



Мировой космический рынок продукции, технологий, услуг и экономическая деятельность России.

Журнал «Транспорт: Наука, техника, управление»,
Российская академия наук, №1, 2000 г

Бобылев В.В., Кузьминов В.К., Мальченко А.Н., Назаров Ю.П. Сенкевич В.П., Умников В.В., Цветков А.Б.

В статье рассматривается космическая деятельность, как рынок товаров и услуг. Дается краткая структурная и количественная характеристика мирового космического рынка, включая основные определения, особенности "космических" товаров и услуг, рыночную специфику космической деятельности, особенности космического коммерческого бизнеса, а также рассматривается роль и место России на мировом космическом рынке, проблемные вопросы в данной области.

1. Введение

Исторически сложилось так, что космическая деятельность пионеров в данной области - СССР и США - возникла и развивалась в целях решения крупных национальных задач, в основном, в условиях полной финансовой, организационной и административной ответственности и поддержки государства. В процессе эволюции космонавтики постоянно возрастала актуальность таких задач, как снижение уровня затрат на космические программы, использование космических систем для решения прикладных гражданских задач, перенос технологий космической промышленности в другие отрасли, обеспечение доступа к космическим технологиям для всех заинтересованных организаций и лиц.

Однако долгое время открытости космической деятельности и доступности космических технологий объективно препятствовал ряд факторов, главным из которых была вовлеченность космонавтики в решение задач национальной обороны. Другими ограничивающими факторами являлись: высокая стоимость жизненного цикла космических систем, включая их разработку; повышенный уровень риска при длительных сроках реализации космических проектов, их сложность и уникальность, необходимость высокой концентрации технологических и интеллектуальных ресурсов, высокая трудоемкость.

Тем не менее, с середины 60-х годов вначале в США, а затем и в других странах стал развиваться процесс коммерциализации космической деятельности сначала в области спутниковой связи и метеорологии, который в 80-е годы дополнился услугами по выведению в космос полезных нагрузок, а к середине 90-х годов охватил практически все остальные области космонавтики.

Коммерциализация космической деятельности, развивающаяся, с одной стороны, в результате целенаправленных действий государственных органов, а с другой, - вследствие естественной трансформации космических технологий в направлении удовлетворения требований свободного рынка, подтвердила возможность самоокупаемости и доходности многих областей космической деятельности, возможность разгрузки госбюджета без ущерба для развития отрасли, создала новые мотивы и стимулы к ее дальнейшему развитию. Несомненно, в перспективе ближайших 10 лет коммерческая космическая деятельность будет бурно развиваться и превратится в одну из наиболее перспективных областей бизнеса и приложения капитала. Согласно совпадающим прогнозам ряда

зарубежных экспертных организаций, за период 2000-2010 гг. размер рынка мировой космической деятельности оценивается в сумму около \$1,5 триллиона.

В данном материале делается попытка рассмотрения космической деятельности как рынка товаров и услуг. Дается краткая структурная и количественная характеристика мирового космического рынка, включая основные определения, особенности "космических" товаров и услуг, рыночную специфику космической деятельности, особенности космического коммерческого бизнеса, а также рассматривается роль и место России на мировом космическом рынке, проблемные вопросы в данной области.

2. Характеристика мирового космического рынка

Основная терминология

Космический рынок можно определить как совокупность организационных, административных, юридических, финансовых, научно-исследовательских и производственных субъектов и процедур, обеспечивающих создание и реализацию "космических" товаров и услуг в интересах всех его участников при соблюдении действующих законов, международных договоренностей, правил, а также общепринятых норм морали и деловой этики.

К числу участников космического рынка относятся:

Заказчики и потребители товаров и услуг:

- юридические лица - правительственные органы, космические агентства, международные и иностранные коммерческие и некоммерческие организации, отечественные предприятия и организации всех форм собственности;
- физические лица - предприниматели, ученые, исследователи, специалисты в различных областях и просто граждане.

Производители и поставщики товаров и услуг:

- сектор НИОКР и управления - научно-исследовательские, проектные и опытно-конструкторские организации и подразделения, испытательные центры, космические агентства и другие органы, осуществляющие функции административного управления в области космической деятельности;
- производственный сектор - предприятия космической промышленности, создающие изделия (товары) промышленного назначения, используемые для создания космических систем;
- сервисный сектор - совокупность фирм и организаций, осуществляющих техническое управление и эксплуатацию космических систем;
- маркетинговый сектор - сообщество компаний, фирм и организаций, осуществляющих коммерческую эксплуатацию космических систем непосредственно в интересах потребителей, занимающихся продажей "космических" услуг и товаров, а также оказанием финансовых, страховых, аналитических, информационных, консалтинговых и издательских услуг.

Товарами и услугами космического рынка ("космическими" товарами/услугами) считаются:

- Услуги, оказываемые потребителям в процессе целевой эксплуатации космических систем; товары, производимые на борту космических аппаратов, а также товары, необходимые для пользования такими услугами (например, каналы спутниковой связи, кристаллы, выращенные на орбите, наземные приемные антенны спутникового телевидения). Данные товары и услуги предназначены для продажи любому заинтересованному в их приобретении юридическому или физическому лицу, обычно называемому в таких случаях пользователем, потребителем или клиентом. Услуги оказываются в результате эксплуатации космических систем, а соответствующие им потребительские товары производятся промышленностью. Рынок, на который выносятся такие товары и услуги, называется первичным рынком или рынком конечных пользователей. Он служит источником восполнения затрат на создание и эксплуатацию космических систем и получения прибыли от продажи товаров и услуг потребителям.

- Товары и услуги промышленного назначения, которые необходимы для создания, развертывания, эксплуатации и утилизации космических систем, являющихся источниками (средствами производства) услуг для первичного рынка. Созданием такого вида товаров и оказанием подобных услуг заняты научно-исследовательские центры и производственные предприятия космической промышленности. Примерами здесь являются НИОКР, проектные работы, системные исследования, компоненты космических систем - стартовые комплексы, ракеты-носители, разгонные блоки, космические аппараты, их целевая аппаратура, наземные станции слежения и управления, разного рода вспомогательное наземное оборудование и т.п. Данный участок космического рынка называется вторичным рынком, т.е. рынком, который находится вне поля зрения конечных пользователей. Товары и услуги вторичного рынка, не представляющие непосредственного интереса для потребителей, заказываются и оплачиваются сервисным и маркетинговым секторами (в частных случаях они могут совмещаться в одном предприятии), располагающимися между промышленностью и первичным рынком. Затраты на производство вторичных товаров и услуг через определенное время окупаются через первичный рынок в процессе коммерческой эксплуатации космических систем.

Напомним, что *космической* считается техническая система, в состав которой входит минимум один космический аппарат (КА), выполняющий полезные функции в космическом пространстве (как правило, орбитальная космическая система), ракета-носитель одноразового или многоразового применения (транспортная космическая система), наземный автоматизированный комплекс приема и обработки информации и управления полетом КА. Транспортные системы действуют на вторичном рынке, а орбитальные - примыкают непосредственно к первичному рынку пользовательских услуг и товаров.

Обычно *орбитальная космическая система* включает в свой состав;

- орбитальный сегмент в составе от одного до нескольких десятков спутников;
- наземный комплекс технического управления и поддержки орбитального сегмента;
- пользовательский сегмент - совокупность пользователей целевых услуг данной системы, оснащенных устройствами, необходимыми для восприятия и использования потребительских услуг.

Создание космической системы того или иного назначения является основной задачей космической промышленности. С экономической точки зрения космическая система представляет собой основное средство производства заранее кем-либо заказанных или выносимых на рынок конечных услуг и/или товаров, которые доступны только для заказчика или по согласованию с заказчиком.

С точки зрения прав собственности и источников финансирования космические системы можно классифицировать следующим образом:

- Полностью государственные. В этом случае государство в лице своих ведомств выступает в качестве заказчика, инвестора и владельца системы, а, кроме того, гаранта закупки оказываемых с ее помощью услуг и необходимых для этого товаров. Исторически первый и до сих пор широко распространенный тип космических систем. Источником всех необходимых финансовых средств в данном случае является государственный бюджет.
- Полностью коммерческие. Инициатива создания и инвестирования проекта создания и использования космической системы исходит от коммерческого сектора, Он же является владельцем и по договоренности с государством осуществляет коммерческую эксплуатацию системы. Услуги, оказываемые в процессе функционирования, и сопутствующие им товары предлагаются на свободном рынке на общих основаниях наряду с конкурирующими услугами и товарами, ориентированными на удовлетворение тех же самых потребностей клиентов. Этот тип систем и соответствующий сектор пока не является доминирующим, однако, развивается более быстрыми темпами, чем государственный сектор. Услуги данного вида, как правило, доступны всем желающим

юридическим и физическим лицам. Несомненное достоинство систем данного типа - полная независимость от госбюджетного финансирования.

Конкурентные преимущества «космических» услуг

Вид услуг	Преимущества	"Наземные" конкуренты	Трудности конкурентов	Конкурентоспособность
Съемка атмосферных процессов	Глобальность охвата Высокая частота замеров. Быстрота передачи данных	Наземная сеть метеостанций, шары-зонды, самолеты	Высокая стоимость масштабных сетей, сложность сбора данных, сложность работы в отдаленных районах	Высокая
Дистанционное зондирование Земли в различных участках спектра	Доступность любых районов Земли. Контроль больших территорий. Независимость от погодных условий и времени суток. Быстрота передачи данных	Аэрофотосъемка	Высокая стоимость съемки больших территорий, сложность доступа к отдаленным районам, проблемы съемки территорий иностранных государств	Высокая
Связь и ретрансляция сигналов	Охват больших территорий (до глобального) Доступ в любую точку Земли	Наземные системы связи и ретрансляции теле- и радиопрограмм	Невозможность или чрезмерная стоимость глобального охвата; нерентабельность услуг в бедных, малонаселенных или отдаленных районах; зависимость от природных и социальных катаклизмов	Средняя
Навигация и место определение	Глобальность контроля, высокая надежность	Стационарные наземные и бортовые навигационные системы	Ограниченность области действия, зависимость от природных катаклизмов	Средняя
Обработка материалов в условиях микрогравитации	Длительность существования невесомости. высокая глубина и длительность вакуумирования	Сброс экспериментальных установок с вышек или в шахты. Параболические полеты самолетов, запуски высотных ракет	Короткие периоды состояния невесомости, сложность вакуумирования	Высокая

- Промежуточные. К их числу относятся частично коммерческие системы (например, когда государство является заказчиком, владельцем и гарантом поддержки, а коммерческий сектор занимается маркетингом товаров и услуг), ведомственные, корпоративные системы и т.д. Промежуточные формы существуют на начальном периоде коммерциализации космических систем, когда государство в рамках принятой политики целенаправленно снижает уровень коммерческого риска, а также смягчает действие других негативных для бизнеса факторов с целью привлечения частного капитала.

Услуги и товары

Что дает потребителям "космическим" услугам и товарам возможность конкурировать со своими аналогами, предлагаемыми на давно сформировавшихся и уверенно развивающихся "наземных" рынках?

Конкурентоспособность товара или услуги может обеспечить отсутствие аналогов или заменителей (новая полезность), а также потребительские преимущества (дополнительная полезность) или более низкие цены. Некоторые преимущества "космических" услуг приведены ниже:

Существует устойчивая тенденция к повышению значимости преимуществ, которыми обладают услуги, оказываемые космическими системами. Наиболее важными причинами роста интереса к услугам и товарам космического рынка можно считать

информатизацию всех сторон жизни современного общества, глобализацию мировой экономики, рост экологических проблем, развитие международных контактов, транспорта, туризма и т.д.

Специфика космических систем как рыночного товара

Исходными факторами, определяющими специфику коммерческих космических систем как товара промышленного назначения, производящего конечные услуги, являются:

- функционирование только в конкретной области физического пространства (определяется высотой, наклоном орбиты и т.д.);
- как правило, отсутствие возможности непосредственного доступа к орбитальному сегменту;
- ремонт орбитального сегмента возможен лишь путем замены вышедших из строя аппаратов новыми;
- длительность создания (8-12 лет);
- длительные сроки эксплуатации (10-30 лет);
- сложность управления;
- большая концентрация высоких технологий в одном объекте.

Космические системы невозможно произвольно перемещать в пространстве. Поэтому, несмотря на отсутствие механической связи с землей и движение с большими скоростями, космические системы имеют значительное сходство с объектами недвижимости - зданиями, сооружениями, лесами и т.д. Во всяком случае, Гражданский Кодекс Российской Федерации (Статья 130 п. 1) относит космические объекты, подлежащие государственной регистрации, к категории недвижимости, что означает подпадание их под действие законодательных актов, касающихся недвижимого имущества.

Из этого в условиях рыночной экономики вытекают следующие особенности космических систем как объектов недвижимости:

- оборот недвижимости (космических систем) осуществляется через оборот прав на нее;
- высокий уровень издержек на посреднические услуги, что типично при сделках с недвижимостью;
- очень низкая, по сравнению, с другими товарами и объектами, ликвидность (т.е. возможность быстрой продажи функционирующей космической системы в случае необходимости);
- ограниченная возможность саморегулирования рынка посредством ценового механизма;
- формирование цен в результате взаимодействия ограниченного количества продавцов и покупателей;
- арена взаимодействия спроса и предложения - не только национальный, но и весь мировой рынок.

На основании этих особенностей можно сделать вывод о том, что рынок космических систем является менее совершенным по сравнению с другими рынками.

Специфика космического рынка

По критериям, принятым в экономической теории, рынок является совершенным, если на нем выполняются следующие условия:

- спрос и предложение близки к равновесию или могут быть легко приведены к равновесию посредством ценового механизма;
- присутствует много независимых друг от друга продавцов и покупателей;
- покупатели и продавцы хорошо информированы о состоянии и тенденциях рынка,
- спрос и предложение эластичны по цене;
- издержки, связанные с осуществлением сделок, низки по сравнению с ценой товаров и услуг;

- рынок легко доступен для вхождения в него новых участников;
- товары обладают высокой ликвидностью.

В отличие от этого на космическом рынке:

- спрос и предложение, как правило, не сбалансированы и возможности приведения их в равновесие посредством цен ограничены;
- присутствует ограниченное число покупателей и продавцов;
- информация о рынке не столь открыта и доступна, как, например, на рынке ценных бумаг или потребительских товаров;

Издержки сделок (необходимость решения множества проблем налаживания сотрудничества, таможенные пошлины и сборы, финансовое и юридическое обслуживание, лицензирование, регистрация и т. п.) весьма высоки;

- предложение и спрос менее эластичны, чем на других рынках;
- вхождение на рынок новых участников затруднено;
- для объектов купли-продажи характерна низкая ликвидность.

Поэтому можно констатировать, что космический рынок пока не является экономически совершенным, однако совершенствуется быстрыми темпами.

Особенности коммерческого космического бизнеса

Коммерческим космическим бизнесом является деятельность, связанная с производством и реализацией "космических" товаров и услуг, с целью получения прибыли на инвестированный капитал.

С позиций инвестора рассматриваемый вид бизнеса имеет две группы основных отличительных особенностей:

Факторы препятствия бизнесу:

- проекты на уровне космических систем требуют крупных вложений финансовых средств. Например, создание системы спутниковой связи требует затрат в диапазоне от \$250 млн. до нескольких миллиардов долларов;
- космические проекты сопряжены с более высокими, чем на других рынках, уровнями технического, политического и коммерческого риска,
- реализация космических проектов требует значительных сроков. Типовой космический проект реализуется 7-10 лет, что выливается в очень большие периоды окупаемости инвестиций;
- узость рыночного спроса на услуги и товары вследствие малой осведомленности потенциальных пользователей услуг и товаров космического рынка;
- для эффективной реализации космических проектов требуются квалифицированные кадры, хорошо знающие не только теорию и практику бизнеса, но и представляющих процесс создания и функционирования космических систем, характер и особенности оказываемых услуг и предлагаемых товаров;
- реализация космического проекта требует тесного взаимодействия с государственными органами, регулирующими как космическую, так и собственно коммерческую деятельность.

Факторы, способствующие развитию бизнеса:

Государство, как правило, способствует развитию космического рынка. Реализуются различные программы поддержки бизнеса; технологии, ноу-хау и другая интеллектуальная собственность передаются коммерческому сектору бесплатно или за символическую цену; обеспечивается доступ к государственным космодромам, средствам слежения, управления и т.д.

- космическая техника становится более доступной, простой и менее дорогостоящей в результате применения малых ракет-носителей, малых спутников, вследствие унификации и модульности конструктивного исполнения, повышения сроков активного существования спутников, упрощения эксплуатации космических систем;

Потребление услуг, оказываемых космическими системами, приобретает семейный и персональный характер, т.е. воспринимаются не только коллективными и корпоративными пользователями, как это имело место в прошлом, а непосредственно семьями и физическими лицами, что значительно расширяет коммерческий потенциал первичного рынка. В качестве примера можно привести трубки-телефоны мобильной спутниковой связи, индивидуальные приемники спутниковых навигационных сигналов цифрового радиовещания; приемники программ цифрового радиовещания, домашние антенны непосредственного телевизионного вещания и т.д.;

- многие космические системы предоставляют услуги в масштабе крупных регионов или глобально, включая отдаленные и экономически отсталые районы, потребителей на суше, в океанах, в воздухе и даже в космосе.

Исследования и практика развития мирового космического рынка свидетельствуют, что значение факторов, противодействующих бизнесу, постоянно снижается, а значимость благоприятствующих факторов неуклонно возрастает. Осознавая это, инвестиционный капитал стремится на космический рынок, порождая и поддерживая многочисленные проекты коммерческого использования космического пространства.

3. Количественные показатели и тенденции мирового космического рынка

По данным Комитета по мирному использованию космоса ООН, в 1996 г. в глобальной космической индустрии было занято более 800 тыс. человек, которые выполнили работы суммарной стоимостью \$77 млрд. Согласно выполненным прогнозам, к 2000 г. общий оборот мирового космического рынка (финансируемого госбюджетами и коммерческого) превысит \$100 млрд., что составит 30%-ный рост за 3 года. При этом отмечается более быстрый рост коммерческого (т.е. свободно-рыночного) сектора. Ниже приводятся данные, более подробно иллюстрирующие такую тенденцию.

Производство космической техники
Производство космических аппаратов, \$ млн.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000*
коммерческие	2739	2989	3884	5044	6552	8510
государственные	5883	5959	5946	6100	6093	6079

* - прогнозируемая величина

Очевидно, что, начиная с 1999 г., коммерческий сектор в производстве спутников станет доминировать над государственным.

Космический транспорт

В 1987-96 гг. мировой коммерческий рынок запусков спутников характеризовался средней величиной 36 объектов в год. Согласно прогнозам, в 1998-2007 гг. будет запущено 1697 спутников, что означает ежегодный рост более чем на 10%.

Общая величина мирового рынка услуг по запускам полезных грузов в течение 1997-2006 гг. оценивается в \$33,4 млрд., из которых \$21 млрд. будет израсходован на запуски спутников на геостационарную орбиту.

До конца века государственный сектор мирового рынка услуг космического транспорта по абсолютной величине будет превышать коммерческий. Однако темпы роста за пятилетку (1996-2000 гг.) для государственного и коммерческого секторов отличаются почти в 25 раз в пользу коммерческого.

Доходы мировой индустрии космического транспорта, \$ млн.

	1995	1996	1997*	1998*	1999*	2000*	Рост* *
Коммерч. сектор	1325	1811	2214	2400	2594	2700	49%
Гос. сектор	3101	3143	3134	3220	3215	3205	2%

итого	4426	4954	5348	5620	5809	5905	19%
-------	------	------	------	------	------	------	-----

* - прогноз

** - отношение разности значений в 2000 г. и 1996 г. к значению 1996 г.

Распределение мирового рынка коммерческого космического транспорта по регионам мира характеризуется следующими данными:

США	33,0%
Западная Европа (Arianespace)	48,5%
Россия + Украина + Китай	18,5%

Создание и эксплуатация наземного оборудования

Наземный сегмент, обеспечивающий поддержку космических аппаратов и восприятие производимых услуг, представляет собой один из крупнейших участков космического рынка. Спрос на наземные станции, мобильные приемные устройства, трубки-телефоны, терминалы VSAT и приемные устройства систем непосредственного вещания в последние годы существенно растет и будет еще быстрее расти в обозримом будущем.

Доходы на уровне наземного сегмента, \$ млрд.

1995	1996	1997	1998	1999	2000	Рост**
10,740	11,330	12,830	14,450	15,670	17,240	52%

** - отношение разности значений 2000 г. и 1996 г., к значению 1996 г.

Услуги спутниковой связи

Телекоммуникационный сегмент космического рынка является наиболее зрелым и развитым. Согласно выполненным исследованиям, мировой рынок коммерческих геостационарных спутников на период 1996-2006 гг. оценивается величиной в пределах 262-313 аппаратов общей стоимостью \$23,8-28,7 млрд. К этому следует добавить системы мультимедиа и мобильной телефонии на основе спутниковых систем на низкой и средней околоземной орбите. В сочетании с мерами по ослаблению государственного регулирования телекоммуникаций, предполагаемыми во многих странах мира, существующие и запланированные на будущее спутниковые системы связи создадут беспрецедентные возможности для развития рынка соответствующих услуг.

Доходы рынка спутниковой связи, \$ млрд.

	1995	1996	1997*	1998*	1999*	2000*	Рост**
Фиксированная спутниковая связь/аренда ретрансляторов	4,300	5,000	5,775	6,584	7,505	9,000	80%
Мобильная спутниковая связь	0,780	0,850	1,450	2,400	4,500	8,000	841%
Услуги НТВ	1,800	2,856	4,600	6,800	9,400	12,000	320%
ИТОГО	6,880	8,706	11,825	15,784	21,405	29,000	233%

* - прогноз;

** - отношение разности значений для 2000 г. и 1996 г., к значению 1996 г.

Интересно заметить, что величина рынка спутниковой связи сейчас уже превосходит бюджет крупнейшего из правительственных агентств США NASA (порядка \$ 14 млрд./год, а в недалеком будущем превысит его в несколько раз).

В силу своих естественных преимуществ с точки зрения технических возможностей и стоимости спутниковая связь превращается в один из центральных элементов глобального телекоммуникационного рынка, оцениваемого величиной \$ 550 млрд. Поддержание фиксированной спутниковой связи, организация мобильной спутниковой связи и распространение всех видов телевизионных сигналов составляют основу получения доходов на данном сегменте рынка. Доходы, порождаемые услугами связи этих видов, возрастут втрое, достигнув к 2000 г. величины \$29 млрд.

Системы связи на низкой и средневысотной околоземной орбите будут дополнять услуги, предоставляемые спутниками на геостационарной орбите, что связывается с общемировым ростом спроса на услуги мобильной связи, особенно в развивающихся странах, которые испытывают нехватку современных наземных систем связи.

Разработка систем мобильной спутниковой связи и ввод их в коммерческую эксплуатацию может серьезно изменить рынок путем снижения стоимости доступа и расширения технических возможностей.

Системы мобильной спутниковой связи предлагают три основных типа услуг:

- всемирная персональная связь для абонентов посредством одно- или двухрежимных сотовых спутниковых телефонов;
- мобильные терминалы данных для передачи сообщений с запоминанием;
- фиксированная связь для развивающихся стран и связь типа "деревенский телефон".

Эти виды услуг создадут многочисленные новые коммерческие области применения, такие как отслеживание и мониторинг судов флота и отдельных грузов, передача коротких сообщений спасателями, передача данных с удаленных автоматических устройств (безлюдные станции трубопроводов, автоматические платформы для сбора экологических и метеорологических данных в отдаленных районах, и т.д.), поиск украденного движимого имущества и многое другое.

По оценкам, рынок спутниковой связи имеет значительные перспективы роста в дальнейшем, поскольку предоставляемыми им услугами не охвачено еще около 5 миллиардов человек. Новые спутники на геостационарной орбите и системы низкоорбитальной связи обеспечат возможность пользоваться услугами телефонии даже для самых отдаленных уголков мира по приемлемым ценам. Снижение порога доступности услуг будет стимулировать развитие многочисленных областей коммерческого применения спутниковой связи, таких как телефония, высокоскоростная передача данных, подключение к сети "Интернет", телемедицина, дистанционное обучение, дистанционное выполнение банковских операций, связь в чрезвычайных ситуациях, распределение видеосигналов по сетям кабельного телевидения и по обычным эфирным каналам, многочисленные мультимедийные приложения, что приблизит человечество к созданию так называемой "глобальной информационной супермагистрали".

Навигационные услуги

Начало эксплуатации первых навигационных спутников типа ГЛОНАСС в России и NAVSTAR в США относится к концу 70-х годов. С 1993 г., когда американская космическая навигационная система GPS была официально введена в коммерческую эксплуатацию, рынок соответствующего наземного оборудования увеличился с \$0,5 млрд. (1993 г.) до \$2,0 млрд. (1996 г.), а к 2000 г., по оценкам, достигнет \$6-8 млрд. Ожидается, что в дальнейшем рынок будет расширяться на 25% ежегодно. За период 1998-2007 гг. рынок навигационной приёмной аппаратуры только для Европы, по данным Европейской комиссии DG транспорт и телекоммуникации (НТО GNSS-2 дек. 1998 г.), составит более \$40 млрд. Виды деятельности, требующие высоких характеристик и высокой степени интеграции, такие как вооруженные силы, авиация, морской флот, имеют лишь небольшую долю на этом рынке (от 2% до 5% каждая).

Рынок гражданских сухопутных приложений, составляющий в настоящее время около 90% всего рынка оборудования приема сигналов системы GPS, будет продолжать свой рост в будущем.

К числу коммерческих областей применения услуг системы GPS на суше относятся автомобильные системы навигации, поддержка операций в чрезвычайных ситуациях, геодезия, ГИС, прецизионные инженерные работы и т. д. Быстрое развитие данного участка космического рынка стало возможным благодаря резкому улучшению характеристик системы GPS в результате создания локальных систем внесения корректив в исходный сигнал спутника, а также падения цен на пользовательское оборудование. Таким образом, GPS становится средством, способствующим развитию рынка путем предоставления точных данных о местоположении в реальном масштабе времени, которые сочетаются с информацией из других источников.

Будущее использование услуг, предоставляемых системой GPS, во все большей степени диктуется потребительским рынком. Фактически, услуги GPS должны завершить переход из категории автономных (т.е. ориентированных только на один вид услуг) пользовательских устройств в один из источников данных в составе многофункциональных устройств, таких как средства персональной беспроводной связи, которые создают по-настоящему массовый потребительский рынок при средней розничной цене одного комплекта пользовательской аппаратуры на уровне \$100.

Дистанционное зондирование

Вслед за навигационным, одним из наиболее перспективных считается рынок коммерческих приложений дистанционного зондирования Земли из космоса (ДЗЗ) и географических информационных систем (ГИС).

Данные дистанционного зондирования Земли широко используются в сельском хозяйстве, планировании строительства гражданских объектов, экологическом контроле, лесном хозяйстве, при поиске природных ресурсов и во многих других областях экономической деятельности. К 2002 г. планируется запуск 20 новых спутников ДЗЗ, что значительно увеличит поток данных. Датчиковая аппаратура новых спутников ДЗЗ позволит предоставлять пользователям изображения с разрешающей способностью до 1 м.

Доходы ДЗЗ и ГИС, \$ млн.

	1995	1996	1997*	1998*	1999*	2000*
ДЗЗ	535	611	698	838	1048	1234
ГИС	1200	1428	1699	2022	2406	2864

Воздействие деятельности в области дистанционного зондирования на различные участки глобального космического рынка оценивается следующим образом:

- производство спутников и целевой аппаратуры (ДЗЗ и метеорология) - **\$580-620** млн./год;
- запуски спутников, оплачиваемые космическими агентствами, - **\$230-250** млн./год;
- **\$60** млн./год приносит продажа необработанных изображений, используемых, главным образом, в коммерческих целях (цены на них определяются по-разному, начиная со стоимости простого копирования данных и кончая ценами, отражающими затраты на эксплуатацию спутниковых систем ДЗЗ, и, в более отдалённой перспективе - стоимость их модернизации);
- стоимость наземного оборудования для приёма, хранения и обработки исходных изображений со спутников составляет **\$280-300** млн./год;
- **\$830-850** млн./год стоят услуги по распространению данных ДЗЗ, их обработке и интерпретации; вторичные услуги и продукция (эти работы выполняются частными фирмами, главным образом, для бюджетных и бесприбыльных организаций и кооперативных объединений, занимающихся контролем загрязнения среды обитания, сельским хозяйством, коммунальным хозяйством, городским планированием и контролем водными ресурсами).

Географические информационные системы являются инструментом для оценки, интеграции и распространения больших пространственно-распределенных пакетов данных. В составе ГИС сочетаются данные, полученные из разнообразных источников: спутников ДЗЗ, цифровых карт, бюро по переписи населения, карт состава почв, растительного покрова, водных ресурсов и т. д., что позволяет дать многоплановое представление о состоянии того или иного участка земной поверхности. Поэтому ГИС стали превращаться в весьма мощный инструмент для проведения работ во многих областях деятельности от бизнеса и рыночных исследований до планирования работ в области стихийных и техногенных катастроф, от экологического мониторинга до градостроительства.

По оценкам, объем продаж на данном рынке, определяемый ростом спроса на услуги и программное обеспечение ГИС, к 2000 г, составит \$5 млрд.

Космическое производство и обработка материалов

Космическое производство - это использование почти нулевой гравитации и естественного космического вакуума для производства и обработки материалов в коммерческих целях. Это широкое определение подразумевает исследовательскую и производственную деятельность по получению металлических сплавов, пластических масс и стекол, производству и анализу органических веществ; эксперименты по физиологии и психологии человека, животных и растений в условиях микрогравитации. Несмотря на то, что космос открывает целый пласт новых возможностей и огромное поле деятельности для промышленности и коммерческого бизнеса, он все еще воспринимается многими как передний край науки, а не экономически значимый рынок, способный к развитию и расширению.

4. Инфраструктура бизнеса (примыкающие рынки)

Сегмент вспомогательных услуг космического рынка является абсолютно необходимым и жизненно важным элементом формирования инфраструктуры бизнеса, обеспечивающей, в свою очередь, рыночный механизм функционирования космической отрасли. Именно этот сегмент космического рынка способствовал взрывной коммерциализации космической деятельности после завершения периода "холодной войны" в начале 90-х годов и поиска новых областей приложения мощного потенциала зарубежного военно-промышленного и аэрокосмического комплекса.

Сегмент вспомогательных услуг космического рынка включает в себя такие виды профессиональных услуг, как инжиниринг, управление проектами, бизнес-консалтинг, юридические услуги, передачу технологий. Кроме того, отдельными строками статистического анализа в данном сегменте рассматриваются услуги в области финансового менеджмента, космического страхования, рекламы и издательского дела, космического туристического и шоу-бизнеса (музеи, выставки, платный показ запусков космических ракет-носителей и др.)

Сложность новых товаров и услуг, предлагаемых космической отраслью, приводит к необходимости оказания специализированных инженерных и технических услуг, обеспечивающих их интеграцию в состав уже существующих систем и стыковку с другими технологиями.

Инфраструктура поддержки бизнеса, \$ млн.

	1995	1996	1997*	1998*	1999*	2000*
Профессиональные услуги	1321	1227	1228	1188	1152	1115
Финансовые услуги	-	1250	750	1100	950	875
Страхование	849	796	1030	950	1075	1150
Издательское дело	12	13	14	14	15	16

Возрастает количество новых компаний, осваивающих различные ниши космического рынка, возникающие по мере спроса на профессиональное консультирование по научно-техническим проблемам и вопросам бизнеса. Кроме того, немало компаний занимается обслуживанием и поддержкой деятельности различных правительственных объектов, связанных с космическими исследованиями.

Ожидается, что выплаты, связанные с подготовкой контрактов, организацией бизнеса, лицензированием космических аппаратов и средств выведения, будут расти пропорционально количеству новых коммерческих проектов. Темпы роста в данной области составят, в среднем, величину около 10% в год.

Космическое страхование

Рынок космического страхования, породивший страховые организации в разных странах мира, обеспечивает покрытие расходов в связи с утратой средств выведения и полезных грузов, ущербом стартовым комплексам и ответственностью перед третьей стороной. Страхование ракеты-носителя и космического аппарата компенсирует их стоимость с момента запуска до начала эксплуатации и применительно к коммерческим проектам может также включать этап функционирования КА на орбите.

В 1996 г. ставки страхования для запусков в космос составляли 15-18% от стоимости застрахованного объекта. Общий доход страховых компаний в 1996 г. возрос до \$796 млн. Выплаты по страховым случаям (аварии, отказы) в 1996 г. в целом по данному сектору рынка составили **\$508** млн., что позволило получить суммарную прибыль в размере **\$288** млн. С учётом роста количества запусков в космос в течение 1997-2000 гг. общие доходы в этот период прогнозируются на уровне не менее **\$1** млрд. в год. Учитывая, что страхование, как способ защиты инвестиций, является почти обязательным элементом реализации коммерческих проектов, а большую часть доходов космической отрасли составят в будущем именно коммерческие проекты, прогнозируется многократный рост размера рынка космического страхования. При этом ряд специалистов выражает озабоченность относительно готовности мирового страхового рынка обеспечить необходимый уровень страхования коммерческих космических программ и проектов.

Финансовые услуги

Космический рынок становится все более важным сектором индустрии финансовых услуг. Слияния, приобретения компаний и поиск капиталов для инвестирования новых коммерческих проектов являются основой для весьма заметной деятельности на рынке финансовых услуг. По данным рыночных аналитиков, в 1996 г. имел место быстрый рост в данной области, что связывается с увеличением количества слияний фирм и ростом взаимодействия коммерческого сектора с регулирующими государственными органами.

Рост инвестиций в космический бизнес начиная с 1992 года превратился в один из основных факторов развития перспективных направлений космической деятельности и критерием экономической эффективности тех или иных направлений космонавтики.

Если в 1992 году для частной поддержки программы создания телекоммуникационных спутников PANAMSAT у инвесторов США было собрано около **\$0.5** млрд., то уже в 1997 году инвестиционный капитал, собранный в США у частных инвесторов для реализации коммерческих космических проектов, составил около **\$8** млрд.

Уровень доходов на данном участке рынка от года к году будет меняться, но будет значительно выше уровня начала 1990-х годов.

Рекламная и издательская деятельность, космический туризм.

Развитие бизнеса во многом зависит от информированности общественности, являющейся главным потребителем и заказчиком услуг космической деятельности через госбюджетные или частные инвестиционные и кредитные программы. Для удовлетворения информационных потребностей космического рынка и космической индустрии существует множество изданий, освещающих новости, коммерческие возможности, нормативно-правовые вопросы применительно к данной области и т.д.

Кроме газет и журналов, публикуются специализированные бюллетени, информирующие промышленность и рынок о его состоянии, тенденциях, перспективах, а также о возникновении новых рыночных ниш.

Космический туризм, связанный с путешествием в космическое пространство, уже с середины 90-х годов стал серьезно рассматриваться специалистами, как одно из весьма перспективных направлений коммерческого развития космонавтики. Прогнозируется, что в начале третьего тысячелетия (2020-2025гг.) в результате разработки нового поколения многоразовых транспортных космических систем и радикального снижения стоимости выведения полезной нагрузки до величины менее 1000 долларов за килограмм, космический туризм реально займет свое место в списке высокодоходных коммерческих направлений космической деятельности. Уровень доходности этой отрасли оценивается в сумму не менее \$25 млрд. в год.

Интересно отметить, что уже сегодня, издательская деятельность, космический музейный и сувенирный бизнес, платный показ космических объектов, включая запуски "космических челноков", приносит в США доход более \$1 млрд. в год, что, кстати, в несколько раз превышает годовой бюджет российской федеральной космической программы.

5. Деятельность России на коммерческом космическом рынке

По состоянию на 1997 г. общий объем работ, выполненных российской космической отраслью, включая зарубежные заказы, составил \$1,4 млрд., что составляет менее 2% дохода мирового космического рынка (\$77 млрд.). В 2000 г. величина мирового рынка составит около \$100 млрд, и будет увеличиваться в дальнейшем [6].

При этом отечественные специалисты подсчитали, что производственные мощности российской аэрокосмической отрасли располагают таким промышленным и научным потенциалом, который позволяет обеспечивать до 50% потребностей мирового космического рынка в космической продукции прямого назначения (ракеты-носители, космические аппараты, стартовые комплексы, наземная инфраструктура космической связи, и др.), что в денежном выражении составляет по прогнозам на 2000 год величину около \$15 млрд, и более. (К слову сказать, общие затраты на ракетно-космическую технику гражданского и военного назначения в Советском Союзе в 1989 г. в валютном эквиваленте оцениваются соизмеримой величиной около \$11 млрд.).

По наиболее оптимистичным прогнозам, после 2000 г. годовой доход российской космической отрасли может приблизиться к \$3 млрд., включая госбюджетное и коммерческое финансирование. Таким образом, даже в этом случае потенциал отечественной космической отрасли может быть использован максимум до 20%. Оставшиеся 80% средств, вложенных в создание столь высокого потенциала, будут по-прежнему экономически омертвляться и деградировать вследствие морального и физического старения и износа оборудования, зданий и сооружений, а также утраты кадров необходимой квалификации.

Для полноценной загрузки и развития отрасли в ближайшие годы потребуются дополнительные заказы суммарной величиной более \$12 млрд. в год. Кто может быть заказчиком такого объема работ?

Всего существуют четыре принципиальные возможности:

- финансирование из российского госбюджета;
- заказы и работы в интересах международных и зарубежных организаций и компаний;
- внутренний российский рынок;
- рынок стран ближнего зарубежья.

Совершенно очевидно, что для государственного бюджета такая сумма нереальна.

Зарубежные заказы и участие в совместных предприятиях представляется весьма привлекательным источником финансовых средств для отрасли. Выполняется ряд

совместных космических программ и проектов: МКС "Альфа", "Морской старт", "Старсем", "Еврокот", ILS, Seasat, Lockheed-Интерспутник, ТАСС-Луч-Telecom и т.д. В 1997 г. в рамках совместных проектов было освоено около \$750 млн., т.е. менее 2% от требуемой величины загрузки отрасли. При этом, как правило, российской стороне отводится роль младших партнеров по бизнесу, обеспечивающих поставку технических средств. Важнейшие функции, такие как стратегическое управление, анализ и развитие бизнеса, маркетинг и контроль финансовых потоков остаются в руках зарубежных партнеров.

Ясно, что зарубежные инвесторы пока что вкладывают средства в российскую космическую промышленность, преследуя собственные экономические интересы, а никак не в целях ее долгосрочного развития. Известно, что к настоящему времени зарубежные компании, являющиеся потенциально более сильными конкурентами российских предприятий, уже получили доступ к большей части технологий, представляющих для них интерес. Поэтому можно предположить, что объем иностранных инвестиций в российскую космическую промышленность существенно возрастет не будет. Можно только ожидать рост инвестиций в проекты формирования в России спроса на рынке услуг и товаров массового потребления, предоставляемых зарубежными аэрокосмическими компаниями и компаниями, выпускающими электронику (т.е. услуг и аппаратуры космической связи, телерадиовещания, навигации, наблюдения и др.). Для отечественной космической индустрии это будет означать рост конкуренции на внутреннем рынке, сокращение контингента потенциальных пользователей услуг и товаров, предоставляемых российскими поставщиками.

Таким образом, расчеты на приток значительных инвестиционных капиталов в российскую космическую промышленность (вторичный космический рынок) малоосновательны.

Надеждой на сохранение и развитие отечественной космической отрасли остается внутренний рынок России и рынки стран СНГ. Согласно официальным оценкам правительственных органов, из России ежегодно переводится за рубеж более \$25 млрд. из-за неуверенности владельцев этих средств в их сохранения и приумножения внутри страны. Немалые суммы уходят также и из стран ближнего зарубежья.

Космической индустрии России необходимо сконцентрировать внимание и усилия на своем собственном рынке и рынках соседних государств. Кроме того, немалый интерес представляют рынки стран Азии, Африки и Латинской Америки.

Для выживания и уверенного роста в дальнейшем отечественной космической индустрии необходимо освоить возможности внутреннего первичного рынка, что, в свою очередь, требует:

- на основе тщательного маркетингового анализа мирового и внутреннего космического рынка разработать собственную российскую стратегию развития космического бизнеса;
- научиться привлекать отечественный инвестиционный капитал в коммерческие космические проекты через отработанные во всем мире бизнес-технологии, которые также предстоит изучить и освоить;
- сформировать отечественную инфраструктуру космического бизнеса на основе создания средних и малых предприятий, венчурных фирм;
- организовать подготовку специалистов в области стратегического управления и оперативного управления, технологий бизнеса;
- создать мощную систему информационного обеспечения для управления предприятиями космической отрасли и поддержки космического бизнеса;
- постоянно заниматься популяризацией возможностей космонавтики для обеспечения благосостояния людей, их безопасности, развития науки и техники.

Катализатором решения проблемы могла бы стать тщательно проработанная Комплексная программа развития космической деятельности в России, учитывающая доминирующую роль коммерческой компоненты, финансируемой не только из бюджета

РАКА или собственных средств предприятий отрасли, но и другими сопряженными с космонавтикой отраслями промышленности, кредитно-инвестиционными организациями, специализированными организациями фондового рынка.

6. Заключение

Коммерциализация космической деятельности является доминирующим фактором, определяющим на ближайшее обозримое будущее (до 2030 года) ключевые направления развития мировой космонавтики. Доходность национальных космических рынков экономически развитых стран, и в первую очередь США, увеличивается, главным образом, за счет интенсивного роста коммерциализации космической деятельности. К числу основных причин, вызвавших бурное развитие этого процесса, начиная с 90-х годов, можно отнести, в первую очередь, изменения, произошедшие в стратегии развития и в методах управления космическими отраслями развитых стран, явившиеся реакцией на окончание периода "холодной войны", сокращение военного заказа и необходимость поиска новой точки приложения научно-технического потенциала космических отраслей зарубежных стран. Наиболее важные из таких изменений связаны с ориентацией космической деятельности на коммерциализацию и глобализацию, выбором маркетинговой стратегии формирования новых рынков высокотехнологичной продукции. При этом, в первую очередь, изменения касаются вопросов финансирования и реструктуризации космической науки и промышленности и формулируются в виде следующих задач:

1. Государственный бюджет по-прежнему концентрируется на реализации программ научных фундаментальных и прикладных космических исследований, обеспечивая мировой уровень национальной космической науки и конкурентоспособность национальной космической промышленности.

2. Государственный бюджет является катализатором коммерчески рентабельных космических проектов, принимая на себя затраты и риски по проведению НИОКР на государственных и частных (на конкурсной основе) предприятиях. Формируется новый тип партнерских отношений (partnership) между государством и частным бизнесом в части обеспечения финансирования НИОКР по гражданским и военным космическим программам.

3. На этапе НИОКР осуществляется обязательная оценка коммерческого потенциала и коммерческой состоятельности космических проектов гражданского назначения.

4. После завершения НИОКР коммерчески рентабельные проекты передаются в коммерческий сектор экономики, обеспечивающий по законам рынка высокую рентабельность и более быстрые темпы (вследствие конкуренции) освоения создаваемого отраслью общественно полезного продукта. При этом государство участвует в работах и их контроле, оставаясь одним из главных заказчиков и потребителей новых товаров и услуг отечественной космической отрасли. Задача возмещения расходов и пополнения государственного бюджета решается в опосредованной форме через экономический прогресс, развитие внутреннего рынка, увеличение доходности аэрокосмических отраслей экономики и увеличение налоговых поступлений в бюджет, как от производителей, так и от потребителей товаров и услуг, производимых либо непосредственно в космической отрасли, либо в других отраслях промышленности, использующих результаты внедрения новых космических технологий.

5. Государство обеспечивает создание эффективной системы поддержки и передачи технологий из аэрокосмической и оборонной промышленности в частный сектор других отраслей промышленности. При формировании госзаказа приоритеты отдаются программам, предусматривающим двойную технологию применения.

6. Коммерциализация космической деятельности требует кардинальных мер по снижению издержек на производство продукции космической отрасли при сохранении к ней оптимальных требований по обеспечению надёжности и качества.

7. В целях повышения эффективности управления космическими отраслями обеспечивается концентрация аэрокосмической промышленности через укрупнение корпораций, путем приобретений, слияний, или создания новых структур, в том числе международных и при смешанном участии как правительственных организаций, так и предприятий частного бизнеса.

8. Рентабельность при реализации коммерческих космических проектов рассматривается как комплексная задача, в которой окупаемость космических проектов оценивается комплексно через рентабельность как вторичного (традиционная продукция космической отрасли), так и сопряженного с ним первичного рынка (услуги и массовое производство персональной аппаратуры), возникающего на базе внедрения новых космических технологий.

9. Привлечение инвестиций в космическую отрасль требует разработки программы развития инфраструктуры бизнеса, обеспечивающей взаимодействие с кредитно-финансовыми учреждениями, акционерным капиталом частных вкладчиков, а также всемерную поддержку космонавтики различными гуманитарными средствами.

Количество потребителей первичного космического рынка, т.е. рынка конечных услуг персонального характера, оказываемых с помощью космических систем, а также сопутствующих им товаров, теоретически, близко к численности населения Земли. Потребителями услуг и товаров уже являются или могут быть таковыми жители как промышленно развитых государств, так и менее развитых стран и регионов, включая островные территории, пустынные, горные и другие труднодоступные районы, в которых экономически нецелесообразно создавать наземные системы связи, ретрансляции телевизионных программ, навигации и т.д.

Объекты вторичного космического рынка - промышленность и средства эксплуатации космических систем – сосредоточены, главным образом, в экономически развитых странах. Вторичный рынок поглощает львиную долю всех затрат на создание и поддержание коммерческих космических систем, которые на этапе эксплуатации окупаются через первичный рынок. Таким образом, финансовые потоки из различных регионов мира в виде платы за услуги и товары перетекают на счета компаний стран с развитым коммерческим космическим сектором. В связи с этим в настоящее время практически все мировые потребители товаров и услуг космической деятельности, включая экономически отсталые и бедные государства, по сути дела, дополнительно финансируют развитие национального космического рынка США, Западной Европы и других экономически развитых стран и регионов.

Внутренний рынок России и стран СНГ составляет значительную часть мирового первичного и вторичного космического рынка. Необходимо добиться того, чтобы внутренний российский рынок также мог финансировать российскую космическую промышленность, через комплексные программы формирования в России первичного космического рынка товаров и услуг, создаваемых на базе внедрения новых космических технологий.

Одним из первых шагов в направлении решения этой проблемы должна стать разработка Концепции космической деятельности, учитывающей глобальные тенденции развития космонавтики, включая ее новый доминирующий компонент - коммерциализацию, а также современный опыт управления космической деятельностью в развитых странах. Разработка соответствующей комплексной программы развития космической деятельности России, способствующей быстрой коммерциализации внутреннего космического рынка, безусловно, должна стать одной из основных составляющих стратегии российской космонавтики.