

УДК 629.78

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОТС В ПРОГРАММАХ МИНОБОРОНЫ США

© 2014 г. **С.Н. Конопатов***

Институт США и Канады РАН, Москва

Автор оценивает факторы, обуславливающие значимость концепции КОТС (использование готовых коммерческих продуктов) в правительственных программах, а также возможные стратегические последствия её применения. Особое внимание в статье уделено военно-космическим программам.

Ключевые слова: типовые космические продукты, продукты двойного назначения, стоимость жизненного цикла, темп развития, цикл обновления, модернизация, обратная связь, оптимизация, компромисс требований, развивающиеся системы, программа Коммерческих орбитальных транспортных услуг.

КОТС (от англ. *COTS – commercial off-the-shelf products*)** – это продукты, технологии, товары и услуги, доступные на рынке широкому кругу потребителей на условиях продажи, аренды или лицензирования. Они могут закупаться правительственными (в том числе военными) ведомствами, и коммерческими фирмами для разрабатываемых/модернизируемых технических систем вместо того, чтобы заниматься созданием новых специальных продуктов.

С концепцией КОТС связано понятие «продукты двойного назначения», применение которых возможно как в гражданской, так и военной сфере.

С момента появления понятия *COTS* (начало 1990-х годов) к такого рода продуктам относили только компьютерные аппаратные и программные средства – например, комплекс программного обеспечения для бизнеса Микрософт офис (*Microsoft Office*), компьютерный процессор Интел (*Intel*). Таким продуктом считается и бесплатное программное обеспечение (*freeware*) с коммерческой поддержкой, в том числе операционная система *Linux*. Более 99% компьютерных программ в мире – это КОТС [3]. Они составляют значительную часть любого разрабатываемого программного комплекса: подрядчик (проектная команда) просто не сможет сам создать каждый его компонент с допустимыми издержками по времени и ресурсам.

Сегодня для потребителя доступен довольно широкий спектр КОТС: это не только компьютерное аппаратно-программное обеспечение, но и навигационные системы, различные сенсоры, системы связи и управления, силовые установки, кондиционеры, аккумуляторы и пр. Вместе с тем усилилось осознание важности стимулирования этого сегмента рынка и расширения использования такого рода продуктов.

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

** Буквально: готовые товары с полки

Правительственная политика использования КОТС

Применению КОТС придаётся большое значение в правительственных программах. В первую очередь это касается космических систем, поскольку использование готовых продуктов минимизирует объёмы специальных разработок. И это положение красной нитью проходит в документе «Национальная космическая политика» [6, с. 10–11].

В условиях дефицита бюджета весьма соблазнительно вместо вложения правительственных средств в космос поощрять развитие космических технологий частным сектором, получать с этого налоги и использовать новые разработки в государственных программах. Поэтому при прочих равных условиях приоритет в закупках, в том числе и для военных космических программ, отдаётся коммерческим продуктам. Кроме того, упор делается на диверсификацию таких продуктов и развитие соответствующего национального рынка. В Национальной космической политике специально отмечается необходимость такого подхода и выдвигается ряд требований, в частности:

- максимально использовать коммерческие космические продукты, доступные на рынке и отвечающие запросам правительства США;
- модифицировать существующие коммерческие продукты и услуги, если они не полностью удовлетворяют нужды заказчика, поскольку это наиболее рентабельный и своевременный вариант;
- активно использовать инновационные, нетрадиционные механизмы получения нужных правительству товаров и услуг для космоса, включая образование частно-правительственных партнёрских фирм, размещение правительственных грузов на коммерческих спутниках* и т.п.;
- стремиться передавать осуществление рутинных, оперативных правительственных задач в области космоса коммерческим фирмам, когда это выгодно и рентабельно, если такое делегирование функций не противоречит требованиям государственной безопасности и нет юридических факторов, препятствующих коммерциализации;
- стимулировать рост технологической инновационности и предпринимательства в коммерческом космическом секторе (конкурсы и призы);
- гарантировать максимальную доступность космической техники и инфраструктуры правительства США для коммерческого использования на возмездной, справедливой основе;
- активно продвигать экспорт коммерческих товаров и услуг США для использования на иностранных рынках, **если это отвечает целям и правилам США по передаче продукции и технологий двойного назначения.**

Таким образом, Национальная космическая политика определила новый подход правительства США к космической деятельности: коммерциализация в целях повышения эффективности и экономичности.

* На запланированный к запуску коммерческий спутник устанавливается и подключается к его системе жизнеобеспечения нужная правительству полезная нагрузка. В этом случае правительство выступает клиентом коммерческой организации. Стоимость подобного размещения полезной нагрузки многократно ниже, чем её запуск отдельным спутником, а оперативность значительно выше. Естественно, необходимо, чтобы орбита коммерческого спутника подходила для конкретной полезной нагрузки.

В Министерстве обороны США термин КОТС приобрёл популярность после того, как в июне 1994 г. увидел свет четырёхстраничный меморандум тогдашнего министра обороны У. Перри под названием «Спецификации и стандарты – новый способ ведения бизнеса» [10]. В документе отмечалось, что для удовлетворения своих будущих потребностей Министерство обороны должно увеличить использование самых современных коммерческих технологий, избегая излишней узковедомственной спецификации требований к заказываемым вооружениям и военной технике (ВВТ). Министр потребовал в максимальной возможной степени использовать коммерческие стандарты. Этот подход стал одной из важных мер, осуществление которых должно гарантировать, что МО сможет соответствовать военным, экономическим и политическим целям правительства в будущем.

Актуальность документа, разработанного У. Перри, обусловлена следующими факторами.

Во-первых, ростом стоимости жизненного цикла специальных военных систем, что ложится непосильным бременем на бюджет. Замещение же специальных систем коммерческими продуктами значительно снижает расходы.

Во-вторых, увеличением сроков разработки специальных военных систем (этот процесс и сейчас занимает от восьми до 15 лет, а с ростом их сложности будет увеличиваться). Так, от начала проектирования до ввода в эксплуатацию истребителя *F-15* прошло девять лет (1967–1976), многоцелевого самолёта *F-22* – 17 лет (1986–2003), многоцелевого самолёта *F-35* примерно 20 лет (работы были начаты в 1996 г. и будут закончены ориентировочно в 2016 г.).

В-третьих, темп обновления коммерческих разработок намного выше, чем военных, поэтому использование КОТС-продуктов многократно повышает потенциал военных систем.

Для реализации концепции КОТС создаются необходимые институциональные условия. Так, в «Руководстве по федеральным закупкам США» в главе 12 «Закупка коммерческих продуктов» [4] прописаны политика и процедуры в этой области. Определённость и стабильность этих факторов важны для расширения рынка КОТС *как необходимое условие всякого развития*.

Факторы, определяющие применение КОТС

Достаточно часто дилемма правительственных ведомств и коммерческих фирм заключается в следующем: разрабатывать специальный продукт или использовать КОТС и если использовать готовый, то в каких пределах? Сделать правильный выбор важно для минимизации рисков и максимизации выгод.

Критическим фактором для разрешения этой дилеммы считается постоянный рост стоимости жизненного цикла и сроков разработки уникальных правительственных систем (включающий её разработку, эксплуатационные испытания, собственно эксплуатацию, техобслуживание, ремонт, модернизацию и, наконец, списание и утилизацию), в то время как на рынке доступны похожие и намного более дешёвые коммерческие продукты. Если вместо специальных программ использовать КОТС, затраты ресурсов и времени снижаются как минимум в 10 раз: для ремонта используются широко распространённые, следовательно дешёвые рыночные продукты, а для модернизации – типовые решения, стоимость которых распределяется на всё множество пользователей

аналогичных систем. Причём в этом случае поставщик заинтересован в развитии систем и поддержании их на самом передовом уровне.

Поскольку бизнесу важно наращивать число возможных покупателей, КОТС-продукты основываются на общепринятых стандартах и открытой архитектуре, что упрощает их сопряжение, совместимость с другими системами.

Применение широкодоступных многократно проверенных на практике КОТС-технологий и продуктов значительно снижает риски затягивания сроков или вообще срыва разработки военных систем.

Развитие коммерческих продуктов идёт значительно быстрее, чем правительственных (в том числе военных). Так, темпы обновления программно-аппаратных КОТС вычислительной техники составляют всего несколько месяцев. Такое положение дел обусловлено объективным фактором, а именно давлением рынка, на котором вопрос стоит предельно остро: обновление или разорение. Рынок материально питает новые разработки, причём тем щедрее, чем быстрее идёт обновление, т.е. налицо взаимно усиливающаяся обратная связь. В случае специально создаваемых правительственных систем значительную роль играет субъективный фактор, а обратная связь если и есть, то очень слабая. Отсюда весьма длительные сроки циклов разработок специальных правительственных систем, нередко составляющие больше десяти лет.

Использование КОТС позволяет избежать порочной практики бесконечного «изобретения велосипеда».

Итак, чтобы иметь на вооружении самые современные технологии и системы, целесообразно использовать КОТС-продукты. Другой вопрос: как их использовать?

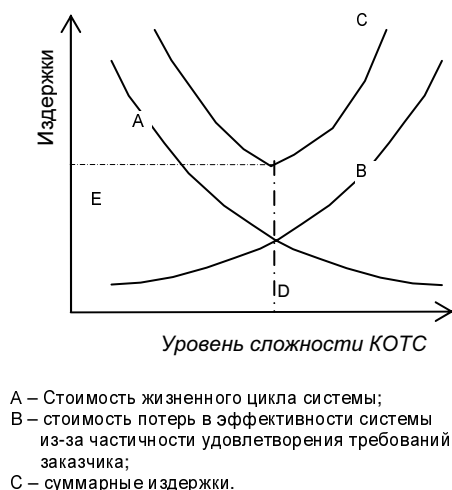
Для его прояснения структурируем КОТС по уровням сложности, нижние из которых – типовые микрокомпоненты (небольшие строительные блоки с определёнными функциями – аппаратные, программные, технологические), позволяющие строить более сложные продукты, а верхние – полностью интегрированные системы и сложные услуги, которые могут закупаться для решения специальных задач Минобороны.

Какого уровня сложности КОТС использовать в тех или иных системах? На нижних ступенях можно закупить программные модули, дающие графическое изображение пространственных данных. Тогда придётся интегрировать эти модули, разрабатывать специальное программное обеспечение для манипулирования изображениями.

На высших ступенях программные системы имеют все необходимые средства управления процессами, модели данных и отчётов. Такую систему нужно лишь настроить и организовать её использование. Это гораздо дешевле и быстрее, чем начинать с нижних ступеней. Но чем с более высокой ступени используются компоненты КОТС, тем сильнее они определяют саму структуру, возможности и процесс использования и, следовательно, тем менее свободен заказчик в установлении функциональности системы, что чревато снижением её эффективности.

Чем с более низкой ступени используются КОТС-компоненты, тем меньше они предопределяют структуру и возможности системы в целом, тем выше вероятность удовлетворить различные требования заказчика, реализовать нужный режим её эксплуатации. Однако стоимость жизненного цикла такой

Рис. 1. Зависимость издержек от уровня применения КОТС



системы может значительно превышать выгоды от возможности большего контроля над структурой и способов её эксплуатации (см. рис. 1).

С другой стороны, чем с более высокой ступени используются компоненты КОТС, тем выше предъявляемые к ним требования и тем меньше выбор необходимых компонентов на рынке. Поэтому общий подход при определении уровня применения КОТС состоит в нахождении «золотой середины» (точка D на рис. 1), которая находится на пересечении кривой стоимости жизненного цикла с линией потерь, неизбежных при неполном удовлетворении требований заказчика.

Ещё одна проблема заключается в совместимости интерфейсов КОТС-подсистем для обеспечения их взаимодействия и взаимозаменяемости с подсистемами других производителей. Для решения этой задачи Министерство обороны использует МОС – концепцию модульных открытых систем (*Modular Open Systems*). В силу того, что МО – крупнейший покупатель высокотехнологичных товаров, его концепции КОТС и *MOS* в значительной мере структурируют этот рынок.

Таким образом, применение готовых коммерческих продуктов имеет как положительные, так и отрицательные аспекты. Причём дефицит нужных КОТС, особенно верхних ступеней, порождает две взаимосвязанные проблемы: с одной стороны – выбор оптимального уровня применения КОТС, а с другой – неполное удовлетворение требований заказчика.

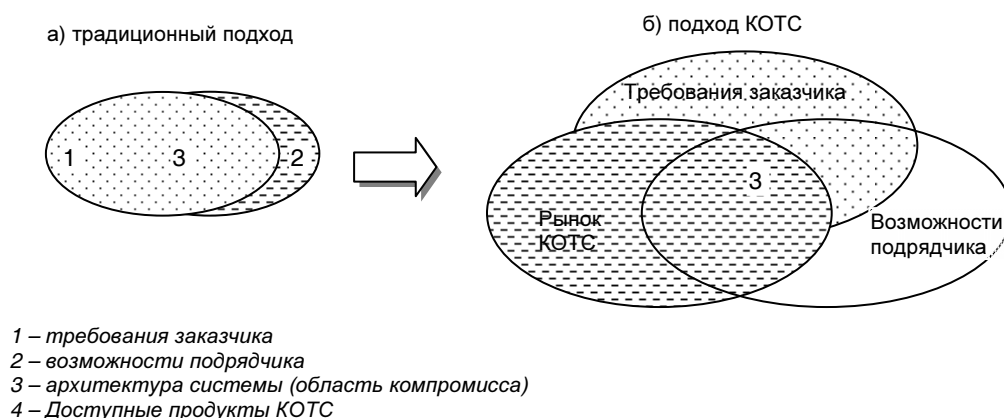
Два подхода к разработке/модернизации систем

Традиционный подход к разработке/модернизации той или иной системы представляет собой двойственный компромисс между требованиями к системе, предъявляемыми заказчиком (рис. 2, слева), и возможностями подрядчика по их реализации. В результате образуется область компромисса, которая и определяет архитектуру будущей системы.

Подход КОТС к той же проблеме – это своего рода тройственный компромисс (рис. 2, справа) между требованиями заказчика, техническими характеристиками доступных КОТС-компонентов, и способностью подрядчика реализовать требования к системе с использованием КОТС и/или специально разрабатываемых им компонентов.

В процессе разработки/модернизации одной и той же системы компромиссы могут возникать неоднократно по многим компонентам. При этом требования анализируются на предмет того, какие из них могут быть удовлетворены оригинальными или доработанными производителем коммерческими продук-

**Рис. 2. Традиционный и КОТС-подходы
к созданию/модернизации военных систем**



тами, а какие можно скорректировать в обмен на преимущества использования КОТС-продуктов так, чтобы общий баланс приобретений/потерь был положительным и устраивал обе стороны.

Для того чтобы находить эффективные компромиссы и успешно реализовывать их, необходимо хорошее знание доступной номенклатуры КОТС и их возможностей, тесное взаимодействие между заказчиком, подрядчиком, а во многих случаях и поставщиками компонентов для КОТС, а также наличие оптимизационного мышления и оптимизационных моделей, которые могут быть специфичными для каждого компромисса.

Степень применения КОТС как фактор развития систем

Военные системы используют КОТС-продукты в разной степени. Одни могут быть построены без применения КОТС. Такую систему можно охарактеризовать, как неразвивающуюся, поскольку никто постоянно и непрерывно не работает над её развитием. Для модернизации требуется разработка и принятие специальной правительственной программы, что обычно занимает много времени и предполагает серьёзные расходы. Неудивительно, что темп обновления специально разрабатываемых правительственных систем весьма невысок: обычно они отстают в развитии от передовых бизнес-систем на несколько поколений.

Другие военные системы наряду со специально разработанными могут включать КОТС-подсистемы, приобретенные у разных поставщиков, или состоять только из них. Их можно назвать частично развивающимися системами: над обновлением КОТС-подсистем в связи с требованиями рынка постоянно трудятся фирмы-производители, а затраты на это распределяются между всеми потребителями такого рода продуктов. Поэтому обновление (выпуск новых версий) КОТС-подсистем осуществляется регулярно и обходится недорого. К частично развивающимся их можно отнести потому, что обычно оптимизация любой системы обеспечивается оптимизацией её подсистем лишь частично (да и то не всегда).

Развивающиеся системы – это 100%-ные КОТС-продукты или сложная услуга от одного поставщика, как например, система трансфера «Земля – ближний Космос». Такие продукты и услуги считаются развивающимися, их обновление происходит регулярно с минимальными затратами ресурсов и времени заказчика. Однако такие удачные варианты весьма нечасты, хотя ситуация с этим в США улучшается.

При этом независимо от того, в какой степени в системе используется КОТС, заказчик не должен самостоятельно вносить в неё изменения, иначе он лишится поддержки производителя в обеспечении жизненного цикла продукта, что автоматически переведёт его в категорию неразвивающихся и неизбежно удорожит эксплуатацию. Чем значительнее специальные изменения, вносимые подрядчиком в КОТС по требованию заказчика, тем сложнее, дороже и длительнее будут в дальнейшем ремонт и модернизация системы. Это объясняется тем, что жизненный цикл измененной системы не может в полной мере поддерживаться стандартными рыночными средствами, для этого требуется их модификация.

Таким образом, КОТС сохраняют все свои преимущества только при их конфигурировании в пределах заложенных в них возможностей, а при значительных конструктивных изменениях часть своих свойств они теряют, причём тем больше, чем значительнее трансформация.

Следует также учитывать, что, объём усилий по развёртыванию и поддержанию жизненного цикла систем, использующих КОТС, растёт пропорционально квадрату числа независимо разработанных компонентов, на что указывает Виктор Базили, профессор МТИ [3].

КОТС-система трансфера «Земля – ближний Космос»

В качестве примера высокотехнологичной услуги рассмотрим правительственную программу Коммерческих орбитальных транспортных услуг.

Появление этой программы связано с докладом Президентской комиссии (июнь 2004 г.) по реализации политики США в исследовании космоса [2] и множеством других публикаций. Как отмечалось в докладе, роль НАСА должна ограничиваться исключительно выполнением тех задач, в отношении которых доказано, что только правительство может их выполнить. Для решения остальных следует на конкурсной основе заключать контракты с бизнесом. Сегодня это общий подход США к правительственным функциям.

Таким образом, место и роль центров НАСА в космической деятельности значительно изменяются. В отношении поручаемых бизнесу правительственных задач функции этих центров ограничиваются экспертной помощью, поддержкой в исследованиях и разработках, стимулированием инновационной деятельности бизнеса в процессе выполнения поставленных задач.

В соответствии с положениями доклада и программой Коммерческих орбитальных транспортных услуг, функции транспортировки грузов и людей в космос в США разделены между правительством и бизнесом. Коммуникации с ближним (околоземным) космосом делегированы частному бизнесу, а с дальним – пока остались за НАСА.

Во исполнение положений того же доклада в 2005 г., в НАСА образован отдел коммерческих программ трансфера людей и грузов (*Commercial Crew and Cargo Program Office*), который базируется в космическом центре Джонсона. В его функции также входят исследования, разработка, стимулирование космических инноваций бизнеса и оказание ему экспертной помощи. Кроме того в 2006 г. НАСА объявило конкурс на построение коммерческих космических кораблей и демонстрацию их возможностей перевозить грузы и людей между Землей и международной космической станцией (МКС). Этот конкурс выиграли две фирмы «Спейс-Экс» (*SpaceX*) и «Рокет-плейн Кистлер» (*Rocketplane Kistler*), с которыми были заключены контракты. НАСА намеренно не ограничило одной компанией, чтобы стимулировать конкуренцию в бизнес-среде и снизить издержки.

Прежний подход, при котором НАСА финансировало все расходы бизнеса по созданию космических кораблей, получало корабли в эксклюзивное пользование и эксплуатировало их, был признан очень затратным по ресурсам и времени и проблемным с точки зрения темпов развития. Программа коммерческих орбитальных транспортных услуг отличается тем, что НАСА оплачивает лишь часть стоимости проектов частного бизнеса по созданию космических кораблей с ежеквартальными выплатами по мере того, как проект успешно проходит контрольные точки, т.е. достигает запланированных промежуточных результатов в строго оговорённые сроки.

К концу 2009 г. планировалось провести три испытательных полёта коммерческих космических кораблей, в том числе полёт к МКС. Этим должен был закончиться первый этап программы. В 2010 г. НАСА намеревалось провести ещё один конкурс – теперь уже на транспортировку грузов между Землей и МКС. Коммерческие космические транспортные корабли должны были заполнить разрыв между запланированным на 2010 г. выводом из эксплуатации космических челноков «Шаттл» и началом полётов разрабатывавшихся космических кораблей «Орион» в 2012–2014 годах.

Однако в сентябре 2007 г. НАСА расторгло контракт с «Рокет-плейн Кистлер», так как последняя не смогла пройти очередную контрольную точку – привлечь плановый объём частных инвестиций к крайнему сроку 31 июля 2007 г. Поэтому в феврале 2008 г. НАСА объявило новый конкурс, по результатам которого подписало контракт с фирмой «Орбитал сайенсиз» (*Orbital Sciences Corporation*) и перезаключило контракт со «Спейс-экс». Причём в обоих контрактах речь уже идёт не о строительстве космических кораблей (как ранее), а о перемещении грузов между Землей и МКС. До 2015 г. оговорены минимум 12 полётов с компанией «Спейс-экс» и минимум восемь полётов – с «Орбитал сайенсиз». В соответствии с Национальной космической политикой концепция изменилась: правительству понадобились от бизнеса уже не транспортные космические корабли, а услуги по транспортировке (повышение уровня использования КОТС). Эти контракты получили общее название Коммерческая служба снабжения.

В дальнейшем жизнь вновь внесла свои коррективы. Космический корабль «Орион» в соответствии с разграничением функций между правительством и НАСА был переориентирован на заокколоземный космос со сроком ввода в эксплуатацию в 2014 г. Программа Коммерческих орбитальных транспортных услуг к моменту окончания эксплуатации в 2011 г. космических челноков

«Шаттл» завершена не была. Поэтому с 2011 г. средств перемещения грузов и людей в ближний космос и обратно, в том числе к МКС, США не имеют и пользуются для этого услугами других государств.

Суммарные затраты США на создание обоих космических кораблей оцениваются в 800 млн. долл. – это малая часть того, что затратило бы НАСА, если бы создавало их традиционным способом. Стоимость заключенного в 2008 г. контракта со «Спейс-экс» на 12 полётов по доставке грузов к МКС составляет 1,6 млрд. долл., включая затраты на создание космического корабля и ракеты: примерно столько стоил один запуск космического челнока «Шаттл».

В настоящее время программа Коммерческая служба снабжения реализуется по той же схеме: на конкурсной основе заключены контракты с несколькими фирмами на транспортировку теперь уже людей между Землей и ближним космосом со сроком готовности в 2017 г.

Как подчёркивается в недавно опубликованном документе «Приоритеты и дорожная карта развития технологий НАСА» [5], разработанном НАСА совместно с Национальной академией наук: «Поддержание устойчивого лидерства США в космосе требует специальной системы стабильного развития технологий для построения наиболее эффективных, надежных и экономичных космических кораблей и ракет-носителей...» [5].

Одно из основных условий достижения этой цели – объединение научно-технической и технологической мощи НАСА и предпринимательской силы бизнеса в рамках программы Коммерческих орбитальных транспортных услуг. Если программа окажется успешной, предусматривается расширение приобретения космических услуг бизнеса для создания орбитальных топливных депо, перемещения грузов между Землёй и Луной и пр. Ожидается, что правительственная программа значительно подхлестнёт сложившуюся неспешную динамику освоения космоса.

Некоторые выводы

На использование типовых коммерческих продуктов (КОТС) возлагают большие надежды в плане повышения экономичности и эффективности правительственных программ. Например, ожидается, что реализация этой программы приведёт, во-первых, к постепенному снижению стоимости многих обычных вооружений в разы, а во-вторых, к ускорению развития космических технологий и удешевлению услуг космического транспорта. Это откроет новые возможности для военного использования космоса и даст мощный импульс развитию разнообразного частного бизнеса в космической сфере – космический туризм, макромолекулярный синтез и получение новых лекарственных препаратов в условиях микрогравитации, коммерческие исследовательские проекты. Так, с расчётом на космические корабли, оказывающие коммерческие транспортные услуги, американская фирма «Биглоу эроспейс» (*Bigelow Aerospace*) ведёт работу по созданию коммерческой космической станции с планируемым сроком запуска в эксплуатацию в 2015 г. Увеличение потока грузов и людей между Землей и ближним космосом даст новый импульс развитию коммерческого космического транспорта, росту конкуренции в этой сфере. Предполагается, что уже первые полеты коммерческих космических кораблей будут значительно дешевле используемых в мире сегодня, что изме-

нит распределение существующего рынка транспортировки грузов на околоземную орбиту.

На взгляд автора, использование КОТС – интегральная стратегия, в которой преимущества конкурентных стратегий лидерства по сокращению издержек, дифференциации и фокусированию сочетаются с направленностью на опережающую инновационность (технологический отрыв). Посредством использования типовых коммерческих продуктов США стремятся значительно снизить издержки на правительственные (в том числе космические) программы, ускорить их и простимулировать развитие высокотехнологичного КОТС-бизнеса, его инновационность – но только у себя, для повышения собственной конкурентоспособности. Поэтому принимаются самые серьезные меры по нераспространению за пределы своих границ технологической волны, которую призвана породить концепция использования КОТС.

Считается, что основным результатом стратегии должно стать ускорение развития экономики США, технологический отрыв от основных конкурентов (Китай, Европа). Вместе с тем, в отношении использования типовых коммерческих продуктов США находятся в исключительном положении: у них самый развитый высокотехнологичный рынок, всё более недоступный другим государствам (в том числе европейским) и зарубежным фирмам в силу ужесточения ограничений на экспорт техники и технологий.

Это новый вызов для основных конкурентов США (Китай, Европа), а также для основных игроков на рынке космических изделий и услуг (Китай, Европа, Индия, Россия). Какими будут ответы? Время покажет.

Список литературы

1. Конопатов С.Н. Военный космос США: проблемы закупок в контексте цивилизационного вызова // Россия и Америка в XXI веке. 2013. № 1.
2. A Journey to Inspire, Innovate, and Discover. Report of the President's Commission on Implementation of United States Space Exploration Policy. June 2004 (http://www.nasa.gov/pdf/60736main_M2M_report_small.pdf).
3. Basili Victor R., Boehm Barry. KOTC-Based Systems Top 10 List // Software Management. May 2001. P. 91-93.
4. Federal Acquisition Regulation. Part 12 «Acquisition of Commercial Items» (<https://www.acquisition.gov/far/html/FARTOCP12.html>).
5. NASA Space Technology Roadmaps and Priorities. Restoring NASA's Technological Edge and Paving the Way for a New Era in Space. Washington. The National Academic Press, 2012.
6. National Space Policy of the United States of America. Washington, the White House, 2010. 14 p.
7. Operation of the Defense Acquisition System. Department of Defense. Instruction No. 5000.02. 8.12.2008.
8. SpaceX. KOTC Flight 1. Press Kit (<http://www.spacex.com/downloads/cots1-20101206.pdf>).
9. Specifications & Standards – A New Way of Doing Business. Memorandum of the Secretary of Defense No. 20301-1000. Washington, June 1994.
10. The Defense Acquisition System. Department of Defense Directive No. 5000.01. 12.05.2003. Certified Current as of 20.11.2007 (<http://www.dtic.mil/whs/directives/corres/pdf/500001p.pdf>).