

А.Крылов, эксперт

Анализ состояния и развития космических систем военной связи США

Введение

США в течение последних лет обосновали свои цели в космосе во многих документах, из которых приведу лишь наиболее значимые: План Космического командования США на период до 2020 г. (2002 г.); «Космическая доктрина» Президента Обамы (2010 г.); «Стратегия национальной безопасности в космическом пространстве» подготовленная Министерством обороны и Директоратом национальной разведки (2010 г.); «Новая военно-космическая стратегия США» (2011 г.).

В 2010 году Объединенный комитет начальников штабов вооружённых сил США издал концепцию Joint Vision 2010 («Полного Спектра Доминирования»). Центральной задачей космической деятельности определено достижение и укрепление безусловного американского военного превосходства и лидирующей роли в космическом пространстве.

В последнее время идёт активная трансформация способов ведения войны обусловленная, прежде всего, развитием информационных технологий, которые преобразили экономическую и социальную жизнь человечества. *Характер войны поменялся радикальным образом и сводится в итоге к постулату: всё, что можно увидеть, можно атаковать, а то, что можно атаковать, будет уничтожено.*

Возник новый вид боевых действий - информационная война, включающая в себя и выведение из строя информационных систем противника.

Особенностью космической стратегии США является ориентация на информационную компоненту использования космоса, так как именно информация многократно повышает эффективность функционирования других систем. США постепенно переносят акцент с укрепления боевой мощи на использование информационного пространства и стремятся к доминированию именно в этой сфере.

Так «Новая военно-космическая стратегия США» характеризует современный космос как все более и более переполненный, конкурентный и сложный. В этом документе прямо говорится о том, что вооруженные силы США предпримут любые активные наступательные меры по дезинформации, дезорганизации, сдерживанию и разрушению космической инфраструктуры противника, если она представляет угрозу безопасности США. В свою очередь Оперативно-стратегическая концепция США «Крупномасштабные военные операции» предусматривает применение вооруженных сил США и НАТО, в том числе, и в форме *стратегической воздушно-космической операции (кампании)*. Именно с целью реализации положений этих документов создаётся ***глобальная информационно-навигационная система***, которая будет базироваться более чем на двух сотнях космических аппаратов (КА). Эта система уже решает стратегические и оперативно-тактические задачи при ведении разведки, управлении войсками, наведении высокоточного оружия и обеспечении войск связью в любой точке планеты, а в последующем будет участвовать в нанесении ударов из космоса по наземным объектам.

В ближайшие годы ***глобальная информационно-навигационная система*** может быть дополнена тысячами разведывательных и ударных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) различного назначения и спутниками инспекторами космического пространства. После интеграции с ***глобальной системой электронной разведки*** полученная суперсистема вполне способна создать ***эффективное глобальное боевое информационное поле***.

Вклад спутниковых систем в решение разведывательных, коммуникационных, радионавигационных и метеорологических задач постоянно растёт.

1. Единая система военной спутниковой связи и управления США.

В настоящее время системы спутниковой связи играют важную роль в обеспечении надежного управления вооруженными силами. Основное назначение систем спутниковой связи заключается в предоставлении надежных, защищенных каналов связи и передачи данных для группировки вооруженных сил, тактических соединений, отдельных воинских частей и каждого солдата с органами управления на театре военных действий или конкретной местности. Основными качествами спутниковой связи, которыми не обладают другие виды связи, являются глобальный охват и способность предоставить каналы связи из любой точки мира в очень короткое время.

Система АЕНФ после полноценного развёртывания должна стать одним из ключевых звеньев единой информационной системы глобальной связи и управления государственных и военных организаций и основой космической системы обмена данными между субъектами боевых действий на суше, на море, в воздухе и в космосе.

В единую систему военной спутниковой связи и управления США также входят военная система широкополосной спутниковой связи (DSCS/WGS), военная система узкополосной спутниковой связи (UFO/MUOS), военная космическая система ретрансляции данных (SDS) с разведывательных спутников и военная космическая система узкополосной спутниковой связи (TacSat) для военно-морских сил. В единую космическую систему связи и управления включены радиолокационные системы космического базирования (Space Radar-SR) и БПЛА, системы глобального позиционирования (GPS), космической метеорологической системы, спутниковых систем управления, контроля, связи, компьютерного обеспечения, разведки, слежения и наблюдения (Command Control Communications Computers Intelligence Surveillance Reconnaissance, C4 ISR) за обстановкой на суше, на море, в воздухе и в космосе.

Широкое применение в единой информационной системе глобальной связи и управления США нашли военные спутниковые системы связи Великобритании (Sky Net); Франции (Syracuze); ФРГ (SATCOMBw) и других союзников США.

В состав единой военной спутниковой системы связи и управления США в период мирного и военного времени привлекаются спутники глобальной космической системы ретрансляции (Tracking and Data Relay Satellite System, TDRSS). Всё шире в составе единой системы военной спутниковой связи и управления используются арендуемые Министерством обороны США ресурсы коммерческих систем спутниковой связи Intelsat, SES, Eutelsat, Iridium, Globalstar и других.

Системы спутниковой связи военного назначения США являются основой информационной инфраструктуры вооруженных сил и по состоянию на начало 2013 года включают следующие системы: MILSTAR/AEHF, DSCS/WGS, UFO/MUOS, TacSat и SDS.

2. Космическая система защищённой связи MILSTAR/AEHF.

Космическая система защищённой связи MILSTAR предназначена для управления стратегическими ядерными силами США в условиях ядерной войны. Поэтому разрабатывались особые меры по обеспечению автономности и живучести КА.

С целью высокой защищенности линий связи в системе используется Ka, K и V диапазоны частот. Эти диапазоны частот позволяют формировать узкие направленные лучи, которые наряду с помехозащищенностью каналов, повышают и скрытность линий связи, поскольку сигналы трудно запеленговать, а значит и подавить. Использование особых алгоритмов кодирования и обработки сигнала позволяет гарантировать очень высокую защищенность канала связи. Через технические средства спутников передаются

разведанные и видеоинформация, осуществляется речевой обмен и проводятся видеоконференции.

В настоящее время система *MILSTAR* используется не только для стратегических ядерных сил, но и обеспечивает связь со всеми видами и родами вооружённых сил США.

Орбитальная группировка системы состоит из пяти спутников *Milstar* (два *Milstar-1* и три *Milstar-2*) на ГСО. Спутники системы разработала компания *Lockheed Martin*.

Спутники *Milstar-1* позволяют организовывать 192 низкоскоростных (от 75 до 2400 бит/с) канала связи (44.5 ГГц на линии вверх и 20.7 ГГц на линии вниз) и систему перекрестной связи друг с другом на частоте 60 ГГц. Кроме того КА имеют четыре UHF (300 и 250 МГц) канала связи системы *AFSATCOM* для военно-воздушных сил (ВВС) и один UHF (300 и 250 МГц) канал вещания для военно-морских сил (ВМС).

Спутники второго поколения *Milstar-2* позволяют организовывать 192 низкоскоростных (от 75 до 2400 бит/с) и 32 среднескоростных (от 4,8 кбит/с до 1,544 Мбит/с) защищённых канала связи в расширенной полосе рабочих частот.

Технические средства системы *MILSTAR* реализуют: бортовую обработку и коммутацию сигналов; автономное управление бортовыми ресурсами; перекрестное использование спектра (прием сигнала через одну антенну в одном диапазоне и ретрансляцию его через другую антенну в другом диапазоне); межспутниковую связь. Бортовой антенный комплекс способен засекать направление активных преднамеренных помех и временно блокировать или обнулять диаграмму направленности в направлении помехи, сохраняя режим работы в других направлениях без потери связи.

В комплексе технические средства системы обеспечивают адаптивную надежную и устойчивую защищенную связь между фиксированными, мобильными и портативными терминалами. К настоящему времени эти технические средства освоены и в коммерческих системах персональной спутниковой связи.

По планам эксплуатации системы *MILSTAR* заканчивается в 2014 году.

В свою очередь, идущая на замену системы *MILSTAR*, **космическая система миллиметрового диапазона АЕНН** обеспечивает более защищенную (двойной ключ), надежную, живучую и высокоскоростную по сравнению с системой *MILSTAR* глобальную связь высшего политического и военного руководства США с командованием вооруженных сил, видов и родов войск, командирами стратегических и тактических группировок войск. Система *AEHF* применяется на всех театрах военных действий (суша, море, воздух и космос) в условиях мирного и военного времени, в том числе в условиях ядерной войны. Система *AEHF* должна состоять из четырех (по другим данным из пяти) основных и одного резервного спутника на ГСО. Система *AEHF* совместима с низкоскоростными (от 75 до 2 400 бит/с) и среднескоростными (от 4 800 бит/с до 1,544 Мбит/с) каналами системы *MILSTAR*, а также имеет новые высокоскоростные (до 8.2 Мбит/с) каналы связи.

Скорость обмена данными в системе *AEFH* в пять раз превышает скорость обмена в системе *MILSTAR*, что позволяет передавать пользователям целеуказания и видеоизображение высокого разрешения в реальном времени от беспилотных летальных аппаратов (БПЛА) и спутников дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

К антенному комплексу с обнулением диаграммы направленности в направлении помехи (система *MILSTAR*) добавилась обработка сигналов на борту. Последнее обеспечивает защиту и оптимизацию используемых бортовых ресурсов, системную гибкость по отношению к различным потребителям в видах вооруженных сил и другим пользователям, использующим терминалы наземного, морского и воздушного базирования. Кроме того КА системы *AEHF* оснащены развитую и надёжную

инфраструктуру связи между собой (каждый с двумя соседними) в миллиметровом (V) диапазоне частот (60 ГГц).

Тактико-технические данные систем *MILSTAR* и *AEHF* представлены в таблице 1.

Таблица 1. Тактико-технические данные систем *MILSTAR* и *AEHF*.

Тип и объем информации	Время доставки информации потребителю		
	Система военной связи		
	Milstar 1	Milstar 2	АЕНФ
Целеуказания, 1.1 МБ	1 час	6сек	1 сек
Видеоизображение, 24 МБ	22 час	2 мин	24 сек
Радиолокационное изображение от: БПЛА 120 Мбайт КА ДЗЗ 1 Гбайт	110 час	12 мин	2 мин
	880час	90 мин	17 мин
Подвижная связь	нет	нет	140 линий по 32 кбит/с

Система *AEHF* состоит из трёх сегментов: космического, пользовательского и наземного. Космический сегмент представляет собой орбитальную группировку КА на ГСО с системой межспутниковой связи, обеспечивающей глобальное покрытие. Наземный сегмент управления системой предназначен для управления аппаратами на орбитах, контроля их оперативно-технического состояния и обеспечения планирования и управления системой связи. Этот сегмент строится по схеме многократного резервирования и включает комплекс стационарных и мобильных станций управления. Каналы связи «земля - спутник» используют диапазон 44 ГГц, а каналы «спутник - земля» - диапазон 20 ГГц.

Модуль полезной нагрузки КА *AEFH* включает бортовую систему обработки и коммутации сигналов с преобразованием их из диапазона 44 ГГц в диапазон 20ГГц и антенный комплекс. Обработка сигналов на борту обеспечивает защиту и оптимизацию ресурсов бортового ретранслятора, системную гибкость по отношению к пользователям системы, применяющим терминалы наземного, морского и воздушного базирования

Антенный комплекс КА включает:

- одну глобальную антенну;
- две передающие фазированные решётки (ФАР) для работы с портативными терминалами, формирующими до 24-х каналов с временным разделением;
- одну приемную антенну типа ФАР;
- шесть параболических приёмо-передающих антенн на карданном подвесе для формирования региональных лучей;
- две остронаправленные антенны для тактической и стратегической связи;
- две антенны межспутниковой связи.

Каждый спутник системы *AEHF*, используя сочетание ФАР и параболических антенн, формирует 194 региональных луча.

Спутники способны выживать при применении ядерного оружия.

3. Космическая система широкополосной связи *DSCS/WGS*.

Система стратегической связи (*Defence Satellite Communication System, DSCS*) вооружённых сил США обеспечивает связью высшее военно-политическое руководство, объединенные и специальные командования с объединениями, соединениями, частями (до уровня бригады) и объектами вооруженных сил видов и родов войск США. Кроме того,

система решает задачи передачи дипломатической, разведывательной и государственной информации, включая обмен данными между автоматизированными системами управления (АСУ) различных уровней и их элементами.

В настоящее время в составе группировки насчитывается восемь спутников (шесть рабочих КА *DSCS-3B* и два находятся в резерве) на ГСО.

КА серии *DSCS-3* обеспечены более надежной защитой от ЭМИ ядерного взрыва, чем КА первых двух серий и имеют на борту широкополосную, помехозащищенную аппаратуру связи. Кроме того, они оснащены защищенной системой телеметрии и приёма-передачи команд управления спутником, которая рассчитана на быструю перестройку в случае постановки преднамеренных помех. Пропускная способность одного КА составляет от 100 до 900 Мбит/с.

В состав модуля полезной нагрузки спутника входят:

- шесть независимых транспондеров и один одноканальный транспондер;
- три приемных антенны (два рупора с зоной покрытия всей видимой части Земли и одна перенацеливаемая антенна);
- пять передающих антенн (два рупора с зоной покрытия всей видимой части Земли, две перенацеливаемые антенны и одна параболическая антенна высокого усиления в карданном подвесе).

Модуль полезной нагрузки спутников этой серии работает в X-диапазоне: 7900–8400 МГц на прием и 7250–7750 МГц на передачу. Мощность транспондеров – 50 Вт. Полоса пропускания каналов – от 50 до 85 МГц. Для управления КА и передачи телеметрии используются S и X диапазоны.

В связи с увеличением трафика данных при предоставлении услуг магистральной связи и новых видов услуг для вооружённых сил в зонах Тихого, Атлантического, Индийского океанов и континентальной части США руководство страны в 2001 году приняло решение о разработке новой национальной широкополосной спутниковой системы связи нового поколения (*Wideband Global Satcom, WGS*). Поэтому КА системы *DSCS* заменяются на КА системы *WGS*, которая будет состоять из шести спутников.

Спутники системы *WGS* создаются на базе платформы BSS-702 компании Boeing мощностью 13 кВт и сроком активного существования – 14 лет.

Запуск первого спутника *WGS* произведен в 2007 году, ещё двух в 2009 году, в январе 2012 года запущен спутник *WGS-4*. Запуск спутников *WGS-5* и *WGS-6* запланирован на начало и лето 2013 года, соответственно.

Модуль полезной нагрузки КА *WGS* включает несколько десятков транспондеров и антенный комплекс.

Антенный комплекс КА может формировать 19 независимых зон покрытия и имеет:

- одну глобальную антенну X диапазона (8/7 ГГц);
- передающие и приёмные ФАР, формирующие в X диапазоне 8 зон покрытия;
- восемь узконаправленных и две зональные параболические приёмо-передающие антенны на карданном подвесе для формирования 10 лучей в K и Ka диапазоне (40/20 ГГц и 30/20 ГГц).

Диапазон 30/20 ГГц предназначен для глобальной службы вещания системы (*Global Broadcast System, GBS*). Глобальная спутниковая система широкополосного вещания *GBS* осуществляет передачу видео, геодезической и картографической информации, а также метеоданных и других сведений для соединений, частей всех видов вооружённых сил США. Спутниковая приёмная аппаратура системы *GBS* работает в Ka диапазоне (30 ГГц) и имеет четыре канала связи со скоростью передачи данных 24 Мбит/с. Передача данных по линии вниз осуществляется в Ka диапазоне (20 ГГц).

Пропускная способность КА *WGS* за счёт применения устройств коммутации каналов, средств частотного, пространственного и поляризационного разделения сигналов и при использовании аппаратуры *GBS* составляет от 2.4 Гбит/с до 3.6 Гбит/с.

Для управления целевой нагрузкой КА *WGS* в вооруженных силах США созданы четыре армейских Центра управления связью, каждый из которых может одновременно управлять приёмом-передачей данных через три спутника.

Центр управления полётом спутников один и его наземные средства работают в S диапазоне.

После начального развёртывания системы *WGS* и запуска первого спутника системы *AEHF* министерство обороны (МО) США приняло решение о свёртывании работ по трансформируемой системе спутниковой связи (*Transformational Satellite Communications System, TSAT*).

4. Космическая система узкополосной спутниковой связи *UFO (MUOS)*.

Система спутниковой связи *UFO (FLTSATCOM* на первом этапе) создавалась ВМС США для обеспечения связи береговых центров с надводными и подводными объектами, авиацией флота и циркулярного оповещения сил флота по специальному каналу. В настоящее время система *UFO* является основной системой тактической мобильной связи вооружённых сил США в дециметровом диапазоне. Она широко используется министерством обороны, государственным департаментом, Президентом США и стратегическим командованием для управления оперативным и тактическим звеном всех видов вооруженных сил.

Рабочая зона системы охватывает континентальную часть США, Атлантический, Тихий и Индийский океаны.

На начало 2013 года орбитальная группировка системы включала девять КА *UFO* (восемь основных и один резервный) в четырёх орбитальных позициях и 2 спутника *FLTSATCOM* на ГСО. Спутники *UFO* разработаны на основе платформы *BSS-601* компании *Boeing*. Срок активного существования КА – 14 лет.

На всех КА установлены 11 твердотельных усилителей УВЧ-диапазона. Они обеспечивают 39 каналов связи с суммарной полосой пропускания 555 кГц, и 21 узкополосный канал звуковой связи полосой пропускания 5 кГц каждый, 17 ретрансляционных каналов с шириной полосы по 25 кГц и канал флотского вещания с шириной полосы 25 кГц.

Последние три спутника системы *UFO* оснащены аппаратурой службы глобального вещания *GBS*. Эти комплекты состоят из 4 транспондеров мощностью по 130 Вт, работают в диапазоне Ка (30/20Ггц) и обладают пропускной способностью 24Мбит/с. Таким образом, комплект *GBS* на одном спутнике обеспечивает передачу 96 Мбит/с.

На замену системы *UFO* в настоящее время приходит *перспективная система узкополосной связи (Mobile User Objective System, MUOS)*. Разработка и производство спутниковой системы связи *MUOS* возложены на компанию *Lockheed Martin*. В состав системы *MUOS* будет входить пять спутников (один резервный) на ГСО, центр управления полётом и центр управления сетью связи. Каждый спутник *MUOS* обладает пропускной способностью восьми спутников *UFO*.

В состав первичной конфигурации системы связи войдут наземный комплекс управления и два спутника *MUOS*, первый из которых запущен 24.02.2012 году. Срок развёртывания системы первого этапа в полном составе – лето 2013 года.

Спутники *MUOS* разработаны на основе платформы *A2100* компании *Lockheed Martin*. Срок активного существования КА – 14 лет.

Система *MUOS* создаётся с применением ключевых технологий гражданской спутниковой связи и значительно улучшает возможности военной связи, предоставляя мобильным пользователям (от стратегического звена до отдельного пехотинца) в реальном масштабе времени телефонную связь, услуги по передаче данных и видео. Система ориентирована на применение создаваемых единых пользовательских терминалов проекта «Объединенные тактические радиосистемы» (*Joint Tactical Radio Systems, JTRS*), совместимых с системой *UFO*.

Спутники работают в диапазонах УВЧ, X и Ка. Система обеспечит узкополосные каналы военной связи со скоростью до 64 кбит/с. Общая скорость каналов связи спутника до 5 Мбит/с, что в 10 раз выше, чем у системы *UFO* (до 400 кбит/с).

Полезная нагрузка КА *MUOS* позволят более эффективно использовать выделяемый диапазон частот, для чего в системе будет реализован многостанционный доступ с выделением каналов по требованию. Благодаря использованию современных методов цифровой обработкой сигналов, новых способов модуляции и помехоустойчивого кодирования система связи будет иметь более высокие надежность, защищенность, помехоустойчивость и эффективность организации связи.

Важнейшими требованиями, предъявляемыми к новой системе, являются: обеспечение гарантированного доступа, связь в движении, способность формировать различные по назначению и конфигурации сети связи, объединенное взаимодействие сетей связи разнородных сил, глобальный охват, режим вещания и связь в приполярных районах, возможность использования малогабаритных портативных абонентских терминалов.

5. Космическая система узкополосной спутниковой связи ВМС США TacSat.

В 2005 году для того, чтобы сделать систему военной спутниковой узкополосной связи глобальной в США принято решение о создании экспериментальной системы связи на эллиптических спутниках.

В сентябре 2011 года с этой целью запущен экспериментальный спутник *TacSat-4*. Орбита КА эллиптическая с перигеем 850 км, апогеем 12050 км и наклоном плоскости орбиты - 63,4°. *TacSat-4* - экспериментальный спутник разведки и связи, спроектированный научно-исследовательской лабораторией ВМС США и лабораторией прикладной физики Университета Джона Хопкинса при участии компаний *Boeing, General Dynamics* и *Raytheon*. Вес - 460 килограммов, диаметр антенны - 3,8 метра.

Назначение КА (системы):

- обеспечение глобальной защищённой помехоустойчивой связи с подразделениями на поле боя (связь на «ходу» - communication on the move, COTM);
- обнаружение подводных лодок противника;
- доведение до подразделений морской пехоты и кораблей ВМС США результатов оценки обстановки и боевых приказов в условиях сильного противодействия радиотехнических средств противника.

Спутник обеспечивает до 10 каналов узкополосной связи (от 2.4 до 16 кбит/с) в диапазоне UHF (300 и 250 МГц).

На спутнике *TacSat-4* также имеется аппаратура системы *MUOS* с шириной полосы пропускания 5 МГц для приема-передачи данных через спутники *MUOS* на ГСО.

Испытания и эксплуатация КА *TacSat-4* позволит ВМС США определить будущую потребность в спутниках на высокой эллиптической орбите, действующих в системе геостационарных спутников.

6. Использование гражданских спутников связи в военных целях

Сегодня вооружённые силы США наряду с тем, что тратят большие средства на создание собственных систем космической связи, все чаще и охотнее используют коммерческие спутники для сбора разведывательных данных, организации связи и оперативного управления войсками. В условиях ограничения роста военных бюджетов и продолжающегося мирового кризиса правительственные и военные структуры США и стран НАТО всё чаще используют ресурсы коммерческих КА, которые значительно дешевле специализированных военных систем спутниковой связи.

Самостоятельность развития военных и гражданских систем космической связи в значительной степени искусственна, поскольку основным определяющим их облик требованием является возможность их эксплуатации в космическом пространстве. Относительно недавно пришло понимание целесообразности создания космических систем двойного назначения. Двойное назначение предполагает проектирование системы с учетом ее применения для решения как гражданских, так и военных задач. По мнению экспертов это способствует удешевлению производства КА и кроме того совместное применение военных и гражданских спутниковых систем существенно повышает устойчивость связи на театре военных действий.

Яркой иллюстрацией влияния военных структур на использование коммерческих спутников во время военных конфликтов является известный инцидент во время войны НАТО с Югославией. Во время боевых действий в конце 1990-х годов коммерческий спутниковый оператор *Eutelsat* выключил трансляцию Югославского национального телевидения через спутники *HotBird*.

Аналогичные отключения национального телевидения Ливии и Сирии были проведены спутниковыми операторами *Eutelsat*, *Intelsat* и *Arabsat* (за которым стоят государства Бахрейн и Саудовская Аравия).

В октябре 2012 года спутниковые операторы *Eutelsat*, *Intelsat* и *Arabsat* прекратили трансляцию всех иранских спутниковых каналов после решения Европейской комиссии в рамках экономических санкций. В октябре – ноябре 2012 года новостные программы канала *Euronews*, транслируемые через спутники *Eutelsat*, подвергались помехам.

В США в настоящее время отработаны механизмы передачи гражданским ведомствам информации, полученной от военных космических систем, а также механизмы привлечения гражданских и коммерческих космических систем для решения военных задач. В настоящее время вооружённые силы США и НАТО в Афганистане и Ираке широко используют коммерческие спутниковые системы *Iridium*, *Intelsat*, *Eutelsat*, *SES* и другие. Продолжают с наибольшим ежегодным градиентом (*GAGR*) среди других применений возрастать в последние годы государственные (военные) заказы у компании *Eutelsat*, которые в 2011 году составили 10% от общих доходов компании.

Компании *SES* и *Intelsat* создали отдельные подразделения по работе с военными клиентами и доходы от военных заказов в их общих доходах в 2011 году составили 8% и 20% их годовой выручки, соответственно.

Компания *Intelsat* инвестировала средства в создание полезных нагрузок UHF диапазона спутников *Intelsat-14*, *Intelsat-22*, *Intelsat-27* и *Intelsat-28*. Один из них (*Intelsat-22*) создан для МО Австралии, а ещё три для правительственных, включая военное ведомство, организаций США.

На запущенном 23 ноября 2009 года спутнике *Intelsat-14* в интересах МО США был установлен *Internet* маршрутизатор (*Internet Router in Space, IRIS*), физически объединяющий сети передачи данных МО США. В марте 2012 году произведен запуск спутника *Intelsat-22*, на котором в интересах МО Австралии в составе полезной нагрузки установлены 18 каналов узкополосной связи (25 кГц) в диапазоне UHF (300 и 250 МГц).

Эти каналы будут использовать наземные, морские и воздушные силы Австралии для мобильной связи. МО Австралии приобретает всю ёмкость диапазона UHF и может использовать её по своему усмотрению, в том числе для продажи другим потребителям.

КА *Intelsat-27* планируется к запуску в 2013 году и создаётся компанией *Boeing* на базе платформы BSS-702MP. На этом спутнике в интересах МО США в составе полезной нагрузки установлены 20 каналов узкополосной связи (25 кГц) в диапазоне UHF (300 и 250 МГц). Полезная нагрузка в диапазоне UHF аналогична полезной нагрузке военного спутника связи UFO-11 и предназначена для работы в защищённых низкоскоростных системах военной связи типа UFO и MUOS.

В сентябре 2011 года на борту спутника *SES-2* компании *SES* выведена первая стандартизованная дополнительная полезная нагрузка для дистанционного зондирования Земли - датчик *CHIRP* (*Commercially Hosted Infrared Payload* – коммерческий датчик инфракрасного излучения в составе полезной нагрузки). *CHIRP* создан по заказу ВВС США для обнаружения пусков ракет и установлен компанией *Orbital Sciences Corporation* на спутник *SES-2*. Успешные испытания *CHIRP* открывают дальнейшие перспективы создания систем глобального оперативного обзора Земли на базе малогабаритных полезных нагрузок, устанавливаемых в качестве попутного груза на борту КА в составе спутниковых систем глобальной связи. В настоящее время *SES* проводит работу с правительственными и военными структурами ряда стран мира об использовании ёмкости спутников компании на театрах военных действий и включении в состав строящихся спутников дополнительных полезных нагрузок (связных и *CHIRP*) для военного и специального применения. Правительство США и МО США в ближайшие несколько лет останутся одним из важнейших заказчиков компании *SES*. Правительства европейских стран в ближайшем будущем планируют существенно увеличить использование КА компании *SES* в интересах организации военной и специальной связи для обеспечения повседневной деятельности войсковых и иных структур в зонах напряжённости и военных конфликтов (Афганистан, Иран, Ближний Восток и т.п.).

Компания *Telesat* создаёт полезную нагрузку X диапазона спутника *Anik-G* с учётом будущего использования её ёмкости военными.

Компании *Telesat* и *Intelsat* активно инвестируют средства в создание полезных нагрузок X, UHF и Ka диапазонов, потому что эти диапазоны наиболее активно используются военными. Данный сегмент рынка спутниковых услуг является одним из самых быстрорастущих в мире. США, страны НАТО и страны союзнического альянса международных вооружённых сил, выполняющие военные и миротворческие задачи, в Ираке, Афганистане, Северной Африке и Азии активно арендуют ёмкость коммерческих (гражданских) спутников связи и вещания для обеспечения миротворческих операций и операций на театрах военных действий. Кроме того, спрос на данный вид услуги спровоцирован принятием на вооружение доктрины, предполагающей активное использование систем видеонаблюдения (космического и наземного) и беспилотных летательных аппаратов в ходе операций вооружённых сил.

В США уже отработаны механизмы передачи гражданским ведомствам информации, полученной от военных космических систем, а также механизмы привлечения гражданских и коммерческих космических систем для решения военных задач. МО США получает большой объём информации от гражданских спутников дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), геодезии и метеорологии.

Военные структуры США используют более 20% информации, получаемой от системы ДЗЗ гражданского назначения США, Франции и Японии.

Картографическое управление МО США является вторым после министерства сельского хозяйства ведомством по числу покупаемых снимков, полученных с КА ДЗЗ. Было также организовано взаимодействие ведущих координаторов разработки новых

технологий военных и гражданских ведомств (DARPA, NASA и др.) в форме совместных проектов и двусторонних соглашений о координации работ в области новых технологий. США занимают лидирующее положение по использованию военных космических систем в гражданских целях и коммерческих спутников в целях военных.

В последнее время тенденция использования гражданских (коммерческих) космических систем в военных целях усиливается. Например, в ходе военной операции США в Ираке и Афганистане до 80% военных коммуникаций на театре боевых действий обеспечивалось коммерческими спутниковыми системами (*Iridium*, *Intelsat* и др.). Около трети из 30 тысяч выпущенных по Ираку снарядов и бомб управлялось с помощью спутниковой системы глобального позиционирования (*Global Positioning System – GPS*).

Потенциальными кандидатами для спутников-носителей полезных нагрузок ДЗЗ являются КА системы глобальной мобильной связи *IRIDIUM NEXT* (запуск КА в 2014 году). Преимущества попутных полезных нагрузок — радикальное снижение их стоимости, даже по сравнению с малогабаритными аппаратами.

Новая тенденция оформилась и организационно. В 2011 году в США сформирован *Hosted Payload Alliance* (Альянс Попутных Полезных нагрузок) — некоммерческая организация, объединяющая разработчиков, владельцев полезных нагрузок и операторов.

Выводы

1. Системы военной спутниковой связи США объединены в единую глобальную спутниковую систему широкополосного вещания *GBS*, осуществляющую передачу всех типов данных и информации для соединений, частей и военнослужащих всех видов вооружённых сил. В системе *GBS* реализована иерархическая система адресации с автоматической адресной реконфигурацией, а также прямые соединения и подключение единых пользовательских терминалов типа *JTRS*.

2. В ближайшее время в вооружённых силах США любое соединение или подразделение, каждый военнослужащий, предмет военного снаряжения или вооружения будут иметь свой уникальный адрес. Этот адрес позволит в режиме реального времени отслеживать положение и состояние всех элементов обстановки - формировать единую цифровую картину боевого пространства с необходимыми мерами информационной безопасности. В целях дезинформации противника эти адреса можно будет изменять.

3. В настоящее время в вооружённых силах США осуществляется интеграция спутниковых систем связи, навигационной спутниковой системы, геодезической спутниковой системы, космической метеорологической системы, системы предупреждения о ракетном нападении, системы дистанционного зондирования земли и спутниковых и авиационных систем разведки в единую спутниковую сеть. Единая спутниковая сеть будет включать более двухсот спутников военного, двойного и гражданского назначения, привлекаемых для обеспечения боевых операций на театре военных действий.

4. В условиях ограничения роста военных бюджетов и продолжающегося мирового кризиса правительственные и военные структуры США и стран НАТО всё чаще используют ресурсы коммерческих КА, которые значительно дешевле специализированных военных систем спутниковой связи.