглашению для военных и гражданских коммуникационных сигналов отведены разные участки электромагнитного спектра. Аналогичным образом, операции по дистанционному спутниковому зондированию сопряжены с использованием иных радиочастот, чем в случае стационарных, навигационных и мобильных спутниковых служб. Производить разграничение между военными и гражданскими функциями может также помочь наличие кодировки этих сигналов и степень ее защиты. Таким образом, вторым крупным компонентом бортового снаряжения космического аппарата "Паксат-А" стал блок радиоэлектронного обеспечения (РЭО) с целью определения параметров всех излучаемых сигналов с обследуемого

космического аппарата. Бортовой блок РЭО также обладает достаточной чувствительностью по отношению ко всем радиочастотным сигналам, направляемым и в сторону неизвестного космического аппарата.

14. Для получения достаточной информации на предмет исследования соблюдения концепция "Паксат-А" предусматривала параллельный полет с обследуемым космическим аппаратом и операции в тесной близости с ним сроком до одного года. И поэтому космический аппарат "Паксат-А" подлежал оснащению бортовыми средствами для автономного функционирования и определения соотносительного движения, обеспечиваемого за счет радара, который по своим возможностям аналогичен радару, используемому на космическом челночном корабле для сближения и стыковки. Наличие бортового радара также давало космическому аппарату "Паксат-А" дополнительный диагностический потенциал для расчета массы обследуемого космического аппарата. Последующие исследования потребовали включить в состав датчиков еще и газоанализаторы с целью обнаружения материалов, используемых в химических лазерных установках, и определения типа ракетных топлив, используемых на обследуемом спутнике. Надлежало также использовать радиационные детекторы для определения материалов, сопряженных с ядерными энергоисточниками или ядерными зарядами.

15. Исследование по "Паксат-А" показало, что характер и функция неизвестного спутника, способного повредить или уничтожить другой объект, могут быть с высокой степенью определенности выведены непосредственно за счет наблюдения или методом исключения. Важное значение в этом отношении имели две формулы: ракетная формула применительно к оружию для воздействия "массой" и формула эффективной излучаемой мощности применительно к оружию для воздействия "энергией". Исследование констатировало, что в случае систем, основанных не на эффектах повреждения или уничтожения, а на эффектах создания помех, все же существовала бы известная неопределенность, но использование таких средств в космическом пространстве можно было бы наверняка установить при оснащении стратегических спутников блоками местоопределения и указания цели за счет радиочастотной или лазерной подсветки.

Концепция операций "Паксат-А"

16. Концепция "Паксат-А" применительно к проверке в условиях космического базирования постулировала использование четырех спутников: два спутника были бы развернуты на низких околоземных орбитах; один спутник был бы развернут на полусинхронной орбите; и один спутник был бы развернут на геостационарной орбите.

Цель состояла в различении объектов или видов деятельности, которые могли бы дать нарушителю значительное военное преимущество. Предпочтительным сценарием развертывания стало бы обычное заблаговременное размещение спутников "Паксат-А" на запасных орбитах, ибо это исключало бы потенциальный риск невозможности обеспечить своевременный запуск при возникновении той или иной ситуации в сфере соблюдения. Такая стратегия позволяла бы также избежать эскалации деликатной ситуации в сфере соблюдения с таким драматическим поворотом событий, как потенциальный неудачный запуск в связи с миссией "Паксат-А".

17. Поскольку космический аппарат мог бы нести не более чем 3000 кг топлива, т.е. дельта скорость составляет приблизительно 3400 метров в секунду, для сближения со спутником, требующим обследования, спутникам, находящимся на низких околоземных орбитах, могло бы потребоваться до 90 дней. Более поздние исследования позволили предусмотреть дополнение спутниковой конфигурации "Паксат-А" дозаправочным потенциалом за счет использования модульных конструкций или концепций орбитальной дозаправки, которые разрабатывались тогда применительно к операциям космической станции. Этот дозаправочный потенциал понадобился для того, чтобы увеличить число обследований, которые могли бы выполнять низкоорбитальные спутники "Паксат-А". Когда космический аппарат "Паксат-А" не занимается обследованием того или иного космического объекта, он выполнял бы миссию слежения за космическими объектами, а при пролете использовал бы возможности для наблюдения с целью сбора дальнейшей информации о спутниках, имеющих на орбите.

18. В исследовании по "Паксат-А" проведение операций в тесной близости к обследуемому спутнику, было признано если не провокационным, то весьма деликатным видом деятельности. Соответственно, концепция "Паксат-А" должна была реализовываться как санкционированный метод проверки для целей международных соглашений о невепонизации космического пространства. Было постулировано, что эксплуатация спутников производится органом, уполномоченным на то по договору, и в соответствии с согласованными правилами процедуры. Исследование далее постулировало, что государства-участники будут представлять данные, собираемые по договору за счет национальных технических средств, и что данными, наиболее желательными для обмена государствами-участниками, были бы данные космического слежения, собираемые с помощью наземных радиолокационных станций и электрооптических установок слежения за спутниками. Эта информация помогала бы также определять очередность и обеспечивать поддержку орбитальных инспекций в рамках "Паксат-А".

19. Подозреваемые нарушения международного соглашения, обнаруженные благодаря использованию системы "Пакссат-А", подлежали бы сообщению любым из государств-участников другим государствам-участникам. На основе их обсуждений принимались бы решения относительно маневров спутника "Пакссат-А" с целью проведения обследования и относительно установления приемлемых хронологических рамок для сообщения о его выводах государствам – участникам соответствующего международного соглашения.

Препятствия к развитию систем, аналогичных "Пакссат-А"

20. Во многих отношениях концепция "Пакссат-А" опережала свое время. В ходе исследования стало известно, что в 1960-х годах США выдвигали аналогичную концепцию. Этот проект получил название "SAINT", образованное в результате слияния слов "satellite interceptor" ("спутник-перехватчик"). Сперва "SAINT" должен был обследовать спутник с целью установить, является ли тот оружием, а потом ему позволялось бы устранить угрозу путем применения военной силы. Но неизвестно, чтобы в период холодной войны развитие такой миссии пошло дальше чертежной доски.

21. Между тем задержка по сей день с развитием космических систем для приближенных операций в целях проверки произошла отчасти из-за доступных наиболее передовым космическим государствам весьма эффективных и менее дорогостоящих наземных систем космического мониторинга. Дальнейшего развития системы этого типа не получили и потому, что крупные космические страны уже развернули на орбите весьма эффективные разведывательные ресурсы. С самой недавней катастрофы космического челночного корабля стало общеизвестно, в случае полетов космического челночного корабля обследование его теплозащитных плиток могло бы производиться с помощью национальных технических средств контроля США, включая орбитальные разведывательные спутники. С первым запуском космического челночного корабля в начале 1980-х годов такие возможности стали предметом немалых спекуляций, когда стало известно, что во время первого полета челночного корабля у него отвалилось несколько теплозащитных плиток.

22. В ходе холодной войны развитие таких приближенных миссий сдерживалось и органической опасностью приближаться без заблаговременного предупреждения к спутнику другой страны, ибо такие действия могли бы быть расценены как провокационные акты. "Пакссат-А" позволил бы избежать этого риска за счет функционирования в качестве принятого средства проверки в рамках международного соглашения. Если в прошлом развитие этих видов деятельности гасила холодная война, то нынешние разработки микроспутников двойного назначения и некоторые военные

доктрины, ратующие за наступательные противокосмические операции с использованием такого рода аппаратов, функционирующих на близком расстоянии, порождают новые деликатные моменты в связи со спутниками, способными оперировать в тесной близости с другими спутниками. Одни из этих разработок могли бы как-нибудь найти себе применение в связи с ролью проверки в условиях космического базирования, тогда как другие могли бы как-нибудь получить применение в связи с наступательными противокосмическими операциями.

Новейшие разработки

23. Нынешняя миниатюризация генерирует новые вызовы в плане проверки по сравнению с концепциями крупногабаритного оружия 80-х годов, но меньшие спутники должны нести и меньше ракетного топлива. Аналогичным образом, меньшие спутники будут иметь и меньшие апертуры и располагать меньшей наличной мощностью применительно к своей основной задаче. И поэтому малогабаритные спутники, предназначенные для причинения вреда другим спутникам, должны функционировать в тесной близости с их намеченными жертвами. Эти ограничения в связи с миниатюрным оружием космического базирования соответственно приведут и к различным операционным сигнатурам для целей усовершенствованных средств осведомления об обстановке в космосе.

24. Тем не менее целое множество современных спутниковых миссий уже начинают демонстрировать операции, проводимые с близкой дистанции, и возможности орбитальной дозаправки. Наиболее примечательны в последнее время миссии ДАРПА – XSS-11 и "Глобал экспресс", проект НАСА – ДАРТ и нидерландская миссия – "КоунЭкспресс". Канада приступила к реализации в предстоящие несколько лет двух наблюдательных миссий в условиях космического базирования. Одной из них является проект "Сапфир", который будет обеспечивать оперативную поддержку потребностей миссии космического наблюдения для командования воздушно-космической обороны Североамериканского континента (НОРАД).

25. Как явствует из характера продолжающихся разработок в сфере операций, производимых в непосредственной близости к искусственным спутникам, всем странам нужно совершенствовать свои системы осведомления об обстановке в космосе - как наземного, так и космического базирования, с тем чтобы установить потенциальное возникновение новых угроз их интересам национальной безопасности в новой сфере.