

ECORUSPACE.ME

развитие мирового рынка космических продуктов и услуг в 2016 году

Москва 2017

(вер. 1)

Оглавление

| | |
|--|----|
| Введение..... | 4 |
| Технологические угрозы российской космической отрасли..... | 5 |
| Положение России на мировом космическом рынке..... | 9 |
| 2014 год..... | 9 |
| 2015 год..... | 9 |
| 2016 год..... | 12 |
| Общий обзор рынка..... | 13 |
| 2016 год..... | 13 |
| Рынок производства космических аппаратов..... | 23 |
| 2016 год..... | 23 |
| Рынок производства ракет-носителей..... | 32 |
| 2016 год..... | 32 |
| Рынок фиксированной и мобильной спутниковой связи..... | 40 |
| 2016 год..... | 40 |
| Рынок поставок наземного оборудования..... | 45 |
| 2016 год..... | 45 |
| Рынок потребительских услуг и ДЗЗ..... | 48 |
| 2016 год..... | 48 |
| Прогноз конкурентоспособности предприятий отрасли на внутреннем и международном рынках..... | 54 |
| Прогноз развития международного космического рынка по приоритетным направлениям участия России..... | 65 |
| 2016 год..... | 65 |
| Математическая модель коммерческого спроса по основным сегментам..... | 73 |
| Спрос на услуги спутниковой связи..... | 73 |
| Математическое ожидание ARPU с абонента (без учета США)..... | 73 |
| Математическое ожидание объема рынка спутникового ТВ (без учета США)..... | 74 |

| | |
|--|----|
| Математическая модель спроса на космическую связь со стороны авиаперевозчиков..... | 75 |
| Математическая модель спрос на услуги связи для морских логистических компаний..... | 76 |
| Спрос на услуги ДЗЗ..... | 77 |
| Выводы | 77 |

Введение

Современный мировой космический рынок (МКР) в наиболее широком смысле этого термина рассматривается как система внутригосударственных и международных товарно-денежных отношений в сфере космической деятельности (КД) и использования её результатов в других сферах, таких как экономика, оборона, наука, культура и т.д. Объектами (товарами) МКР является широкий спектр продуктов и услуг, создаваемых как в сфере собственно космической деятельности, так и в использовании её результатов вне этой сферы - в интересах безопасности государств и их альянсов, в решении социально-экономических задач, науки и международного сотрудничества.

Основным признаком мирового космического рынка является международная торговля космическими товарами и услугами, отличающая его от простой совокупности изолированных национальных космических рынков. В условиях развитого международного товарообмена внутренний рынок каждой участвующей в этом обмене страны объективно является частью мирового рынка, а глобальный характер и растущие масштабы космической деятельности способствуют вовлечению в МКР практически всех государств мира. Состояние и перспективы рынка в значительной степени определяют как техническую и маркетинговую политику крупнейших аэрокосмических фирм мира, так и государственную политику в области космической деятельности ведущих космических держав.

При этом, на состояние МКР основное влияние оказывают несколько классов потребителей, а именно:

- **военные государственные организации** – в основном требуют улучшения технических характеристик, что потенциально должно увеличить эффективность использования вооруженных сил;
- **гражданские государственные организации** – наряду с требованиями повышения технического уровня изделий также требуют от производителей реализации проектов по коммерческому

использованию разрабатываемой за счет средств государственного бюджета научно-технической продукции. Так например, по данным Федерального агентства по авиации, существование возможности предоставления дешевого доступа в космос приводит к появлению отрасли обеспечивающей около 1 млн. рабочих мест в США. Кроме этого, все национальные агентства предпринимают активные усилия по производственной загрузке предприятий-производителей ракетно-космической техники;

- **коммерческие потребители** - ориентируются исключительно на коммерческую привлекательность и сроки окупаемости проектов. В связи с этим они выдвигают к проектам исключительно требования либо связанные с быстрой самоокупаемостью либо с прибылью;
- **конечные потребители** - как правило физические лица, удовлетворение потребностей которых является основной целью остальных классов участников рынка.

Исходя из этого, состояние МКР укрупнено возможно представить как результат воздействия данных типов потребителей на производственную цепочку отрасли. Вместе с тем, во многих случаях, космические услуги и продукция не являются безальтернативными, в следовательно, предприятия-изготовители ракетно-космической техники постоянно подвергаются технологическим угрозам со стороны других отраслей.

Технологические угрозы российской космической отрасли

Согласно подписанному ПАО РКК «Энергия» Меморандуму об образовании технологической платформы «Легкие и надежные конструкции», в настоящее время наблюдается существенное отставание России по ряду направлений: в космонавтике, судостроении, транспортном, энергетическом машиностроении и других приоритетных для страны промышленных отраслях. В связи с этим, с точки зрения процесса производства и эксплуатации космических аппаратов отечественные предприятия постоянно сталкиваются с технологическими угрозами, как со

стороны иностранных предприятий, так и со стороны смежных отечественных отраслей. Укрупнено данные угрозы могут быть представлены:

1. Угрозы со стороны смежных отраслей - в основном эти угрозы связаны с развитием наземных сетей связи и аэросъемки поверхности Земли:

— угрозы со стороны авиасъемки поверхности Земли. В течение достаточно долгого времени основным источником получения информации о состоянии земной поверхности и атмосферы были данные, которые собирались низкоорбитальными и геостационарными группировками спутников. Однако, согласно мнению коммерческих потребителей (например, ПАО Газпром и т.п.), для решения задач прокладывания и управления наземной инфраструктуры существующей точности определения, как высоты, так и типа поверхностей, является недостаточной. Кроме этого, существующие оптико-электронные космические аппараты (КА) высокодетального ДЗЗ (серия WorldView), уже приблизились к теоретическому пределу возможностей оптико-электронной техники (от 10 до 20 см.). Вместе с тем, развитие элементной базы, солнечной энергетики, алгоритмов автоматического управления летательными аппаратами и освоение производства легких композитных материалов привело к тому, что операторы аэросъемки начали существенно снижать стоимость получения снимков для конечных пользователей. Кроме этого:

1. В условиях существенного снижения массы оптических сенсоров, аэросъемка обладает тем преимуществом, что позволяет осуществлять получение информации с высоты от 100 метров до 30-40 км.
2. Аэросъемка обладает той особенностью, что она позволяет получать более оперативную информацию о заданных районах наблюдения Земли. Так, например, если рассматривать территории крупных городов (например, Москва), то с учетом

облачности съемка территории при помощи космических аппаратов оптико-электронного наблюдения Земли в среднем займет несколько месяцев, а при помощи авиасъемки этот результат может быть получен за один день.

С другой стороны, поскольку поле обзора сенсоров напрямую зависит от высоты съемки, то зачастую космические аппараты могут предоставить более оперативную информацию о крупных территориях суши и моря. Агрегировано, существующие прогнозы состояния данного сегмента рынка показывают, что в перспективе подобные технологии способны занять до 50-и процентов от рынка ДЗЗ;

— угрозы со стороны наземных сетей связи. В данном случае речь может идти в основном о решении задачи предоставления доступа в Интернет посредством синхронных и асинхронных каналов спутниковой связи. При этом, в меньшей степени процесс развития наземных сетей воздействует на сегмент ТВ вещания, поскольку, фактически космическая инфраструктура позволяет иметь высокопроизводительную систему распределения информации с практически неограниченным числом конечных абонентов. Сравнение технологий наземной и спутниковой связи может быть представлено в виде следующего перечня:

1. Наземная связь требует установки повторителя через каждые 20-80 км.
2. Начальная стоимость создания наземной инфраструктуры зачастую оказывается ниже чем космического сегмента (в дальнейшем, за счет затрат на поддержание, стоимость эксплуатации наземной сети может оказаться значительно выше).
3. В условиях специфического применения (авиа и морская связь) наземные сети могут оказаться неприменимыми.
4. Зона покрытия геостационарным космическим аппаратом значительно больше.

5. Космические аппараты в гораздо большей степени подвержены деградации ретрансляторов, чем наземные аналоги.
6. Космическая связь обладает высокой латентностью сигнала, что затрудняет ее использование в интернетприложениях.
7. Создаваемые в настоящее время космические аппараты не могут быть отремонтированы или модифицированы под изменяющиеся требования пользователей.

2. **Угрозы со стороны иностранных отраслей промышленности** - в общем случае типы данных угроз могут быть представлены в виде следующего перечня:

- высокий уровень зависимости отечественных КА ДЗЗ и связи от иностранных комплектующих (от 40 до 60 процентов в зависимости от типа аппаратов). Актуальность данного типа угрозы усугубляется существующими санкциями в отношении РФ и ограничениями на поставку комплектующих ЭКБ класса Space (в отличие от Military данная ЭКБ способна не только выдерживать импульсные воздействия, но и проявляет стойкость к постоянному воздействию со стороны агрессивной среды космического пространства). При этом, применительно к практике создания отечественных спутников, данная угроза начинает проявляться еще на этапе эскизного проектирования, поскольку зачастую предприятия не обладают на данном этапе полным перечнем необходимой ЭКБ и зачастую не имеют данных о результатах ее летно-квалификационных испытаниях;
- высокий уровень зависимости отечественных предприятий от закупок импортных средств производства ракетно-космической техники. В общем случае данный тип угроз может быть агрегировано представлен в виде данных Минпромторга, согласно которым российские предприятия практически не производят

высокотехнологические станки и средства производства (согласно данным эта ситуация сохранится вплоть до 2020-ого года);

— малое количество космических аппаратов в отечественных группировках (особенно проявляется в метеорологическом направлении космической съемки Земли). Данная угроза в основном связана с невозможностью полноценного развития технологий обработки и распространения информации без доступа к техническим особенностям космических аппаратов.

Практическая реализация данных угроз привела к тому, что на рынке потребительской аппаратуры и услуг доля российских предприятий остается незначительной (не более двух процентов).

Положение России на мировом космическом рынке

2014 год

По состоянию на 2014 год доля России на мировом коммерческом космическом рынке составляла около 0,6 процента. При этом, именно в этом году Правительство России обнародовало информацию о параметрах будущей реформы отрасли. К основным целям этой реформы руководством страны было отнесено увеличение отношения "коммерческих-государственных" доходов предприятий.

2015 год

По состоянию на 2015 год доля России на мировом коммерческом космическом рынке составляла около 1 процента (доля в мировых государственных расходах около 5-и процентов, а ее доля в общемировой выручке составила около 2 процентов (с учетом государственного и коммерческого сегментов)), что связано с:

— общей неразвитостью отечественной электронной компонентной базы, что не позволяет выйти на рынок производства и поставок наземного оборудования потребителей и терминалы;

- низким уровнем развития электроники класса Space и Military, что не позволяет создавать полностью отечественные аппараты с большим сроком активного существования, прямо влияющим на уровень рентабельности космической деятельности (традиционный срок окупаемости проектов создания геостационарных КА связи составляет более 5 лет);
- низким уровнем доступной под адекватные проценты финансовой ликвидности, что не позволяет выходить на рынок новым операторам;
- низким уровнем платежеспособного спроса со стороны населения, нуждающегося в услугах космической связи и телевидения (средняя выручка с одного абонента спутникового ТВ в США составляла в 2015 году около 102 долл. в месяц, а в России¹ около 2-х долларов). Основной причиной этого является то, что средняя зарплата в США по состоянию на 2015 год составляла около 4600 долл. в месяц, а в России около 463 долл. в месяц, при этом, с учетом того, что подавляющая часть абонентского оборудования и бортовых ретрансляторов КА связи производится иностранными компаниями, то является очевидным, что большинство отечественных потребителей просто не в состоянии купить необходимое им спутниковое оборудование и оплачивать премиальный доступ к пакетам ТВ каналов. При этом, по состоянию на 2016 год, по числу абонентов российский лидер в лице ТриКолор ТВ можно отнести к тройке самых успешных провайдеров телевизионных сигналов в HD качестве (четвертое место по общему числу абонентов). Данный недостаток усугубляется тем, что в условиях проведения странами протекционистской политики в области предоставления доступа иностранными операторам связи, то возможности отечественных операторов по работе на международном рынке

¹ В 2016 году, согласно данным ГК Орион-Экспресс, это положение практически не изменилось и большая часть абонентов (бюджетный сегмент) платило за просмотр ТВ около 103 руб. в месяц, а пользователи премиального пакета платили около 277 руб.

- являются ограниченными. Следствием этого является то, что отечественные операторы постоянно сталкиваются с проблемами при выплате взятых в иностранной валюте кредитов на производство КА;
- малым количеством коммерческих аппаратов и степени проникновения операторов на международные рынки. В частности в орбитальной группировке ОАО Газком находится только 4 аппарата (включая Ямал-202, стоимость которого уже амортизирована), а у Intelsat около 40 штук;
 - низким уровнем информационной оснащенности потребителей космических услуг, что не позволяет создавать сети распространения информации;

Постатейно доходы российских компаний на коммерческом рынке за 2015 год могут быть представлены в виде следующего перечня:

- Доходы операторов ДЗЗ - 33 млн. долл.
- Продажи РД-180/181 - 119 млн. долл.
- Запуски РН Протон-М с РБ Бриз-М (в интересах отечественных коммерческих структур, включая ФГУП Космическая связь) - 150 млн. долл.
- Доходы операторов спутниковой связи - 222 млн. долл.
- Доходы от продаж РН Союз-СТ - 228 млн. долл.
- Доходы операторов спутникового ТВ - 379 млн. долл.
- Запуски РН Протон-М в интересах иностранных коммерческих структур - 320 млн. долл.
- Доходы от предоставления НАСА услуг по подготовке, отправке на МКС и возвращению астронавтов на Землю - 376 млн. долл.
- Прочее (производство КА, ЭРДУ и т.п.) - 183 млн. долл.

Итого за 2015 год российскими компаниями было выручено от коммерческой активности около 2 млрд. долл. С учетом государственного

заказа за 2015 год российские предприятия получили выручку в размере около 6 млрд. долл. (общий объем мирового рынка составил 277 млрд. долл.).

2016 год

Постатейно доходы российских компаний на коммерческом рынке за 2016 год могут быть представлены в виде следующего перечня:

- Запуски РН (включая поставки Союз-СТ европейской Arianespace) - 270 млн. долл.
- Продажи РД-180/181 (учитывались только использованные при запусках РН) - 140 млн. долл.
- Доходы операторов ДЗЗ - 40 млн. долл.
- Доходы операторов спутниковой связи - 260 млн. долл.
- Доходы операторов спутникового ТВ - 348 млн. долл.
- Доходы от предоставления НАСА услуг по подготовке, отправке на МКС и возвращению астронавтов на Землю - 420 млн. долл.
- Прочее (производство КА, ЭРДУ и т.п.) - 200 млн. долл.

Итого за 2016 год российскими компаниями было выручено от коммерческой активности около 1678 млн. долл. (падение доходов в основном вызвано проблемами с качеством отечественных средств выведения). С учетом государственного заказа за 2016 год российские предприятия получили выручку в размере около 7 млрд. долл. (общий объем мирового рынка составил 280 млрд. долл.).

Таким образом, в разрезе коммерческой активности (имеются ввиду поставки компания-компания и компания-частное лицо без учета источника поступления денежных средств), доля России составляла около 1-ого процента. С учетом госрасходов доля РФ была ориентировочно равна около 2.5 процентов (рост доли был вызван общим замедлением темпов роста государственных расходов и усилением курса доллара).

Общий обзор рынка

2016 год

Исходя из вышеприведенного материала, к основным событиям, характеризующим состояние МКР в 2016 году, возможно отнести:

1. Продолжение финансирования работ в области разработки двигательных установок космических аппаратов на нетоксичном монотопливе. К основным преимуществам подобных систем разработки и заказчики отнесли возможность снижения стоимости создания и адаптации космических аппаратов за счет упрощения процедуры заправки и снижения размеров страховых взносов. Источником финансирования подобных разработок выступают в основном государственные структуры в лице космических агентств и военных структур.

2. На сегмент производства и эксплуатации КА оказывало сильное влияние проблемы с качеством и надежностью РН. В частности ряд операторов был вынужден начать переговоры с финансовыми организациями относительно смещения сроков выплат по кредитам. Вместе с тем, в текущей рыночной ситуации, операторы орбитальных группировок (ОГ) КА, не разрывали взаимоотношения с проблемными операторами пусковых услуг, а стали диверсифицировать свои пусковые программы.

3. В условиях участвовавших отказов КА страховые компании начали пересматривать свое отношение как к рынку в целом, так и к отдельным производителям космических аппаратов. Например, в конце 2016 года отечественные операторы геостационарных ОГ КА связи столкнулись с невозможностью застраховать свои активы. В качестве основной причины беспокойства, компании назвали неудовлетворительную работу аварийных комиссий.

4. Из-за произошедших в 2016 году ряда отказов государственных КА возникали вопросы к космическим агентствам и национальным производителям со стороны законодателей и смежных органов исполнительной власти. В частности, некоторые из разрабатываемых за счет

государственного финансирования проектов, оказались под пристальным вниманием со стороны регуляторов с точки зрения социально-экономической целесообразности их продолжения. В этих условиях ряд государственных операторов ОГ КА высказали мнение о том, что надежность ракетной техники напрямую зависит от сложности аппаратов, а, следовательно, необходимо прорабатывать вопросы по созданию не одного сложного изделия, а нескольких малых КА.

5. Продолжение финансирования работ в направлении создания более мощных ЭРДУ. Источником финансирования этих работ выступали государственные структуры. В качестве основного целевого сегмента применения установок, рассматривался рынок производства и использования КА.

6. В условиях общего переизбытка доступной к коммерческому применению геостационарной спутниковой емкости, рынок оказания услуг фиксированной связи продолжил демонстрировать снижение стоимости аренды 1 МГц емкости геостационарного КА. При этом, надежды операторов на компенсацию данного процесса при помощи увеличения спроса на передачу данных за счет UHD каналов, оказались неоправданными². В этой связи на рынке наблюдалось обострение борьбы за государственные контракты (особенно военные). На фоне этого многие государственные агентства и ведомства выступили с инициативами и приступили к разработке собственных космических аппаратов геостационарной связи. Основной причиной подобного шага со стороны государственных заказчиков было названо нежелание переносить на свои бюджеты проблемы коммерческих структур. Вместе с тем, данные действия государственных заказчиков не нашли отклика у министерств и ведомств напрямую несвязанных с осуществлением космической деятельности. В частности, европейские структуры решили поддержать национальных коммерческих операторов

² Как отметил ТриКолорТВ это направление является перспективным, однако сейчас оно в большей части является имиджевым.

путем реализации масштабных проектов по обеспечению цифровой информацией граждан, проживающих в слабозаселенных регионах.

7. Космическое агентство США приступило к исследованию вопросов, связанных с разработкой и производством новой космической обсерватории. Работы должны будут начаться после запуска КА JWST. Кроме этого, в конце 2016 года агентство обнародовало данные о ряде контрактов на разработку перспективных космических зондов и межпланетных станций. Данные контрактов показывают, что в рамках реализации этих проектов, НАСА в первую очередь пытается обеспечить своим контрагентам условия по созданию научно-технического задела, который будет использоваться в перспективе до 2025-2030 годов.

8. На рынок производства и запуска РН оказывало влияние снижение курса рубля, что, по мнению Arianespace, Eutelsat и др., позволяет смотреть на российские РН с достаточным оптимизмом. Вместе с тем, существующие проблемы с качеством и надежностью отечественных средств выведения в текущих рыночных условиях может нивелировать это преимущество в части реализации проектов по коммерческой эксплуатации РН "Протон-М". Кроме этого, с учетом достаточно хорошей статистики по отказам РН серии Союз-2, Arianespace официально подтвердил, что он не собирается отказываться от использования российских ракет, поскольку они будут идеально подходить для запуска разрабатываемых на европейских предприятиях легких КА геостационарной связи.

9. Продолжилось финансирование разработчиков (перспективных) РН. При этом все участники рынка, за исключением НАСА, которое делало ставку на использование преимуществ коммерческого рынка, объявили в качестве основного приоритета снижение стоимости запуска ракет (в основном эти заявления касались РН с массой ПН до 20 тонн на НОО). Основными факторами, за счет которых планировалось достичь снижения стоимости пуска, являлись предположения о положительном влиянии на стоимость пуска увеличения серийности производства РКТ,

создания многоразовых ракетных блоков и общего технического упрощения средств выведения.

10. Производители антенных систем продолжили разработку малогабаритных антенных систем, которые в первую очередь ориентированы на мобильных пользователей и рынок морских, авто- и авиаперевозок. Кроме этого, наблюдался рост объемов выручки на сегменте продаж M2M услуг. В основном тенденцию к росту была обеспечена за счет деятельности логистических компаний, которые за счет установки дополнительного оборудования смогли снизить риски повреждения или утери грузов в процессе перевозки, что положительно сказалось на стоимости страховых услуг для клиентов.

11. Действующие и новые участники рынка низко- и среднеорбитальной спутниковой связи продолжили модернизацию своих группировок. При этом, на данном сегменте рынка наблюдался выход все большего числа стартапов с проектами по созданию низкоорбитальных группировок общим объемом от 600 до 5000 космических аппаратов. Вместе с тем, необходимо отметить, что согласно данным WSJ, планы по созданию подобных группировок носят достаточно оптимистичный характер, как в отношении окупаемости, так и в отношении числа абонентов (SpaceX планировала иметь порядка 40 млн. абонентов за 5 лет функционирования собственной ОГ КА).

12. Космические агентства продолжили финансирование разработки полностью реконфигурируемых бортовых ретрансляторов, что в перспективе должно снизить стоимость космических аппаратов связи за счет повышения серийности изделий. При этом Европейское космическое агентство назвало это направление развития одним из приоритетных, поскольку в условиях, когда для сборки космического аппарата необходимо произвести порядка 5000 уникальных операций установки приборов, создание КА остается достаточно дорогим мероприятием.

13. Основные участники рынка производства ракетно-космической техники продолжили работы по реструктуризации своих космических подразделений. В основном эта реструктуризация выражалась в проведении мероприятий по консолидации производства и сокращению персонала. Последнее мероприятие наиболее часто использовалось компаниями, работающими на рынке фиксированной связи в интересах энергетических компаний. Кроме этого, на рынке продолжались тенденции по покупке одних операторов другими (традиционно наиболее часто покупателями выступали китайские компании).

14. Операторы мобильной спутниковой связи существенно нарастили свою относительную рыночную долю, хотя на фоне доходов сервисных операторов спутникового ТВ их относительный показатель полученных объемов дохода не превзошел трех-четырёх процентов. При этом, компания SES сумела нарастить свою долю в операторе O3b Networks до 100 процентов. Основной причиной покупки в компании назвали быстрый рост доходов оператора и желание получить синергетический эффект от совместной эксплуатации как среднеорбитальной, так и геостационарной группировок.

15. Продолжились работы по созданию новых ракетных двигателей (РД) РН. В основном эти работы финансировались за счет государственных бюджетов. При этом, государственные заказчики рассматривали наличие технологий производства РД как один из ключевых элементов обеспечения возможности стран по быстрому переходу к осуществлению независимой космической деятельности. Вместе с тем, предприятия-изготовители средств выведения выражали недовольство этим процессом, поскольку по их мнению наличие двигателей не означает наличие ракеты космического назначения. Примером этого является то, что несмотря на заявления законодателей США, компании ULA и Orbital продолжили закупать российские ракетные двигательные установки. При этом, ULA отдельно заявляла, что если не будет поставок РД-180, то она не сможет принимать участие в конкурсах на

право запуска военных полезных нагрузок и не сможет найти средства на создание перспективных РН серии Вулкан. Кроме этого, несмотря на давление со стороны ВВС США, компания ULA отнеслась к идее разработки AR1 (аналог РД-180) с достаточным скепсисом, что вызвало заявление со стороны ВВС США о том, что двигатель будет создаваться, несмотря на то, нужен он или нет.

16. Законодатели ряда стран выдвигали требования к органам исполнительной власти по закупке данных у коммерческих операторов метеогруппировок. Вместе с тем, согласно заявлению NOAA, этот процесс является экономически непонятным, поскольку существующие у операторов данные не являются уникальными, а также, в случае их покупки, остается неясным вопрос с реализацией международных договоров по бесплатному распространению полученной информации.

17. На рынке средств выведения малых космических аппаратов усилилась конкуренция, как со стороны уже существующих производителей, так и тех, которые собираются выйти на данный сегмент рынка. Наиболее ярко этот процесс проявился в виде открытого лоббирования своих интересов производителей легких РН в Конгрессе и Сенате США (основное давление оказывалось на принятие положительного решения относительно недопущения индийских РН серии PSLV к запуску произведенных (с использованием ЭРИ) в США аппаратов). Кроме этого, разработчики новых сверхлегких РН крайне нервно восприняли желание ВВС США утилизировать снимаемые с дежурства межконтинентальные РН путем использования их в качестве основы для создания РН в целях запуска легких коммерческих КА (в настоящее время ракеты содержащие данные блоки используется только в интересах выведения военных полезных нагрузок).

18. В условиях сокращения рыночных объемов и переизбытка предложения на рынке спутниковой связи многие операторы начали рассматривать вопросы, связанные со снижением капитальных издержек на восполнение и развитие ОГ. Наиболее часто в качестве решения данной

проблемы предприятия рассматривали вопросы по запуску более производительных КА (обеспечивают меньшую удельную стоимость 1 МГц), переходу к системам обслуживания КА (потенциально способны снизить капитальные издержки за счет возможностей по частичному обновлению ПН уже запущенных КА), увеличению числа КА с электрическими апогейными двигателями (обеспечивают снижение стоимости пуска КА, хотя и увеличивают время перехода с ГПО-ГСО на срок до 7 месяцев), рассмотрению возможностей по использованию многоразовых систем запуска ПН, увеличению серийности в производстве спутников и переход к более полному использованию возможностей цифровой полезной нагрузки (должно привести к снижению трудоемкости операций по сборке изделий за счет использования серийных интегрированных решений).

19. Производители в США продолжали испытывать проблемы с отсутствием доступа к дешевым кредитам Экспортно-импортного банка США. При этом американские компании отдельно отметили, что этот фактор, наряду с политическими противоречиями с правительствами стран потенциальных заказчиков, привел к потере как минимум 4-6 контрактов на производство КА (общий объем заказанных коммерческих геостационарных КА в 2016 году сократился с обычных 23-25 до 14-16 изделий). В этой связи ряд европейских и канадских производителей уже отметили, что у них подобных проблем не наблюдается, а следовательно, полная стоимость владения их аппаратами будет для заказчика существенно ниже чем у предприятий США.

20. Операторы спутниковой связи столкнулись с проблемами выплаты по кредитам. Особенно эта ситуация затронула такие компании как Intelsat, Avanti и т.п. В качестве меры по снижению давления эти компании приступили к процедуре рефинансирования собственной задолженности (в основном за счет взятия новых кредитов) и попыток выкупить свои долги по ценам, составляющим 60-70 % от номинала.

21. На рынке распределения европейских государственных заказов в условиях санкций увеличилась роль протекционистской политики отдельных государств. В частности этот процесс отразился на ряде проектов в которых кооперация производителей стала делиться в строго соответствии с долей взноса стран участниц.

22. В связи с задержками в ходе реализации проекта по обновлению ОГ GPS ВВС США решили пересмотреть контракт с NorthropGrumman. В общем случае контракт на производство аппаратов третьего поколения предусматривает производство до 22 новых спутников, а следовательно он может являться определенной гарантией для компаний-изготовителей, которые столкнулись со снижением объема коммерческих заказов.

23. Космическое агентство США продолжило попытки по коммерциализации работ на МКС. Однако, данные усилия пока что не нашли отклика со стороны американских производителей, которые считают оставшийся срок активного существования станции недостаточным для достижения точки безубыточности подобного проекта.

24. В условиях сокращения военных бюджетов государственные заказчики начали переговоры по установке государственных полезных нагрузок на коммерческие космические аппараты.

25. Операторы ДЗЗ отметили существенный рост спроса на данные со стороны иностранных военных организаций. Вместе с тем, согласно DigitalGlobe, этот спрос может оказаться частично неудовлетворенным, поскольку все участники рынка сильно зависят от национальных заказчиков.

26. Европейское космическое агентство начало эксплуатацию космического сегмента системы лазерной ретрансляции данных с низкоорбитальных орбитальных группировок КА ДЗЗ. Согласно мнению Airbus, данное решение позволит существенно снизить стоимость снимков за счет уменьшения объема необходимых для оперативной съемки станций приема и обработки информации.

27. В 2016 году был осуществлен ввод в строй ряда новых стартовых и технических комплексов космодромов, а также осуществлена продажа морского старта. При этом, как и ранее, данные проекты в основном финансировались за счет государственных средств. Вместе с тем, ряд появившихся на рынке операторов сверхлегких РН реализовывал эти проекты самостоятельно.

28. Планы международных компаний по переносу американской бизнес-модели на азиатско-тихоокеанский рынок (большие пакеты ТВ каналов за высокую стоимость для абонента) не нашли отклика со стороны конечных потребителей, которые зачастую не заинтересованы в просмотре более чем 10 платных каналов. Кроме этого, на данном сегменте традиционно сильно выступают национальные государственные телерадиовещательные компании, которые, в принципе, перекрывают своим бесплатным контентом большую часть спроса на ТВ.

Исходя из вышеприведенной, агрегированной, оценки существовавших в 2016 году тенденций на МКР необходимо отметить, что все они, так или иначе, нашли свое отражение, как финансовой отчетности, так и в действиях основных участников рынка. Безусловно, что с точки зрения обработки информации данные об этой активности могут группироваться по разным критериям, однако, с точки зрения придания излагаемому далее материалу системности в дальнейшем принята структуризация в соответствии с цепочкой порождаемых ценностей. Агрегировано эта цепочка может быть представлена в виде следующей блок-схемы (объемы рынка приведены на рис. 2):

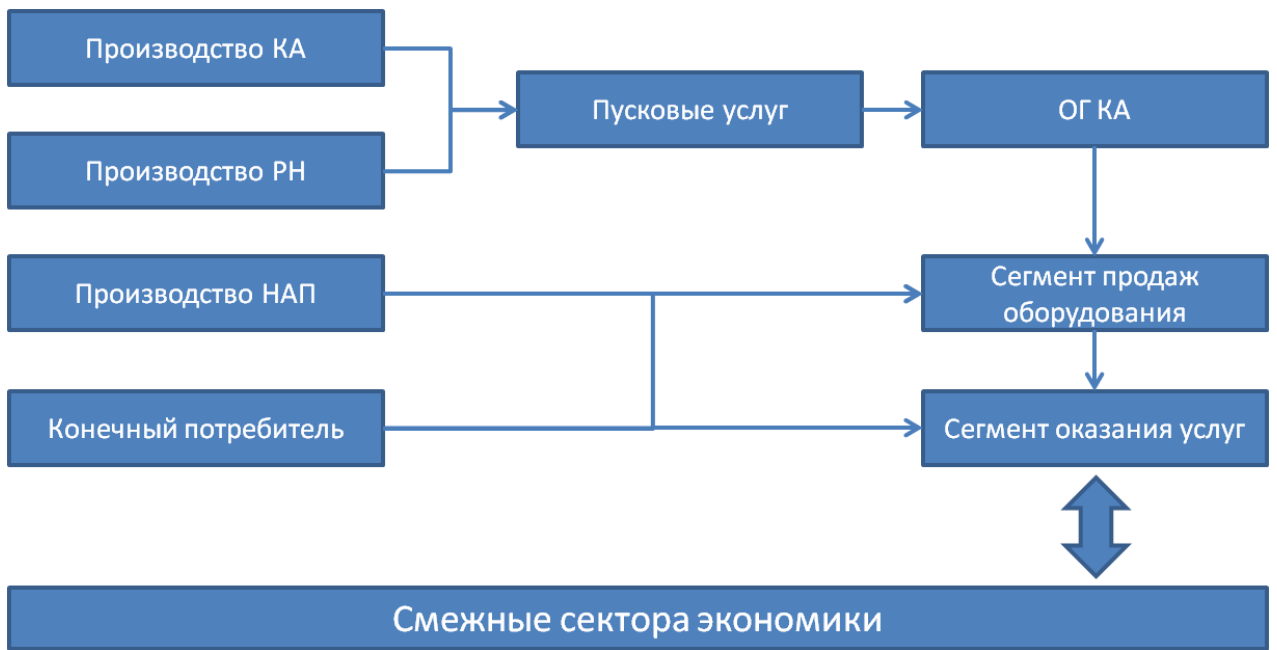


Рис. 1. Цепочка ценностей на международном космическом рынке



Рис. 2. Объем международного космического рынка

Рынок производства космических аппаратов

2016 год

В общем и целом, данный сегмент МКР является одним из наиболее важных на рынке, поскольку именно он, наряду с сегментами средств выведения и наземной аппаратуры, способствует появлению синергетических эффектов в виде роста объема продаж участников космического рынка. Вместе с тем, необходимо также отметить, что:

1. Данный сектор МКР также является одним из наименее прибыльных для предприятий (рентабельность производства редко превышает 10-12 процентов) и на нем особенно сильно проявляется влияние органов государственной власти, как одного из основных источников заказов³ на разработку и производство космических аппаратов. По состоянию на 2016 год на рынке практически отсутствовали разработки, целиком профинансированные за счет коммерческих предприятий. Примером этого фактора может являться развитие производственных возможностей компании OneWeb, которому европейские производители не только обеспечили доступ к дешевым кредитам на производство и запуск космических аппаратов, но и инвестировали средства в совместное с Airbus предприятие по серийному производству КА. Кроме этого, важность работы именно с государственными заказчиками подчеркнула и канадская MDA (владеет канадской SSL), которая отметила, что ее приоритетом номер один остается получение государственного сертификата США на производство космических аппаратов и комплектующих на фабрике в Калифорнии. В своем пресс-релизе компания также отметила, что государственные заказы остаются основной деятельностью компании, следовательно, ее рост будет связан с

³Согласно основным положениям политики стран, обладающих национальными производствами космических аппаратов, одной из основных задач национальных регуляторов считается повышение конкурентоспособности национальных производителей.

успешным решением данной проблемы. Кроме этого, компания обнародовала данные о том, что она планирует развиваться по большей степени в направлении работы с государствами, поскольку за последнее время конкуренты достаточно плотно работают на коммерческом рынке, где заказываются большие космические аппараты. К числу своих преимуществ SSL отнесла то обстоятельство, что она имеет возможность кредитоваться у канадского аналога Экспортно-Импортного банка США, который в последнее время испытывал проблемы. При этом, к концу года, компания MDA обнародовала планы по переносу своей штаб-квартиры на территорию США, что по ее мнению должно дать ей доступ к правительственным заказам.

2. В условиях, когда рост объемов на рынке фиксированной спутниковой связи оказался исчерпанным, на сегменте начались тенденции связанные с попытками снижения капитальных расходов предприятий. Данная тенденция нашла свою поддержку со стороны государственных заказчиков, которые начали финансировать технологии создания более дешевых платформ космических аппаратов, полезной нагрузки и т.д.
3. В условиях общего снижения объемов, на рынке усилилась активность китайских производственно-промышленных групп в части покупки коммерческих операторов (Thuraya, Spacocom, Avanti и т.д.). Данная тенденция не имеет прямого отношения к процессу производства космических аппаратов, однако, с учетом того, что китайские компании склонны заказывать спутники у китайских изготовителей этот процесс может привести к частичному вытеснению с сегмента предприятий из ЕС и США, а кроме того может привести к переделу рынка пусковых услуг.
4. Объемы производства на данном сегменте достаточно малые, что обуславливает существования малого числа производителей. При

этом, доля чистого коммерческого заказа на данном сегменте рынка не превышает 30 процентов от общего объема (рис. 3).

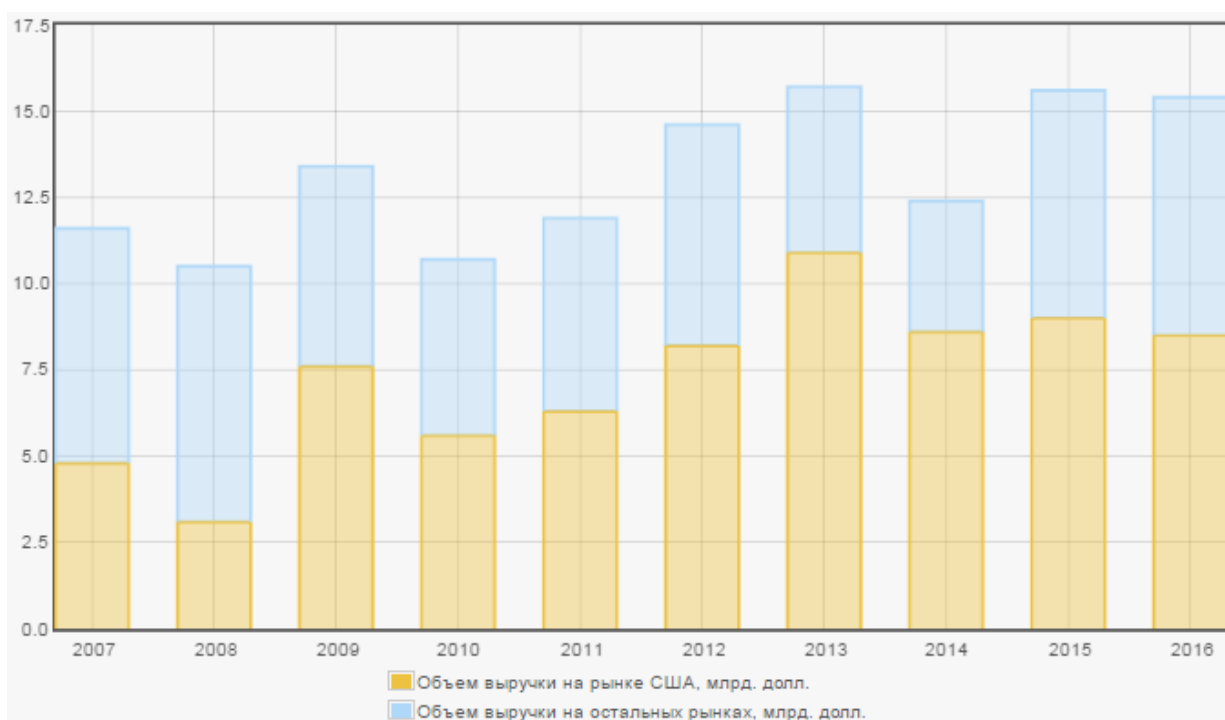


Рис. 3. Объем рынка производства и эксплуатации КА.

Исходя из этого, рассмотрим основные события и тенденции на рынке производства КА в 2016 году. В общем случае эти тенденции могут быть условно разделены на два класса:

- тенденции, связанные с попытками государств обеспечивать догоняющее развитие национальных отраслей – **импортозамещение**;
- тенденции, связанные с дальнейшим развитием технологий с целью обеспечения и сохранения национальными предприятиями конкурентных преимуществ на рынке – **развитие технологий**;
- тенденции, связанные с коммерческим использованием полученных за счет государственного финансирования технологий – **трансферт технологий**.

Импортозамещение иностранного производства. Поскольку, одним из основных требований к предприятиям-разработчикам ракетно-

космической техники со стороны государственных заказчиков в 2016 году было увеличение степени локализации производства, то в этот период:

- Китайская народная республика (КНР), вслед за успешным решением задачи по вытеснению с национального рынка данных иностранных КАДЗЗ, приступила к решению аналогичной задачи в части систем спутниковой связи. Данная тенденция была косвенно задана не только желанием страны по увеличению своего присутствия на региональном и международном рынках производства и эксплуатации КА, но и тем обстоятельством, что Китай по прежнему находится под воздействием санкций на поставку и запуск использующих произведенные в США комплектующие КА. Примером подобной активности может служить проект по созданию государственного спутника Республики Беларусь, который создавался и запускался предприятиями КНР, а кроме того страна обеспечила заказчику доступ к дешевым кредитам. В целом, на текущий момент времени, процесс импортозамещения производства КА связи в КНР находится на стадии разработки технологий производства и создания Ка диапазонных ретрансляторов. При этом, китайским предприятиям, при поддержке государства, уже удалось получить ряд заказов на производство подобной техники, в частности, тайваньская компания Thaicom объявила о том, что ее подразделение заказало у китайской GreatWallIndustryCorporation (“CGWIC”) Ка-диапазонный спутник геостационарной связи. Стоимость сделки составила 208 млн. долл.
- Европейский союз продолжил в рамках программы Горизонт-2020⁴ работы по импортозамещению закупаемых в США приборов и устройств (текущий уровень зависимости от американских

⁴ Горизонт 2020 это европейская программа, которая реализуется с 2014 по 2020 годы и должна, по замыслу европейцев, нивелировать отставание национальных производителей от конкурентов из США (сейчас около 50 процентов денежных средств, выделяемых на создание космических аппаратов, уходит производителям ЭКБ и полезных нагрузок в США)

компаний может быть оценен в 50-60 процентов). При этом, такие крупные компании как ThalesAleniaSpace, Airbus и ОНВ уже обозначили решение задачи по получению доступа к бюджету данной программы в части разделов, которые связаны с производством космических аппаратов, навигации и т.п., как к ключевому фактору, который позволит вытеснить американских конкурентов с рынка. Кроме этого, в рамках поддержания конкурентоспособности европейских предприятий ЕКА осуществила финансирование работ в направлении создания более мощных электро-реактивных двигательных установок (ЭРДУ) и полностью электрических спутниковых платформ⁵. При этом, в вопросе создания ЭРДУ европейские регуляторы выдвинули к предприятиям требование не только владеть технологией производства, но и обладать возможностями по серийному производству изделий.

Развитие технологий. Поскольку в условиях достаточно малого спроса на ракетно-космическую технику со стороны коммерческих потребителей предприятия вынуждены сотрудничать с государственными заказчиками, то это вынуждает их на постоянной основе решать задачи по: развитию существующих технологий создания производства ракетно-космической техники, обеспечивать постоянное развитие собственного номенклатурного ряда. В общем случае этот процесс затрагивает такие части КА, как: полезные нагрузки, двигательные установки и платформы. В частности в 2016 году, на рынке:

— компании продолжили прорабатывать вопросы, связанные с удалением орбиты космического мусора. Источником финансирования подобных проектов являлись государственные

⁵ Данная тенденция была вызвана желанием европейских компаний нивелировать отставание в этом вопросе от корпорации Боинг. С экономической точки зрения эта тенденция обусловлена тем, что в условиях желаний операторов снизить капитальные затраты, масса КА и связанная с этим стоимость выведения GY стали одними из основных факторов влияющих на безубыточность бизнеса операторов спутниковой связи.

заказчики, поскольку, хотя со стороны операторов коммерческих группировок и наблюдался спрос на подобные услуги, тем не менее, операторы отнеслись крайне отрицательно к предложению инвестировать в данные разработки собственные средства;

- компании продолжили разработку двигательных систем космических аппаратов, которые будут работать на нетоксичном монотопливе. Данные работы в основном финансируются за счет государственных заказчиков, а в качестве преимущества подобного решения, национальные агентства отнесли снижение стоимости запуска и изготовления КА, что должно положительно сказаться на конкурентоспособности создаваемых национальными предприятиями изделий. Целевыми сегментами подобных систем были названы малые и средние космические аппараты. При этом, ускорение темпов движения предприятий в данном направлении поддерживается постоянной угрозой со стороны государственных регуляторов не давать разрешение на запуск космических аппаратов с токсичным топливом;
- компании продолжили попытки создания полностью реконфигурируемых ретрансляторов геостационарных спутников связи. Данная технология разрабатывалась также в рамках государственных бюджетов и призвана увеличить серийность ракетно-космической техники;
- космические агентства продолжили операции по финансированию возможностей предприятий в части создания серийных космических аппаратов. Кроме этого, агентства предпринимали усилия в части обеспечения интероперабельности между космическими аппаратами, которые производятся зарубежными предприятиями и национальными системами выведения. Примером этой тенденции может служить взаимодействие между Европейским космическим агентством и американской SNC на предмет обеспечения последней

адаптации будущего пилотируемого корабля к европейской РН Ариан 5;

- космические агентства и оборонные ведомства продолжили финансирование работ по созданию модульных космических аппаратов (с возможностью частичного орбитального обслуживания). Целью подобной активности было названо желание обеспечить операторов спутниковой связи и ДЗЗ требуемым в условиях рынка снижением размера капитальных затрат. Кроме этого, в агентствах повышении модульности связали с повышением способности аппаратов к реконфигурации и возможностям для коммерческих и государственных структур осуществлять реализацию космических проектов на основе софинансирования. Вместе с тем, объявленное военными ведомствами желание размещать военную полезную нагрузку на коммерческих аппаратах пока что не нашло положительного отклика со стороны коммерческих операторов спутниковой связи которые хотят в условиях ужесточения санкционной политики дистанцироваться от политических факторов;
- компании продолжили работать в направлении создания низоорбитальных группировок малых КА. Данный процесс также стимулируется за счет государственных заказчиков причем, это стимулирование идет как напрямую через заказы, так и опосредованно через гарантирование операторам требуемого для безубыточности объема государственных закупок. Также, государственные заказчики отметили, что они, пока что, не понимают выгоды от использования малых космических аппаратов, поскольку уменьшение габаритов противоречит постоянным требованиям к улучшению качества получаемой информации с орбитальных группировок ДЗЗ. Вместе с тем, они признали, что чем больше аппаратов в ОГ КА, тем выше оперативность получения

- данных, а кроме этого, существование нескольких КА вместо одного существенно повышает надежность функционирования системы;
- компании продолжили работы по модернизации своих платформ космических аппаратов с целью обеспечения как можно более высокой серийности за счет гибкости бортовых систем;
 - компании продолжили создание оптических систем межспутниковой связи, что объясняется желанием операторов связи обеспечивать как можно больший поток информации с одного аппарата, а следовательно и иметь возможность по продажам этой емкости своим потребителям. Источником финансирования подобных работ являлись государственные бюджеты;
 - в условиях повышенного спроса на радиолокационные снимки, космические агентства продолжили финансирование проектов по разработке радиолокационных космических аппаратов и бортовых комплексов;
 - компании продолжили развитие технологий 3-Д печати. Работы финансируются за счет государственных бюджетов. Целью разработок является снижение трудоемкости создания КА.

Трансферт технологий и коммерческое использование. Как отмечалось ранее, эта группа тенденций связана с попытками коммерциализации разработанного за счет государственных заказчиков научно-технического задела. При этом, в случае если подобный процесс вызывает затруднение, то государственные органы исполнительной власти, как правило, создают для поддержания процесса так называемые⁶ государственно-частные партнерства. Кроме этого, согласно данным предприятий, объем коммерческих заказов на производство КА не превышает 30 процентов от общего рыночного объема.

⁶Как правило, в данных предприятиях основная финансовая нагрузка ложится на бюджеты.

Исходя из перечня основных событий необходимо отметить, что в период 2016 года трансферт технологий несколько ослаб. Это было вызвано общим снижением платежеспособного спроса на космические аппараты⁷. Сточки зрения статистики, запускаемые и эксплуатируемые аппараты распределились следующим образом:

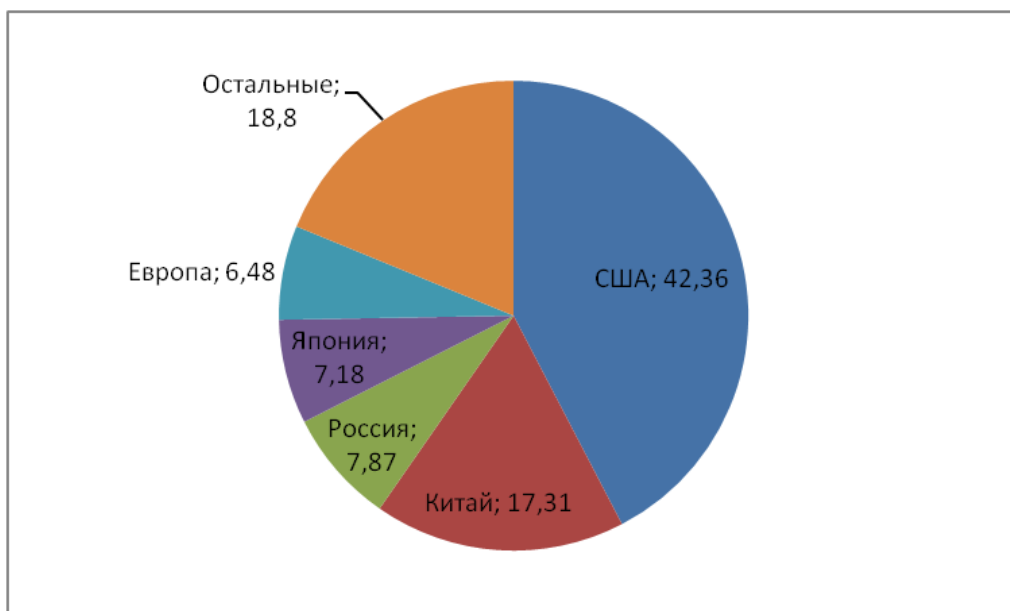


Рис. 4. Доля стран-операторов КА запущенных в 2016 году.

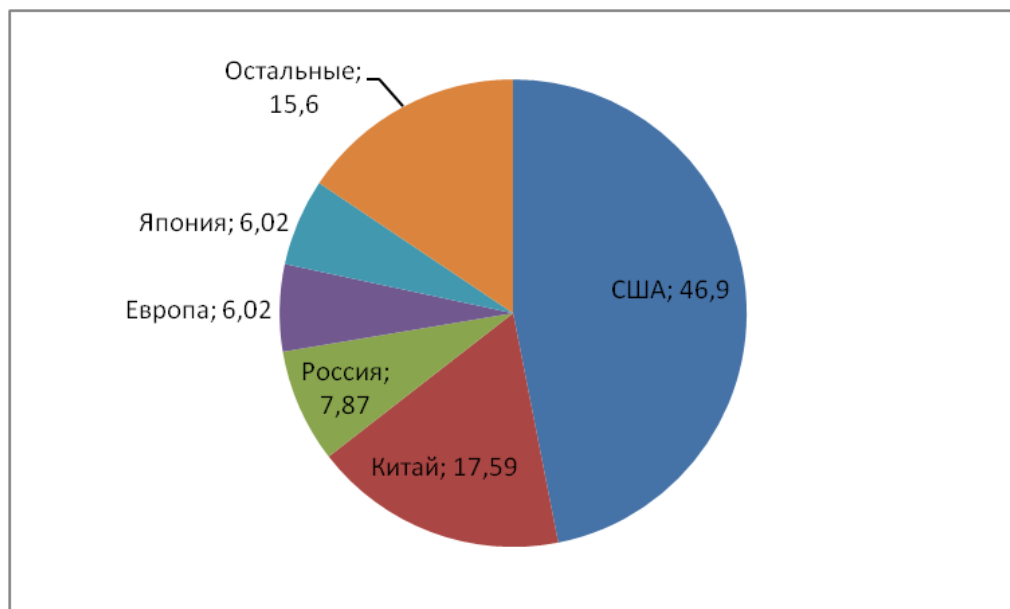


Рис. 5. Доля стран-изготовителей КА запущенных в 2016 году.

⁷ Вместе с тем, согласно отчетам североамериканских производителей на рынке наблюдался устойчивый рост запросов котировок, однако они не трансформировались в контракты.

Рынок производства ракет-носителей

2016 год

По отношению к другим сегментам данный сектор мирового космического рынка также как и производство космических аппаратов является обеспечивающим. При этом, несмотря на попытки ряда операторов пусковых услуг реализовывать на нем коммерческие проекты, он по-прежнему более чем на 70 процентов зависит от деятельности государственных заказчиков. Данная особенность может быть проиллюстрирована на примере деятельности компании SpaceX, которая:

- в 2015 году потеряла 260 млн. долл. из-за аварии и последующих переносов пусков РН Фалькон 9;
- в 2015 году компания получила 1 млрд. долл. от Google и др. инвестиционных компаний. В итоге за 2015 год компания отнесла к своим объемам около 1.3 млрд. долл.;
- в 2016 году компания хотела иметь 50 млн. прибыли при условии осуществления 20 пусков. В условиях же текущей ситуации она каждый год приносила своим владельцам 15 млн. долл. убытков;
- несмотря на эту статистику, руководство компании объявило о желании запустить в 2017 году около 27 РН.

Данные по компании SpaceX наглядно иллюстрируют основную особенность коммерческого рынка пусковых услуг, где предложение зачастую значительно доминирует над спросом (только предприятиям США для успешной работы необходимо получить объемы в размере от 40 до 50 пусков РН в год). При этом, в условиях уменьшения трансфертной активности на рынке производства космических аппаратов, экономическая сила государственных заказчиков⁸ за период с 2015-2016 годов выросла как минимум в два раза. Вместе с тем, необходимо также отметить, что:

⁸ Общий объем затрат государственных структур на развитие средств выведения и космодромы составляет от 9 до 12 млрд. долл. (объем гос.затрат США составляет около 8 млрд. долл.)

1. Существующая на рынке тенденция к разработке многоразовых ракетных блоков (всех ступеней) и средств выведения пока что не нашла подтверждения со стороны ряда операторов. В частности, несмотря на политические заявления представителей властей европейского союза компания Arianespace отметила, что, несмотря на демонстрацию успешных приземлений первой ступени, компания SpaceX до сих пор не сумела продемонстрировать экономическую эффективность многоразовых систем⁹. При этом в компании особенно подчеркнули, что, по их мнению, гораздо выгоднее полностью использовать энергоэффективность ракеты, а не тратить топливо на посадку ступеней. С другой стороны, оператор пусковых услуг ULA, объявил о том, что ее новое поколение РН Вулкан будет обладать способностью осуществлять возврат, но не всего ракетного-блока целиком, а только двигательной установки¹⁰. По мнению оператора, такое решение должно будет существенно снизить расходы топлива на возврат материальной части при максимизации экономического эффекта¹¹.
2. Операторы пусковых услуг и производители РН продолжили свои мероприятия в направлении снижения издержек на производство и эксплуатацию систем выведения полезных нагрузок. Ожидаемый на ближайшие два-три года уровень снижения стоимости должен по данным операторов составить до 7-10 процентов от текущего уровня. При этом, помимо технических решений (например, перехода от вертикальной к горизонтальной сборке РН) для достижения этого результата операторы и производители

⁹ Прогнозируемое компанией SpaceX снижение стоимости пуска будет составлять не более 30 процентов от стоимости одноразового пуска. При этом, согласно более поздним заявлениям компании в реальности снижение может быть еще меньше и лежать в пределах от 10 до 15 процентов без учета стоимости страхования повторного запуска.

¹⁰ Компания предполагает использовать парашютную систему посадки с последующим захватом груза в воздухе вертолетом.

¹¹ Согласно данным европейских производителей стоимость ДУ в составе РН составляет около 40-50 процентов.

обнародовали планы по экономическим мероприятиям, в частности они планируют уделять больше внимания вопросам производительности труда и концентрации производства на одной площадке.

3. Космические агентства, как основной источник финансирования НИОКР по разработке ракет-носителей, объявили и продолжили реализовывать планы по созданию тяжелых и сверх-тяжелых РН. При этом, государственные заказчики отдельно отметили, что они ориентируются на экономическую эффективность только для РН с массой ПН на НОО до 20-25 тонн. Что же касается проектов создания РН большей грузоподъемности, то эти ракеты, скорее всего, не будут иметь в ближайшие десятилетия коммерческого спроса. При этом, под вопросом остается и спрос со стороны государственных заказчиков, которые до сих пор не могут сформулировать под них задачи на дальнюю перспективу¹².
4. Производители и разработчики двигательных установок в США продолжили работы по созданию альтернатив российскому РД-180. При этом, как отметили в своем заявлении ВВС США и AerojetRocketdyne, двигатель AR-1 (позиционируется как аналог РД-180) будет создан, даже если на него не будет спроса со стороны ULA (оператор планирует использовать на первой ступени своей будущей РН серии Вулкан ракетный двигательВЕ-4).
5. Космические агентства продолжили реализацию планов по созданию твердотопливных ракетных блоков большого диаметра¹³.
6. ВВС США допустили РН Фалькон 9 к выполнению военных контрактов на запуски полезной нагрузки. В этой связи необходимо отметить, что получение данных контрактов является жизненно

¹² Согласно отчетам НАСА спрос напуски РН семейства СЛС со стороны гос. заказчиков по состоянию на 2016 год составлял только три пуска.

¹³ Согласно отчетам НАСА, в качестве целевого значения агентство рассматривает РДТТ диаметром до 7 метров. КНР планирует создавать блоки диаметром до 5 метров.

важным для предприятия, поскольку без них SpaceX будет убыточной.

7. На рынке пусковых услуг продолжилось доминирование системы Ariane 5 ECA (принесла доход в размере около 1 млрд. долл.). В связи с этим, оператор AirbusSafranLaunchers обнародовал информацию о том, что ее новая РН Ариан 64 будет также ориентирована на рынок коммерческих пусковых услуг¹⁴.
8. Национальные космические агентства начали уделять пристальное влияние курсам национальных валют поскольку, в нынешних рыночных условиях этот фактор стал одним из доминирующих в системе международного ценообразования на производство и запуск ракет-носителей.
9. В условиях участвовавших отказов РН и переноса сроков запуска КА операторы спутниковой связи начали работы по диверсификации своего портфеля заказов. В этой связи необходимо отметить, что российские средства выведения, несмотря на известные проблемы с качеством и надежностью, стали для рынка более привлекательными, поскольку за период с 2014 года курс рубля упал в 1.9-2.0 раза¹⁵.
10. В условиях слияний и поглощений на европейском рынке производства и запуск ракет-носителей, итальянское космическое агентство предприняло ряд усилий направленных на сохранение независимости итальянского производителя легкой РН Вега.
11. Космические агентства продолжили свои инвестиции в космодромы и мобильные стартовые комплексы.

¹⁴ Планируемая стоимость пуска будет составлять не более 100 млн. евро. (стоимость пуска РН Ариан 5 ECA по состоянию на 2016 год составляла около 160 млн. евро).

¹⁵ Согласно заявлению оператора геостационарной спутниковой связи Eutelsat привлекательность отечественных РН при поставке в условиях внутреннего ценообразования позволяет компании существенно сократить издержки, что является для компании определяющим при взаимодействии с ФГУП «Космическая связь».

12. На рынке продолжилась тенденция к упрощению ракет-носителей, что, по мнению французского министра по космосу, частично объясняет успехи РН Фалькон9 поскольку позволяет снизить стоимость пуска для коммерческих потребителей.
13. Операторы пусковых услуг США начали кампанию по запрету на использование индийских ракет. Согласно мнению посла Индии, после того как в сентябре 2015 года Индия впервые осуществила выведение на орбиту космического аппарата США, FAA выступила с заявлением в котором предложила запретить запускать национальные космические аппараты при помощи ракет серии PSLV. В частности, 26 февраля, FAA прямо назвала в качестве основной причины, которая привела к такому решению, то обстоятельство, что индийские ракеты принадлежат и управляются правительством Индии, а это может привести к искусственному занижению стоимости запусков. При этом, сами пусковые операторы ракет легкого и сверхлегкого класса США уже вступили с заявлением о том, что если на рынке будет присутствовать PSLV, то им скорее всего придется свернуть свои проекты. Таким образом, на рынке наметилось усиление конкурентной борьбы в области запуска малых КА. В связи с этим, в целях поддержки национальных производителей, законодатели США крайне негативно выступили в отношении планов ВВС осуществить поставку американской Orbital ATK ракетных блоков твердотопливных межконтинентальных ракет снимаемых с боевого дежурства¹⁶.
14. Страховые компании обнародовали данные о том, что взрыв ракеты-носителя Фалькон-9 вер 1.2 на старте повлек за собой не только ущерб в размере выше 200 млн. долл., но и заставит их пересмотреть

¹⁶ В рамках поставки предусматривалось использование частей снимаемых с боевого дежурства РН в интересах запусков коммерческих КА.

свои ставки по страхованию подобных операций. Вместе с тем, данный отказ в большей степени будет иметь последствия для страховых компаний, которые занимаются страхованием процесса перевозок грузов, поскольку сам пуск и подготовительные операции, как правило, страхуются по разным тарифами и разными компаниями. В целом же, подобный вид деятельности принес страховщикам за период 2014-2015 годов только 10-12 млн. долл., что несопоставимо с потерями от взрыва ракеты.

Статистически позиции на мировом рынке пусковых услуг в 2016 году распределились следующим образом:

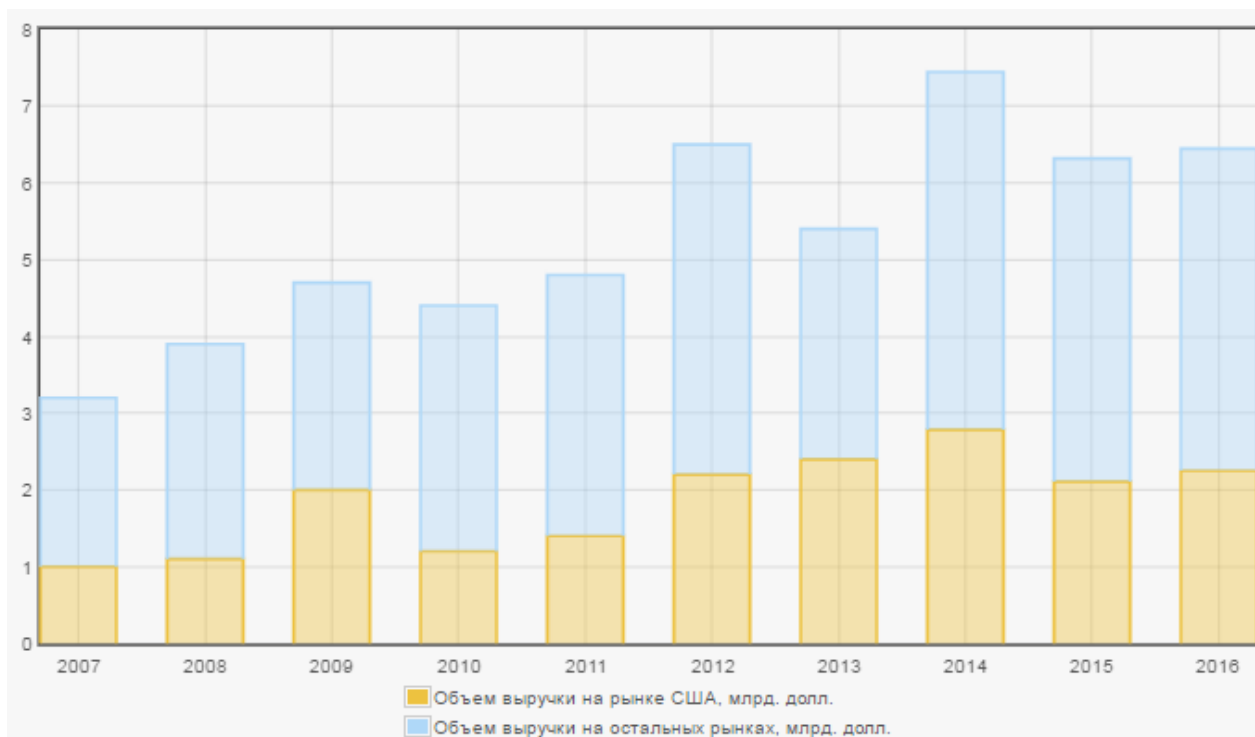


Рис. 6. Объем рынка пусковых услуг.

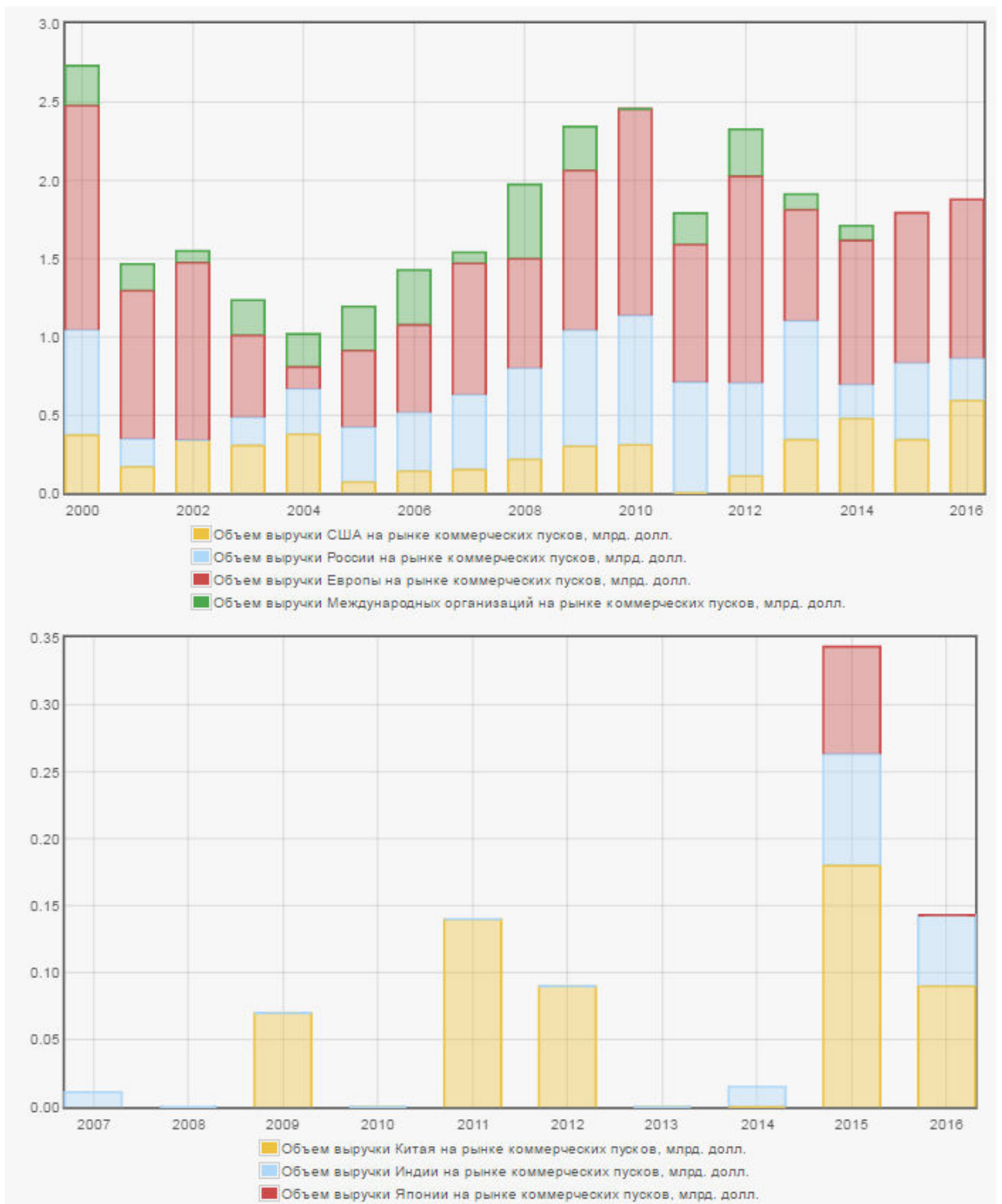


Рис. 7. Доля стран на коммерческом сегменте рынка пусковых услуг.



Рис. 8. Доля стран по числу запусков.

Приведенные выше данные о продажах на данном сегменте наглядно иллюстрируют то обстоятельство, что основным игроком на данном рынке по-прежнему остаются органы государственного управления. Причем, с учетом НИОКР и пр. затрат на развитие данного направления космической деятельности можно утверждать о том, что доля государственных расходов на данном сегменте лежит в пределах от 9 до 12 млрд. в год. Отсутствие широкомасштабных частных инвестиций в разработку и производство РН может быть объяснено сложностями с поиском коммерческих заказчиков на первые 5-10 пусков новых ракет (статистика отказов РН в зависимости от номера изделия приведена на рисунке 9). Таким образом, единственным якорным заказчиком для новых стартапов по-прежнему остаются государственные заказчики пусков.

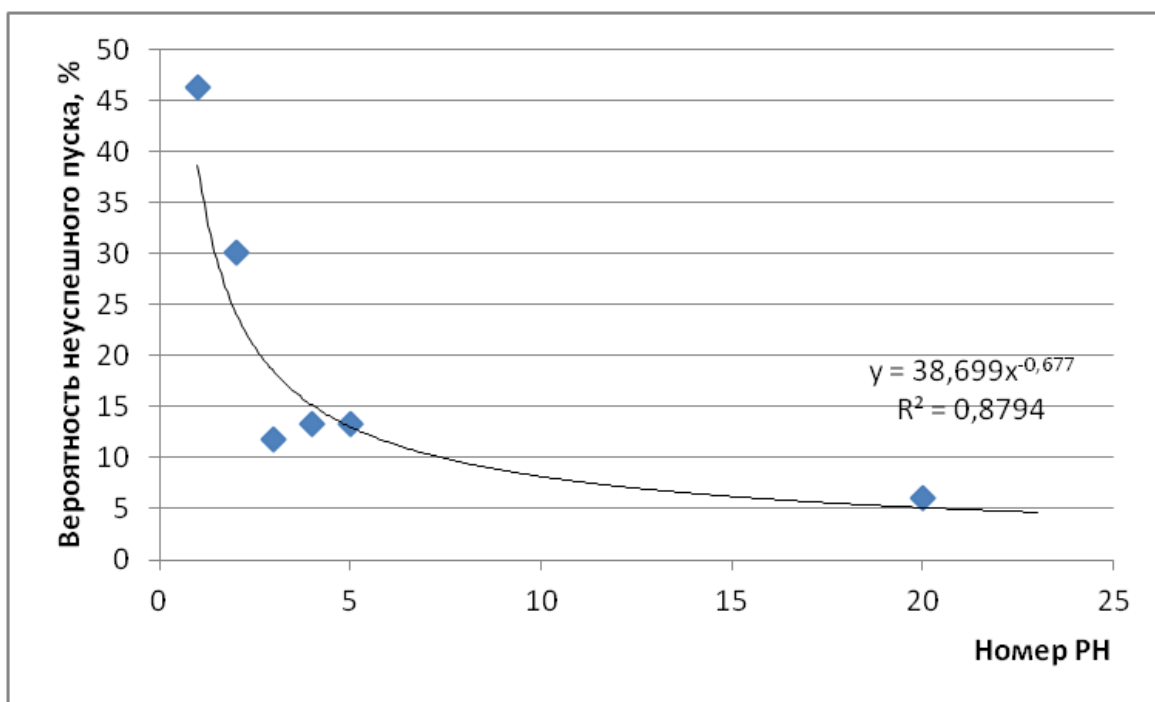


Рис. 9. Зависимость вероятности неудачного (частично неудачного) пуска РН в зависимости от номера изделия.

Рынок фиксированной и мобильной спутниковой связи

2016 год

Данный сегмент МКР в силу существования большого количества коммерческих операторов является более коммерчески привлекательным, чем предыдущие и на нем воздействие государственных заказчиков выражается не столь сильно¹⁷. По состоянию на 2016 год, объем закупок спутниковой емкости военного ведомства США ориентировочно равнялся от 1.5 до 2.0 млрд. долл., что по сравнению с общим объемом (14-16 млрд. долл.), составляет 10-13 процентов. Такая особенность данного сегмента привела в 2016 году к тому, что, темпы роста продаж операторов стали ниже, чем ставки по кредитам, а, следовательно, большинство операторов спутниковой связи столкнулись с проблемой выплаты высокой долговой нагрузки. В этой связи, на рынке наблюдались достаточно широкомасштабные сделки по продаже иностранных операторов связи китайским холдингам. При

¹⁷ Влияние государственных заказчиков на данном сегменте составляет около 50 процентов.

этом, зачастую, стоимость продажи была значительно ниже стоимость приобретения данных компаний ранее¹⁸. Агрегировано к основным тенденциям данного сегмента возможно отнести:

1. Стремление операторов спутниковой связи найти государственные контракты. При этом, в связи с тем, что правительство США на данном сегменте по прежнему выступало крупнейшим покупателем, то большинство конкурсов на право предоставления спутниковой емкости государственному заказчику сопровождалось жалобами на несправедливое решение в адрес GAO.
2. В условиях сокращения спроса на услуги наземной фиксированной связи, операторы приступили к поискам новых рынков сбыта, где спутниковая связь является практически безальтернативной. В частности они усилили свою работу с авиа и морскими секторами экономики, поскольку рассматривают перевозки на данных сегментах как основной элемент восстановления темпов роста своих доходов. Вышеобозначенный фактор в основном затронул только операторов геостационарных услуг, что же касается операторов низкоорбитальных и среднеорбитальных группировок КА, то они не пострадали от падения спроса в основном за счет роста интереса со стороны конечных потребителей к получению телеметрии и осуществлению привычного для них доступа в интернет при помощи смартфонов.
3. Операторы спутниковой связи продолжили совершенствование элементной базы (в частности разрабатывали интегрированные решения для спутниковой связи) и антенных систем в интересах снижения массы и энергопотребления терминалов.
4. Операторы геостационарных группировок космической связи в условиях снижения темпов роста объема доходов начали проводить

¹⁸ Различие между ценой покупки компаний в 2010 году и продажей в 2016 году составляло около 20 процентов (с учетом инфляции).

операции по рефинансированию своей кредитной задолженности¹⁹. Также данные квартальных отчетов коммерческих операторов спутниковой связи подтвердили, что в условиях рыночного ценообразования на спутниковую емкость при переизбытке рыночного предложения стоимость 1 МГц спутниковой емкости продолжала снижаться, однако, это снижение не было компенсировано ростом объемов.

5. В условиях, когда все большее число государств обзаводится собственными национальными операторами связи, коммерческие организации начали высказывать обеспокоенность не только объемами закупок, но и действиями со стороны национальных регуляторов, которые, в целях обеспечения спроса национальным компаниям, стали все чаще выступать с инициативами относительно законодательного ограничения доступа иностранных компаний на внутренний рынок.
6. В условиях ужесточения финансовых условий развития бизнеса операторы начали активно искать пути снижения капитальных затрат на поддержание и развитие своих группировок. При этом, в основном они решили искать решения на сегментах производства и продажи РН и КА. К основным перспективным направлениям снижения затрат в 2016 году компании операторы отнесли: использование полностью электрических КА (позволяет сэкономить на стоимости выведения полезной нагрузки), повышение серийности изделий (в частности увеличение доли цифровых комплектующих КА), увеличение емкости космических аппаратов (значительно сокращает себестоимость 1 МГц емкости) и повышение серийности КА.

¹⁹В этих условиях ведущие рейтинговые агентства выступили с заявлением о том, что эта тенденция приведет к тому, что они будут вынуждены присвоить ряду операторов дефолтный индекс.

7. Продолжение работы операторов на рынке экстренных вызовов, что по мнению коммерческих организаций является достаточно перспективным сегментом поскольку мобильным пользователям, как правило, сопутствует повышенный риск.
8. Операторы VSAT систем в течение 2016 года испытывали проблемы с ликвидностью, что связано с общим снижением цены на энергоресурсы (нефть, газ и т.п.) причем, за этот период их выручка снизилась на 20-30 процентов.
9. Малые коммерческие операторы, столкнувшись со снижением цен на спутниковую емкость, оказались в положении, когда их аппараты загружены только на 20-30 процентов, что вынудило владельцев ряда компаний объявить о желании избавиться от бизнеса, а другим начать поиск государственных заказчиков.
10. В условиях снижения объемов операторы начали наращивать свои маркетинговые расходы, поскольку начали стремиться к вытеснению конкурентов с рынка.
11. Под воздействием операторов наземных сетей связи, операторы совместно с производителями наземной техники начали работы по улучшению терминалов с целью передачи данных на более высоких скоростях. Кроме этого, ряд операторов объявил о желании более плотно работать на рынке потокового вещания и с социальными сетями.
12. Попытки западных операторов перенести западную модель (много каналов в пакетах –большой ARPU) на Азиатские рынки потерпели неудачу поскольку они столкнулись с несоответствием своих предложений и местного спроса.

В денежном выражении рынок фиксированной и мобильной спутниковой связи могут быть представлены как рис. 10 и 11:

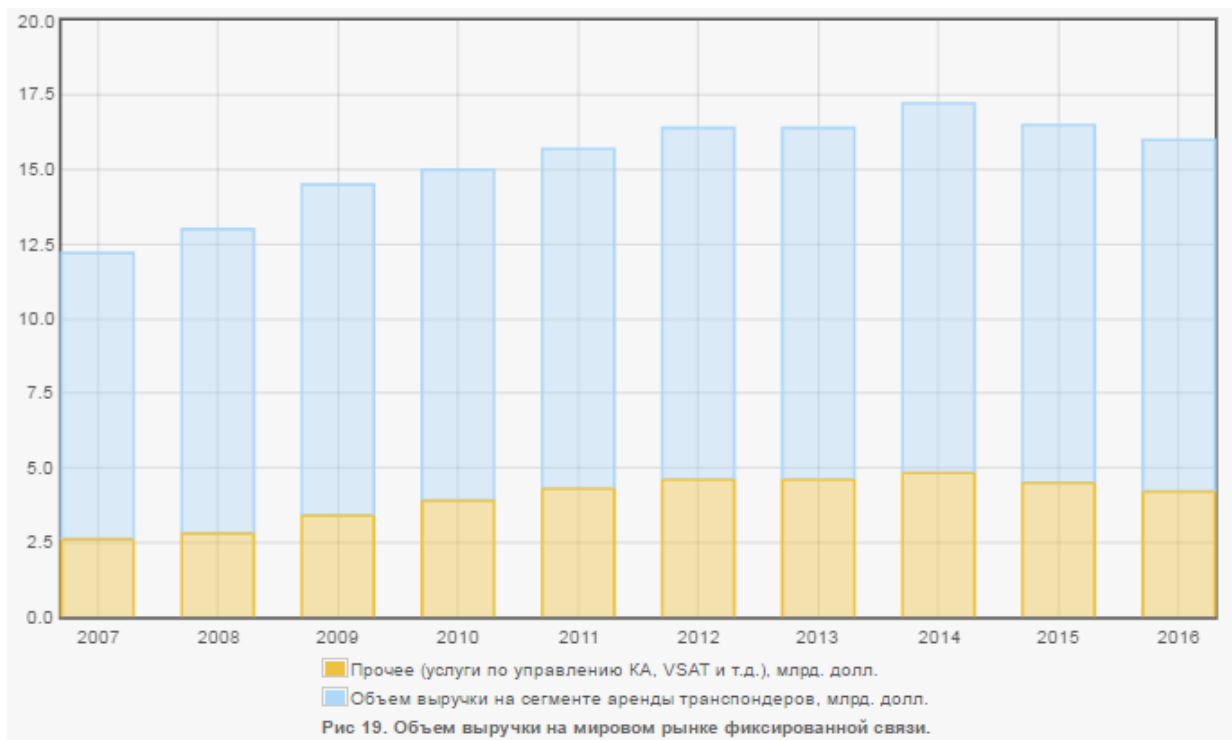


Рис. 10. Объемы рынка фиксированной спутниковой связи.

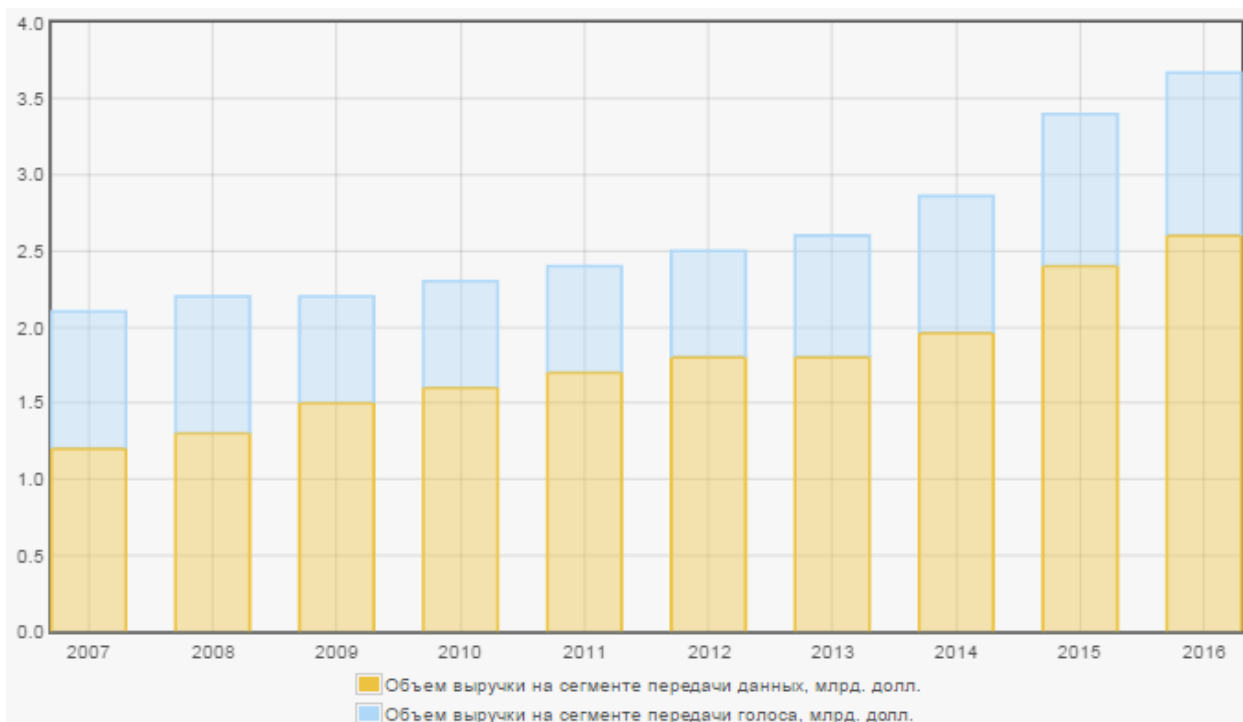


Рис. 11. Объемы рынка мобильной спутниковой связи.

Рынок поставок наземного оборудования

2016 год

Связанный с поставками наземного оборудования сегмент МКР, который может быть охарактеризован тем, что на нем, как правило, присутствие военных и гражданских государственных заказчиков является незначительным²⁰. В этой связи основные тенденции данного сегмента связаны с воздействием на спрос со стороны макроэкономических факторов. В связи с этим, к основным тенденциям на данном сегменте возможно отнести:

1. Сильное снижение спроса на терминалы со стороны потребителей работающих на энергетическом сегменте. Данное снижение является следствием снижения цен на энергоресурсы.
2. Продолжение развития терминалов для авиа и морских перевозчиков.
3. Развитие систем передачи информации в интересах M2M решений и Интернета для вещей. Кроме этого, ряд операторов вышел на рынок с предложениями для автомобильного рынка.
4. В условиях снижения спроса со стороны коммерческих потребителей спутниковой связи производители оборудования усилили свою работу на рынке государственных поставок.
5. Несмотря на тенденции, связанные со снижением спроса на фиксированную связь, компании отметили достаточно стабильный рост на рынке поставок ТВ приставок.
6. Компании-производители навигационных устройств и приборов продолжили развивать линейки устройств, которые предназначены для слежения за грузами.
7. Компании производители продолжили работы по снижению, как массы готовых изделий, так и работ по увеличению интероперабельности различных видов связи. В частности ряд

²⁰ Доля государственных заказчиков не более 30 процентов.

компаний вывел на рынок новые модификации систем, которые обладают способностью автоматического переключения между наземными и космическими видами связи.

8. Компании производители продолжили работы над системами сжатия трафика, что по их замыслу может являться одним из основных конкурентных преимуществ.
9. Компании производители отметили, что в условиях высокого курса доллара и низкой покупательной активности ожидать восстановления темпов роста объемов выручки необходимо не ранее 2017-2018 годов.

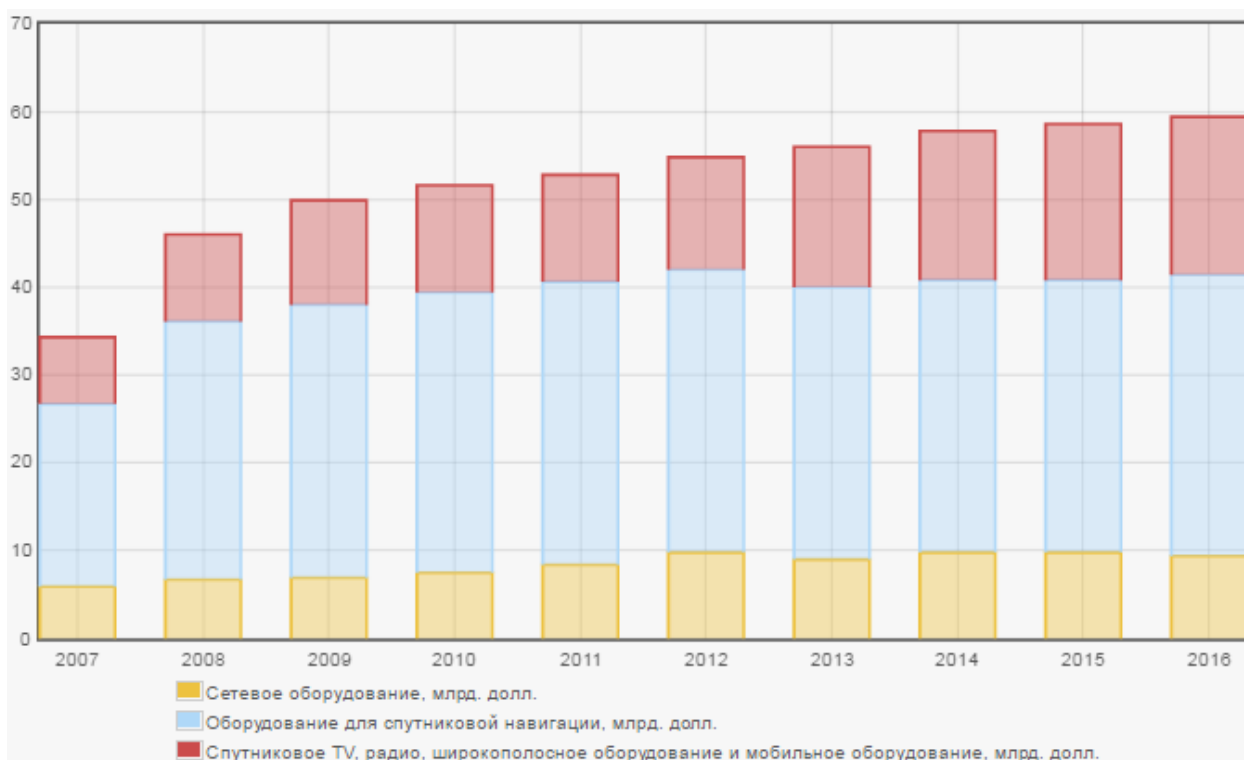


Рис. 12. Объемы рынка поставок наземного оборудования.

Исходя из статистических данных о состоянии данного сегмента рынка, необходимо отметить, что на нем наибольший объем составляют продажи продуктов и услуг ГНСС. В этой связи рассмотрим данный сектор более подробно. В общем случае коммерческая активность на данном

сегменте обеспечивается существованием следующих ОГ КА²¹:GPS, ГЛОНАСС, Galileo, Beidou, QZSS и IRNSS.

Также на рынке представлен ряд дополнений системы, которые призваны увеличить ее точность и позволить решать задачи недоступные при работе исключительно с космическим сегментом навигационной системы. К таким системам, в первую очередь, можно отнести разрабатываемую в Индии систему GAGAN, основным предназначением которой является оказание услуг авиаперевозчикам в регионе. Необходимо отметить, что подобные системы также находятся в полном управлении государств, как в политическом, так и в финансовом смысле. Исходя из этого, сегмент поставок продуктов и услуг на данном секторе экономики может быть условно разделен на следующие сегменты:

Государственные поставки.

Пользовательские поставки, которые, в свою очередь, подразделяются на:

1. Продажи личных навигационных приборов и устройств.
2. Продажи авиационных приборов.
3. Продажи кадастровых систем.
4. Продажи систем спасения при чрезвычайных ситуациях.
5. Продажи систем контроля за дорожным трафиком.

Основную долю в объемах поставок на данном сегменте составляют пользовательские продукты и услуги, при этом, к основным источникам доходов на данном сегменте компании относят:

1. Поставки смартфонов, планшетов и т.п., в состав которых входят ГНСС устройства (более 70 процентов от мирового объема).
2. Поставки приборов в интересах специальных потребителей (около 15 процентов).
3. Поставки систем в интересах контроля за коммерческими грузоперевозками (около 5 процентов).

²¹ Создаются за государственный счет

Рынок потребительских услуг и ДЗЗ

2016 год

В соответствии с приведенной на рисунке 1 блок схемой следующим по степени коммерциализации сегментом рынка является сектор продаж космической информации и предоставления услуг конечным потребителям. В этой связи необходимо отметить, что условно данный сегмент рынка может быть условно разделен на две части:

- сегмент поставки данных ДЗЗ. Данный сегмент характеризуется достаточно сильным влиянием со стороны государственных заказчиков (в основном военные ведомства, разведывательные службы и гражданские потребители);
- сегмент предоставления услуг спутниковой связи. В целом данный сегмент является наиболее крупным по объемам доходов. Структурно он, в основном, состоит из сектора передачи теле и аудиоконтента.

К основным тенденциям данного сектора космического рынка возможно отнести:

- продолжение работ коммерческих операторов дистанционного зондирования Земли по созданию новых космических аппаратов. Основными источниками финансирования данных работ являются контракты по закупкам данных военными и разведывательными ведомствами (более 70 процентов от общего объема). Причем, как отмечают операторы, наличие таких якорных заказчиков является определяющим в новых проектах по разработке новых космических аппаратов. Помимо этого, операторы достаточно активно подписывали контракты о совместной разработке, производстве и эксплуатации КА ДЗЗ, что должно было позволить им распределить расходы на создание материальной части на большое число гос. заказчиков;

- коммерческие операторы ДЗЗ отмечали, что, в условиях усиления роли государственного заказа, на будущие доходы компаний все большее влияние стали оказывать политические факторы. В частности, DigitalGlobe продолжала ожидать разрешения от NOAA на поставки коммерческим потребителям высокодетальных данных в ИК диапазоне;
- в сегменте поставок информации все большее влияние стало оказывать наличие систем обработки информации, так например, хотя компания SI ImagingServices и выполнила свои майские обещания и вышла на рынок коммерческих поставок ДЗЗ со своим новым продуктом, который имеет разрешение около 50 см., тем не менее источником получения снимков ДЗЗ является запущенный в 2015 году космический аппарат Kompsat-3A. Таким образом, американская DigitalGlobe получила в лице южнокорейской компании своего первого конкурента, который может составить ей реальную конкуренцию, даже не смотря на то, что с запуском космического аппарата WorldView 4 компания из США заявила о возможной продаже на рынке панхроматических изображений с разрешением около 25 см. Вместе с тем, необходимо отметить, что подобный показатель является достаточно близким к теоретическому пределу в 15-20 см и достигается только при пост обработке полученной с космического аппарата информации. Аналогичным образом, скорее всего, поступает и южнокорейский оператор, поскольку ранее он объявлял о том, что его аппараты снимают с разрешающей способностью около 70 см;
- в целях поддержания собственной конкурентоспособности поставщики высокодетальных снимков объявили о желании не работать с корпорациями Google и Microsoft, поскольку видят в их онлайн сервисах угрозу своим доходам;

- компании отметили, что на азиатском рынке достаточно сильно влияние на спрос начали оказывать созданные Китаем орбитальные группировки ДЗЗ, что привело к существенному снижению платежеспособности на иностранные данные;
- компании проводили операции по рефинансированию своего долга. В частности DigitalGlobe объявила о завершении финансовой операции целью, которой является снижение долговой нагрузки компании. В результате проведенных мероприятий компания взяла новый семи летний кредит в размере 1.275 млрд. долл. под более низкий процент и обеспечила себя возможностью получения пятилетнего возобновляемого 200 млн. кредита. Полученные средства компания потратит на закрытие ранее взятых под 5-6 процентов кредитов общим объемом 1.231 млрд. долл. В компании также отметили, что новый кредит позволяет несколько растянуть платежи во времени;
- сервисные операторы телевидения отмечали, что 2016 год не являлся чем-то особенным поскольку, несмотря на экономические проблемы, потребители продолжали потреблять ТВ контент и обновлять свои персональные устройства с целью получения более качественного контента (HD и UHD качество).

Применительно к производству КА ДЗЗ отечественными предприятиями наиболее проблемными местами являлось:

1. Необходимость закупки блоков цифровой обработки информации и систем распределения сигналов по аппарату (ответвители, реле и т.д.).
2. Необходимость закупки полезных нагрузок в части X-, Ka-, Ka/Q-диапазонов частот.
3. Отсутствие компонентов для производства систем приема-передачи информации в Q-диапазоне и необходимость закупки систем хранения информации.

Объемы рынка поставок данных ДЗЗ и спутниковой связи представлены на рисунках 13 и 14.

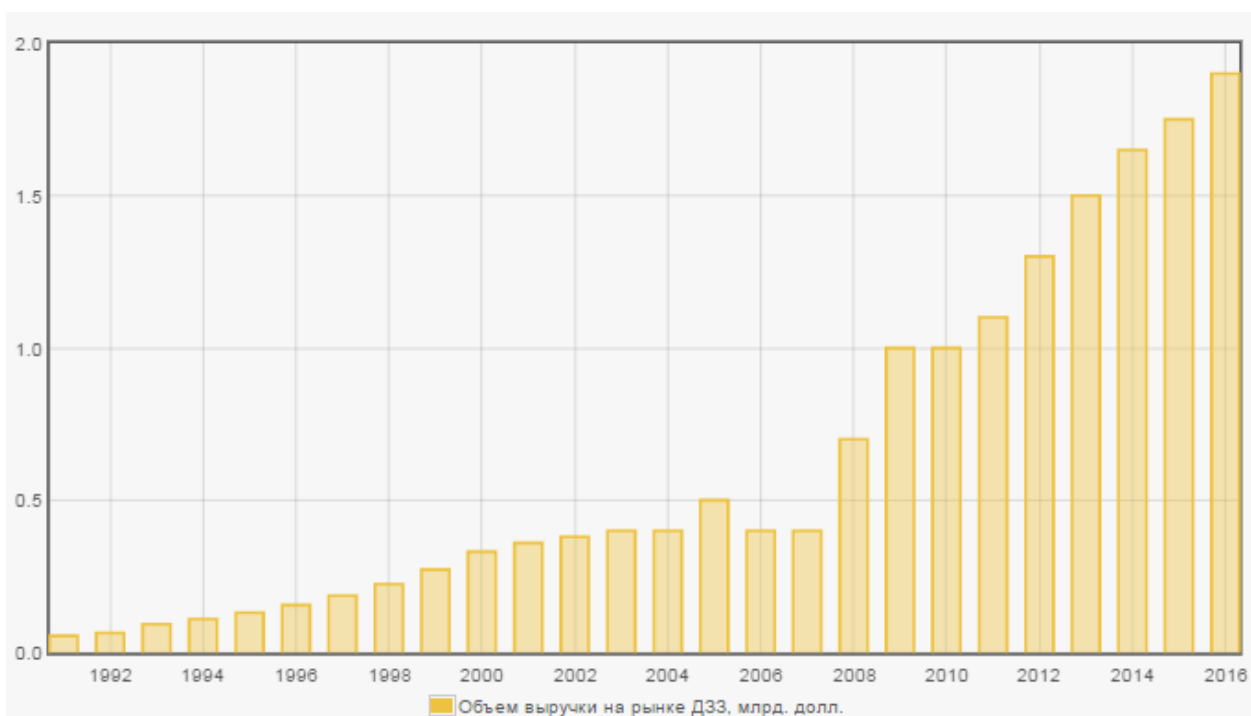


Рис. 13. Объемы рынка ДЗЗ.

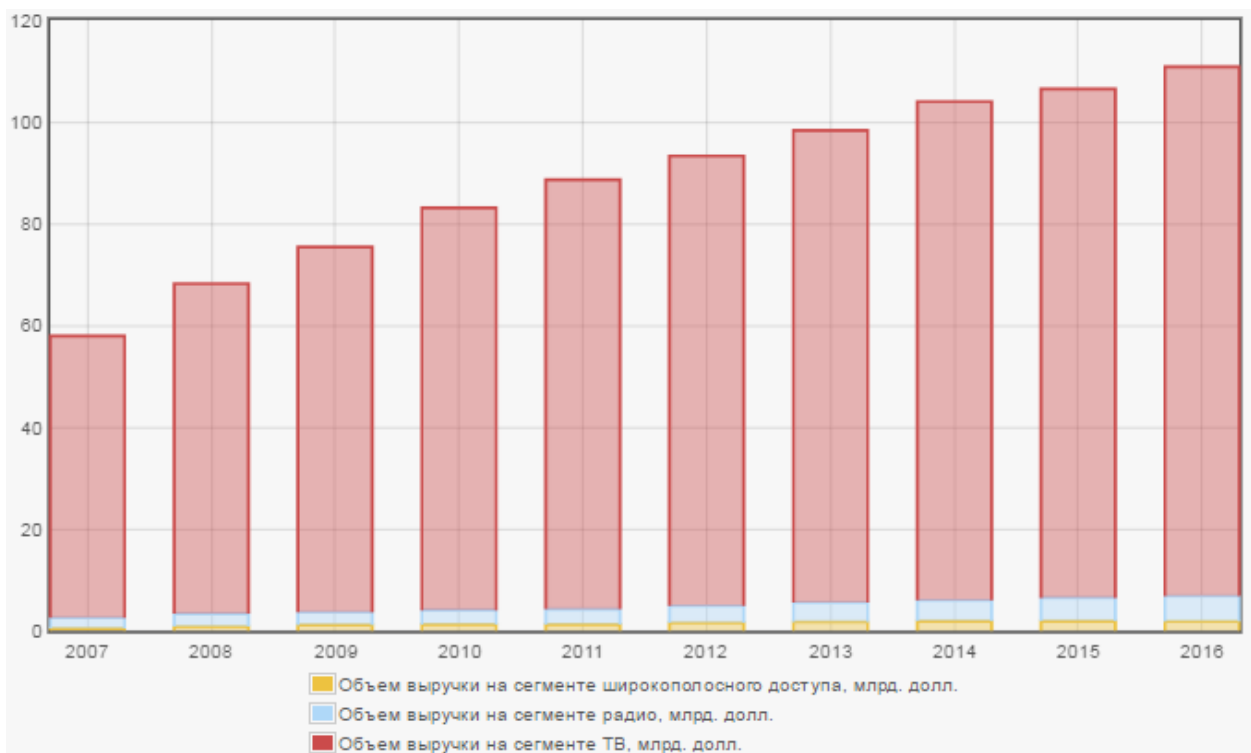


Рис. 14. Объемы рынка спутниковых услуг.

Необходимо отметить, что данный сегмент рынка, хотя и не приносит своим участникам большие объемы доходов от продаж, тем не менее, с точки зрения государственных структур является во многом определяющим для экономического развития страны. В частности, согласно данным космического агентства Великобритании, косвенный эффект от реализации космических проектов распределялся следующим образом:

1. ГНСС обеспечило 169 млрд. фунтов.
2. Спутниковая метеорология обеспечила 117 млрд. фунтов.
3. Телекоммуникационные спутниковые услуги обеспечили 117 млрд. фунтов.
4. ДЗЗ обеспечило 89 млрд. фунтов.

При этом, к основным показателям деятельности отрасли агентство отнесло следующие факты:

1. Доходы компаний Великобритании выросли до 13.7 млрд. фунтов (рост замедлился до 6.5 процентов в год, ожидалось 10 процентов).
2. От непосредственно разработок РКТ компании получили 1.7 млрд. фунтов.
3. От сегмента связанного с услугами и т.п. около 12 млрд. фунтов.
4. 74 процента от всего объема доходов принесли услуги конечным пользователям (7.1 млрд. фунтов принес сегмент связанный с ТВ), производство РКТ принесло 8 процентов, прочее (включая 15 процентов от пусковых услуг и т.п.) принесло 18 процентов.
5. 89 процентов от объема пришлось на 19 компаний и организаций.
6. Непосредственно услуги вещания принесли около 56 процентов (снижение объемов с 63 процентов), связь 20 процентов, КВНО 12 процентов.
7. 13.9 процентов от объемов составил гос. заказ.
8. Экспорт составил 5 млрд. фунтов. (36.4 процентов от общего объема)
9. Сектор принес рост ВВП в размере 0.27 процента.

10. Неоспорительно в промышленности работало 38522 человека (с учетом кооперационных связей было обеспечено 113866 раб.мест).

11. Средняя выработка на человека составила 113.233 тыс. фунтов.

Применительно к сегменту ДЗЗ, высокая зависимость от государственных заказов также происходит из-за структуры требований к информации со стороны потребителей, в частности:

1. Военные потребители (включая экстренные службы типа МЧС РФ) - нуждаются в высокодетальной съемке земной поверхности как при помощи оптико-электронных, так и при радарных КА. Требуемая периодичность получения мультиспектральной и радарной съемки всей земной поверхности с разрешением до 0.7 метра.
2. Научные потребители (включая метеослужбы) - требуют создания уникальной полезной нагрузки, которая им необходима для построения моделей атмосферы и т.п. Требование по периодичности - различное, поскольку разные модели нуждаются в разном периоде уточнения статистических коэффициентов.
3. Энергосектор (включая нефте и газо-добытчиков) - требуют высокодетальной съемки в ИК диапазоне для отслеживания состояния наземной инфраструктуры, однако, в отличие от предыдущих потребителей настаивают на возможности работать с архивной информацией. В части решения задач составления карт местности посредством проведения радарной и оптико-электронной съемки данные потребители ориентируются на разрешение 1-5 метров (для районов прокладки нефте и газопроводов требуют высокодетальной информации на уровне военных потребителей). Требование по периодичности - различное, поскольку разные объекты требуют различного уровня контроля.
4. Потребители, связанные с сельскохозяйственным производством, лесным хозяйством и т.п. - требуют среднедетальной (10-20 метров) оптико-электронной съемки в видимом диапазоне спектра, однако

дляИК спектра предпочитают иметь данные с разрешением 1-10 метров. К радарной съемке этот класс потребителей выдвигает, в основном, требования низко и среднеточной съемки, поскольку она для них не настолько критична, как для других потребителей.Требуемая периодичность низкая, что обусловлено сезонностью работ.

5. Операторы морских перевозок - предъявляют требования наличия средне и низкоточной съемки в части информации, поставляемой оптико-электронными средствами, однако, в части радиолокации требуют как высокоточной съемки (для прибрежной зоны), так и низкоточной для поверхности морей и океанов.

Таким образом, удовлетворение при помощи одного КА большого числа коммерческих и государственных потребителей представляется маловероятным из-за высокой себестоимости подобного изделия.

Прогноз конкурентоспособности предприятий отрасли на внутреннем и международном рынках²²

В соответствии с выбранными источниками информации, а также ролью и местом предприятий на отечественном рынке производства и поставок РКТ, рассмотрим в качестве примера следующие предприятия:

АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва» - основной производитель российских КА геостационарной связи и ОГ ГЛОНАСС. К его основным показателям в 2015 году возможно отнести:

- штатная численность работников акционерного общества - 8 654 человека;
- выручка от продажи товаров, продукции, работ, услуг- 25 283 770тыс. руб.;

²² По данным годовых и квартальных отчетов компаний за 2015 год. Данные за 2016 год предприятия обычно предоставляют в середине 2017 года.

— основные конкуренты предприятия: Orbital ATK – США; Space Systems/Loral / Mc'Donald, Dettwiler and Associates Corporation (SS/L / MDA) – США-Канада; Boeing – США; Lockheed Martin (LM) – США; Airbus Defense and Space (ADS) – Франция; Thales Alenia Space (TAS) – Франция; China Aerospace Science and Technology Corporation (CAST) – Китай; Mitsubishi Electric Corporation (MELCO) – Япония. При этом, по итогам 2015г. АО «ИСС» не удалось заключить ни одного контракта на поставку коммерческого КА связи. При этом, в 2015 году компания осуществила запуск 100% процентов отечественных государственных и 4% (от общемирового объема международных поставок) коммерческих КА связи²³.

Основными направлениями стратегии развития общества являются:

- разработка и коммерциализация совокупности «прорывных» технологий, новых продуктов и услуг;
- повышение показателей пользовательских свойств космических систем нового поколения и доступности персональных космических услуг;
- комплексное развитие производственной базы и инновационной инфраструктуры;
- диверсификация производства по базовым компетенциям и технологиям;
- повышение эффективности хозяйственной деятельности;
- привлечение и удержание высококвалифицированного персонала.

В долгосрочной программе развития Общества определены основные задачи реализации стратегии АО «ИСС»:

²³ Средняя доля за три года на мировом рынке по числу изготовленных и успешно запущенных телекоммуникационных КА гражданского назначения в 2013-2015 годах составляет 11.3 процента.

1. Создание опережающего научно-технологического задела в области проектирования, производства и испытаний новых поколений автоматических КА с увеличенным сроком активного существования до 15 и более лет для повышения их конкурентоспособности на мировом рынке.
2. Модернизация и разработка новых элементов платформ КА, подсистем КА и бортовой аппаратуры различного целевого назначения с функциональными характеристиками мирового уровня (превышение по отдельным характеристикам).
3. Сокращение сроков проектирования КА для повышения их конкурентоспособности на мировом рынке.
4. Создание новых (передовых) технологий изготовления КА и их элементов.
5. Комплексное развитие научно-технической, производственной и инновационной инфраструктуры АО «ИСС», обеспечивающей стимулирование инновационного процесса, разработку и внедрение «прорывных» технологий и создание перспективной космической техники.
6. Развитие системы комплексного обеспечения предприятий интегрированной структуры АО «ИСС» высококвалифицированными кадрами, способными к инновационной деятельности, на основе тесной интеграции образования, науки и производства и расширения взаимодействия со стратегическими партнерами – ведущими отечественными ВУЗами и научными организациями.
7. Развитие системы управления и интегрированной структуры Общества в обеспечение лидирующих позиций АО «ИСС» в космической отрасли России в среднесрочной перспективе 2016-2020 гг. и сохранение позиции в составе десяти наиболее крупных мировых компаний по производству

8. телекоммуникационных, навигационных и геодезических КА в долгосрочной перспективе 2021-2025 гг.

9. Развитие международного сотрудничества.

Описание основных факторов риска, связанных с деятельностью общества (реализовавшиеся в 2015 году):

- риски, связанные с необходимостью проведения Обществом в процессе выполнения опытно-конструкторских работ (далее - ОКР) дополнительных работ в целях достижения требований, установленных в тактико-техническом задании на ОКР (далее – ТТЗ на ОКР), ранее не прогнозируемых сторонами на этапе эскизного проектирования;
- риски, связанные с невыполнением контрагентами Общества обязательств по заключенным контрактам, и, как следствие, возникновением задержки выполнения Обществом своих обязательств перед Заказчиками (Генеральными заказчиками);
- риски, связанные с текущими судебными процессами, в которых Общество выступает в качестве ответчика по искам о взыскании задолженности (пеней, штрафов, неустоек) по контрактам (государственным контрактам) с Заказчиками (Генеральными Заказчиками).

Проявление (реализация) указанных рисков выразилась в следующем:

- возникновение дополнительных затрат Общества и задержек сроков выполнения Обществом обязательств по контрактам (государственным контрактам) вследствие проведения дополнительных работ по достижению заданных Заказчиками (Генеральными заказчиками) требований ТТЗ на ОКР;
- предъявление Заказчиками (Генеральными Заказчиками) к Обществу претензий об оплате неустоек (штрафов, пеней) за задержку сроков выполнения Обществом обязательств по

контрактам (государственным контрактам) с Заказчиками (Генеральными Заказчиками);

— предъявление Заказчиками (Генеральными Заказчиками) исков в Арбитражные суды о взыскании с Общества неустоек (штрафов, пеней) за задержку сроков выполнения Обществом обязательств по контрактам с Заказчиками (Генеральными Заказчиками).

Обобщая приведенную выше общую информацию из годового отчета компании необходимо отметить, что выработка²⁴ на предприятии составляла около 70 тыс. долл., что в три раза меньше чем средний показатель предприятий и агентств западных стран²⁵. С экономической точки зрения такое соотношение может быть объяснено тем, что в структуре цены на изделия предприятия достаточно большую долю составляют поставки иностранных изделий РКТ (бортовые ретрансляторы и т.п.). В частности если рассмотреть проект по созданию в интересах ФГУП Космическая связь КА «Экспресс-103/80», то доля импортных поставок в этом проекте составляет ориентировочно 60 процентов. Вместе с тем, если не брать во внимание проблемы с КА на платформах серии «Экспресс»²⁶, то в условиях высокой импортозависимости, можно утверждать о том, что отечественные КА геостационарной связи обладают конкурентоспособностью на уровне мировых изделий.

²⁴ Здесь и далее под понятием выработка понимается отношение выручки предприятий к штатной численности персонала.

²⁵ В целом, по приведенной ранее производственной цепочке этот показатель в западных странах был равен:

- 300 (тыс. долл. на человека занятого на производстве КА и РН);

- 437 (тыс. долл. на человека занятого в операторской деятельности);

- 530 (тыс. долл. на человека занятого на производстве и предоставлении контента).

²⁶ В частности 2016-09-27 компания Газпром космические системы начала поиск страховых компаний, которые будут в 2017 году осуществлять страхование космических аппаратов Ямал-300К/402/401. Стоимость договора должна была составить около 10 млн. евро. Предметом контракта будет являться страхование полной либо частичной потери аппаратов. Максимальные страховые суммы для космических аппаратов связи были распределены следующим образом: Ямал-300К - 127 млн. евро., Ямал-402 - 255 млн. евро., Ямал 401 - 360 млн. евро. При этом, компания не собирается страховать свой космический аппарат Ямал-202 поскольку он полностью самортизировал свою стоимость. Вместе с тем, страховые компании отнеслись к данному поиску с достаточным скепсисом поскольку, по их мнению, космические аппараты на основе платформ «Экспресс» являются достаточно рискованными с точки зрения как определения причин отказов, так и качества изготовления.

Открытое акционерное общество «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва» - ведущее российское ракетно-космическое предприятие, создающее пилотируемые и автоматические космические системы, средства выведения и межорбитальной транспортировки, а также высокотехнологичные системы различного назначения для использования в некосмических сферах. Корпорация также является головной организацией по эксплуатации российского сегмента Международной космической станции (РС МКС). К его основным показателям в 2015 году возможно отнести:

В настоящее время ОАО «РКК «Энергия» осуществляет деятельность в следующих основных направлениях:

1. Пилотируемые космические системы в части доставки экипажей на борт МКС. Основные заказчики: Госкорпорация «Роскосмос», национальное космическое агентство США (NASA), европейское космическое агентство (ESA), космические агентства других стран. В настоящее время РКК «Энергия» является монополистом на этом рынке, однако после 2018 года конкурентами Корпорации могут стать американские компании Boeing (корабль Starliner) и SpaceX (корабль CrewDragon). Разработку транспортного коммерческого пилотируемого корабля также ведет компания Sierra Nevada Corporation (корабль DreamChaser). Наряду с коммерческими пилотируемыми кораблями, в рамках государственной космической программы США компания Lockheed Martin разрабатывает многоцелевой пилотируемый корабль MPCV/Orion, предназначенный для полетов за пределы низкой околоземной орбиты. Китайский пилотируемый корабль «Шеньчжоу» также может рассматриваться в качестве потенциального конкурента кораблю «Союз». К настоящему моменту осуществлено 10 полетов кораблей «Шеньчжоу», пять из которых были выполнены в беспилотном режиме, пять – в

пилотируемом. Таким образом, с учетом того, что основными заказчиками в виде национальных космических агентств проводятся работы по импортозамещению необходимо отметить, что позиции корпорации на данном сегменте скорее всего будут утеряны в 2019-2020 годах.

2. Сегмент доставки грузов на борт МКС. В сегменте мирового рынка по доставке и возвращению грузов на МКС Корпорация не является монополистом. В настоящее время полезные грузы на МКС доставляются российскими грузовыми кораблями «Прогресс», японскими грузовыми кораблями HTV, а также по контракту с НАСА частными американскими грузовыми кораблями Dragon (компания SpaceX) и Cygnus (компания Orbital ATK). В 2018-2019 гг. ожидается, что в этом сегменте рынка появится новый участник – компания Sierra Nevada Corporation (корабль Dream Chaser Cargo System), с которой в январе 2016 года был заключен контракт в рамках второго этапа программы коммерческой доставки грузов на МКС (CRS-2). Новые контракты на доставку грузов в 2019-2024 гг. также получили участвующие в первом этапе программы (CRS-1) компании SpaceX и Orbital ATK. Исходя из этого необходимо отметить, что поскольку, как и в сегменте доставок экипажей, основные заказчики успешно импортозамещают отечественные изделия, то на ближайшую перспективу потребность в доставках иностранных грузов при помощи российских транспортных грузовых кораблей также будет в большинстве своем определяться внутренним спросом на проведение экспериментов в условиях орбитальной станции, что создает предпосылки для снижения объемов финансирования со стороны международной кооперации проекта.

3. Автоматические космические системы. Основные заказчики: российские и зарубежные. В основном работы корпорации

сконцентрированы на стремлении сохранить свою конструкторскую школу по данному направлению за счет единичных изделий (КА ДЗЗ и связи в интересах иностранных поставщиков).

4. Ракетные системы. Основные заказчики: российские (Госкорпорация «Роскосмос» и др.) и зарубежные. В общем случае на данном сегменте Корпорация занимается разработкой семейства разгонных блоков ДМ-03, которые, в силу доминирования ФГУП ГКНПЦ им. Хруничева на отечественном рынке средств выведения в класса (20 тонн на НОО), имеют достаточно ограниченный спрос (за исключением решения задач по выведению КА ГЛОНАСС).

Наиболее важными факторами, определяющими отраслевые риски для Корпорации в сфере производства автоматических космических аппаратов, являются:

- острая конкуренция между основными мировыми производителями космических аппаратов;
- появление на рынке производства и запуска автоматических космических аппаратов новых мировых игроков в странах с высокими экономическими темпами развития – таких как Китай, Индия, Япония;
- политическая нестабильность в ряде развивающихся стран, составляющих потенциальный рынок продукции и услуг Корпорации;
- тенденция к интеграции мирового рынка космических услуг в единое открытое пространство свободного партнерства по производству и применению космических услуг и технологий.

Штатная численность работников по состоянию на 31.12.2015 года в РКК «Энергия»+ЗЭМ составила около 17000 единиц.

Выручка компании в 2015 году составляла 38 519,9 млн. руб.

Таким образом, в условиях слабой импортозависимости производства²⁷, выработка на человека составляла около 37 тыс. долл. в год., что в два раза меньше чем у приведенной ранее компании ИСС им. Решетнева. Вместе с тем, на аналогичном (с точки зрения импортозависимости) предприятии АО РКЦ Прогресс выработка на человека за тот-же период приблизительно составляла около 26 тыс. долл. в год, что определяется тем, что средняя заработная плата в отрасли рассчитывается при заключении государственных контрактов исходя из средней заработной платы по региону (в Самарской области она была существенно ниже, чем в Подмоскowie).

Обобщая вышеизложенный материал необходимо отметить, что поскольку в соответствии с общепринятыми терминами и определениями под конкурентоспособностью предприятий понимается их способность удовлетворять потребности по сравнению с компаниями-аналогами, то это означает, что для определения качественной оценки данного показателя необходимо осуществлять разделение потребителей на внутренних и внешних. В этой связи, в соответствии с приведенной ранее схемой деления МКР и на основании обнародованных планов основных участников мирового космического рынка является возможным представить роль и место РФ по результатам работы на космическом рынке в 2016 году в виде следующей блок-схемы:

²⁷ Без учета затрат на импортные средства производства

| | Позиция на национальном рынке | Позиция на мировом рынке | Увеличение объемов рынка |
|--|---------------------------------------|---|--------------------------|
| Производство КА | Сильная | Слабая (в обще мировом объеме поставок страна занимает от 1 до 2 процентов) | |
| Предприятия – головные исполнители | Сильная | Слабая | |
| Предприятия – поставщики комплектующих | Слабая (сильная импортозависимость) | Практически не представлены (за исключением продукции ОКБ Факел) | |
| Производство РН | Сильная | Сильная (страна традиционно занимает одно из ведущих мест по числу запусков). Кроме этого, страна продолжил а осуществлять поставки РД зарубежным производителям. | |
| ДУ | Сильная | Сильная | |
| Пуски РН | Сильная | Сильная (страна традиционно занимает одно из ведущих мест по числу запусков) | |
| Сегмент продаж оборудования | Слабая | Слабая | |
| Сегмент оказания услуг | Сильная за счет протекционистских мер | Слабая (объемы продаж ведущего оператора спутниковой связи ФГУП КС составил в 2016 году около 190 млн. долл.) | |

Рис. 15. Роль России по основным сегментам.

Исходя из данных блок-схемы (рисунок 15) необходимо отметить, что Российская Федерация традиционно сильна на тех сегментах, где объемы коммерческих продаж минимальны, что может быть объяснено одной стороны слабой заинтересованностью со стороны конкурентов, а с другой стороны объясняется тем, что на этих сегментах российские производители сумели сохранить и развить существующий научно-технический задел.

Вместе с тем, пути, которыми достигается такое положение, как отмечалось ранее, может достигаться разными средствами, а, следовательно, является целесообразным привести данные об укрупненной доле иностранных поставок ЭКБ в цене конечного изделия поставляемого по государственному оборонному заказу:

Таблица 1. Доля импортной ЭКБ в цене изделия (%).

| № п/п | КА/РН/РБ/БВ | Доля импортной ЭКБ в цене изделия (%) |
|-------|-------------------|---------------------------------------|
| 1 | Ангара-А5 | >1 |
| 2 | КА серии Арктика | ~25 |
| 3 | КА серии Бион-М | >10 |
| 4 | РБ Бриз-М/ДМ/КВТК | >3 |
| 5 | БВ Волга | >4 |

| | | |
|----|----------------------------|------|
| 10 | КА серии Гонец | ~ 50 |
| 13 | КА серии Доплер/Канопус | ~ 50 |
| 16 | РБ КВТК | 0,03 |
| 17 | КА Кондор | ~30 |
| 19 | КА серии Луна-Глоб/-Ресурс | ~40 |
| 21 | КА серии Луч | ~45 |
| 22 | КА серии Метеор-М/МП | ~20 |
| 24 | КА серии Обзор-LP/O/P | ~40 |
| 29 | КА Прогресс-М | >4 |
| 30 | РН Протон-М | >4 |

Исходя из этих данных необходимо отметить, что проблема глубокой импортозависимости отечественных предприятий по ряду направлений появилась не сегодня, а следовательно, российские государственные заказчики уже предпринимали попытки по ее снижению. В частности, согласно обнародованному проекту стратегии развития космической деятельности России до 2030 года и на дальнейшую перспективу предусматриваются следующие этапы снижения зависимости от иностранного производства:

- **2015 год – рубеж восстановления возможностей.** Данный этап характеризовался восполнением орбитальных группировок и доведение целевых характеристик отечественных КА до мирового уровня за счет преимущественного использования зарубежной ЭКБ. В общем и целом данный этап был успешно реализован страной в первую очередь за счет использования бюджетных средств;
- **2020 год – рубеж закрепления возможностей.** Данный этап характеризовался созданием условий для проведения программ импортозамещения в области электронной компонентной базы. При этом, предполагалось участие России в составе международной кооперации по исследованию поверхности Марса и других объектов;

— **2030 год – рубеж прорыва.** Данный этап характеризовался достижением взвешенного баланса между самодостаточностью²⁸ и международным разделением труда в части ЭКБ, систем и элементов космических средств, наземного оборудования. Занятие конкурентных позиций на МКР.

Исходя из вышеприведенного перечня планировавшихся рубежей необходимо отметить, что даже в условиях их безоговорочного выполнения Россия будет отставать в вопросах замещения иностранных закупок как минимум на 10 лет от ЕКА.

Прогноз развития международного космического рынка по приоритетным направлениям участия России 2016 год

Для определения основных направлений развития международного космического рынка рассмотрим основные направления проявленной заинтересованности космических агентств (как основных заказчиков разработки средств выведения, космических аппаратов и т.п.):

1. Разработка совместных группировок КА ДЗЗ различного класса. В целом данное направление международной космической деятельности является достаточно популярным, поскольку:

— в условиях традиционной потребности операторов подобных группировок в увеличении производительности своих ОГ КА, привлечение международной кооперации позволяет частично решить вопросы с развитием сети приема информации²⁹. В этих условиях, позиции России на данном направлении деятельности

²⁸ Согласно мнению ЕКА этот показатель характеризуется не более 20 процентами импортных закупок ЭКБ и т.п.

²⁹ В частности ряд операторов предлагает своим потребителям дополнительную услугу в виде поставки и установки базовой станции приема информации, что должно обеспечить увеличение оперативности съемки.

выглядят достаточно сильно, поскольку страна обладает достаточно большой арктической зоной³⁰;

— в условиях ограниченности бюджетного финансирования и относительного малого платежеспособного спроса на продукцию ДЗЗ со стороны коммерческих потребителей (окупаемость за счет коммерческих поставок не превышает 30 процентов от первоначальных капиталовложений³¹) привлечение международной кооперации способно снизить общую нагрузку на бюджеты стран участниц. С этой точки зрения для России данное направление космической деятельности также выглядит перспективным поскольку в условиях прошедшего (планируемого) секвестрования государственных затрат на осуществление космической деятельности страна не в состоянии реализовывать проекты по всем направлениям космической деятельности в полном объеме. Вместе с тем, с учетом ориентированности стран на развитие собственного производства необходимо отметить, что процесс трансферта технологий при таком типе работ в основном состоит в передаче технологий крупноузловой сборки с привязкой к предприятиям страны предоставившей технологию.

2. Разработка совместных проектов по созданию ОГ малых КА. В целом данные проекты в своей основе представляют собой различные формы кооперации между образовательными и научно-исследовательскими учреждениями. В качестве примера подобных проектов можно отметить реализуемый в настоящее время проект по созданию ОГ малых КА QB50. Основу данного проекта составляет решение задачи по оценке состава атомарного и молекулярного кислорода в нижних слоях термосферы. При этом, поскольку данная задача не требует полного использования возможностей КА типа двухюнитовыйкубсат,

³⁰ В целом близкое к полюсу Земли расположение позволяет стране во многом повторить успешный эксперимент Канады по созданию арктических станций приема информации.

³¹ Согласно данным DigitalGlobe и отчета ISRO.

то в рамках совместной деятельности международная кооперация также проводит на создаваемых спутниках (общее число 50 изделий) операции по технологической обработке перспективных технологий и устройств. В целом же, для РФ данное направление деятельности является достаточно перспективным, поскольку оно позволяет существенно повысить уровень подготовки специалистов в высших учебных заведениях³². Кроме этого, участие в подобных проектах позволит частично снять вопросы об экономической целесообразности полетов к МКС.

3. Разработка совместных проектов по исследованию других космических объектов. Данное направление международной космической деятельности также является широкораспространенным поскольку в условиях отмечавшихся ранее дефицитов государственного финансирования национальные космические агентства вынуждены прибегать к такому способу взаимодействия. Вместе с тем необходимо отметить, что текущее и планируемое состояние подобных проектов свидетельствует о том, что в рамках данной деятельности агентства не склонны осуществлять трансферт технологий, а ограничиваются только поставками уже готовых приборов и устройств. В целом для России данное направление космической деятельности является перспективным, однако производственная деятельность страны в рамках данных проектов носит достаточно ограниченный характер, поскольку в условиях общего технологического отставания от мировых лидеров производства ЭКБ отечественное участие зачастую обусловлено возможностью осуществления дешевых запусков ракет-носителей.
4. Разработка совместных проектов по пилотируемому освоению космоса. Наиболее значимым примером подобной активности является

³² Согласно полученным от ПАО РКК Энергия данным российский производитель также как и американские компании собирается начать предоставлять услуги по выведению космических аппаратов типа кубсат при помощи ТГК Прогресс-МС.

реализация проекта по совместному созданию и эксплуатации международной космической станции (МКС). При этом, большинство стран участниц на ближайшую перспективу не планирует реализацию подобных крупномасштабных проектов в одиночку, что вызвано большим объемом требуемого финансирования на создание подобных объектов, а кроме того требует значительных расходов на поддержание (эксплуатацию) станции в рабочем состоянии. Вместе с тем, национальные агентства склонны к дополнительному страхованию рисков подобной международной кооперации путем параллельной разработки и собственных систем доставки людей и грузов.

5. Совместная разработка и производство наземной инфраструктуры. В общем и целом данные проекты в своей основе являются прямым следствием необходимости коммерческим и государственным операторам наращивать уровень производительности своих орбитальных группировок путем развертывания как можно большего числа базовых приемных станций. При этом, в отличие от непосредственно производства космических аппаратов, на данном направлении также активную роль играют и такие организации как Inmarsat, которая в 2016 году осуществила разворачивание на территории РФ своей совместной с ФГУП Морсвязьспутник базовой станции, что должно будет позволить ей в перспективе начать предоставление услуг спутниковой связи не только для традиционных потребителей, но и выйти на рынок спутниковой связи для авиаперевозчиков.
6. Совместная разработка систем обработки информации. В основном данное направление развития наиболее характерно для сегмента рынка связанного с приемом и обработкой информации от орбитальных группировок дистанционного зондирования Земли. При этом, согласно DigitalGlobe, участие в подобных проектах является основой для выхода операторов на национальные рынки государственных и

коммерческих поставок за счет опережающего обеспечения интероперабельности систем.

7. Совместное использование РН. В рамках данного направления международной космической деятельности национальные агентства, которые зачастую в условиях недостатка финансирования или отсутствия собственных средств выведения, вынуждены искать международную кооперацию в интересах совместного финансирования запусков. В основном данная деятельность характерна для космических аппаратов массой не более одной тонны, что ограничивает подобную активность запусками средних РН.
8. Развитие совместных станций приема телеметрии. Данное направление совместной активности в основном присуще сбору и обработке информации от международных космических аппаратов научного назначения. Необходимо отметить, что в рамках совместной реализации подобных проектов, как правило, агентства не сталкиваются с ограничениями со стороны политических и иных сил поскольку зачастую отсутствие возможностей по сбору и обработке информации является причиной снижения эффективности управления КА.
9. Развитие систем мониторинга космического мусора, раннего предупреждения и защиты. В целом данное направление активности также связано с желанием национальных космических агентств снизить нагрузку на свои бюджеты, а кроме того создание распределенных сетей за околоземным пространством в настоящее время сдерживается ограниченностью границ.
10. Развитие совместных метеогруппировок КА. В рамках данного направления деятельности национальные операторы (эксплуатанты) ОГ метеоназначения осуществляют реализацию проектов по совместному созданию и эксплуатации, как космических аппаратов, так и наземных станций приема целевой информации.

11. Проведение совместных образовательных проектов. В общем случае данное направление мировой активности преследует две цели:

- повышение показателей международной активности. В основном этот показатель агентства рассчитывают как количество совместных публикаций в открытых источниках;
- создание предпосылок для реализации коммерческих проектов национальными предприятиями путем прямого воздействия на зарубежную систему подготовки кадров.

В общем случае необходимо отметить, что в разрезе этих направлений РФ достаточно полно представлена на сегментах поставок РН и осуществления пилотируемых запусков. Кроме этого, по состоянию на 2016 год Россия принимала участие в ряде проектов, которые предусматривали совместное создание КА. Вместе с тем, анализ существующего положения дел на данных направлениях показывает, что в условиях относительно слабого развития приборостроения, кооперация в части непосредственного производства КА и наземной инфраструктуры носит крайне ограниченный характер. Также необходимо отметить, что даже в тех сегментах где позиция РФ является достаточно сильной, догоняющие (импортозамещающие) страны в последнее время начали проявлять достаточную сильную активность. В связи с этим необходимо отметить, что:

- в условиях развития собственных линеек РН в США, ЕС, Индии и Китая, медленное развитие отечественной номенклатуры РН может привести к тому, что в ближайшее время возможности России по участию в международных проектах за счет фактора заинтересованности иностранных государств в дешевых средствах выведения может быть утеряна;
- позиции РФ на сегменте связанном с доставкой грузов также находятся под вопросом, поскольку в части пилотируемой космонавтики активные разработки в части развития национальных

средств доставки космонавтов на орбиту осуществляют не только США, но и КНР.

Потенциально развитие РФ по данным направлениям потенциально способно привести к следующей динамике развития доходов от продажи продуктов и услуг отечественными предприятиями:

Таблица 2. Прогноз объемов коммерческих услуг и продаж предприятиями КП³³, млн. долл.

| Услуги, изделия | Годы | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|
| | 2015 | 2016 | 2020 | 2025 |
| Услуги операторов ДЗЗ | 33 | 40 | 53 | 99 |
| Поставки двигательных установок | 119 | 140 | 44 | 44 |
| Услуги по запуску РН коммерческим структурам (включая продажи Союз-СТ) | 698 | 270 | 150 | 210 |
| Услуги геостационарной спутниковой связи | 222 | 260 | 333 | 555 |
| Услуги операторов спутникового ТВ | 379 | 348 | 541 | 1083 |
| Услуги МКС (подготовка астронавтов, запуск и возвращение на Землю) | 376 | 420 | 0 | 0 |
| Прочие (производство КА, ЭРДУ и т.п.) | 183 | 200 | 179 | 257 |
| Итого (без гос. продаж): | 2010 | 1678 | 1745 | 2397 |
| Общемировой рынок гражданских и коммерческих продуктов и услуг | 243 800 | 247 390 | 286 000 | 337 000 |
| Доля России (на коммерческом сегменте), % | 0,97 | 0,78 | 0,70 | 0,80 |

³³С точки зрения экономической эффективности государственных затрат (измеряется как соотношение объема коммерческого заказа к государственным гражданским расходам), то для США этот показатель был около 4, а для России около 1.5, что, в целом в большей степени характеризует российскую экономику в целом (в том числе национальный платежеспособный спрос), а не деятельность предприятий отрасли.

Вместе с тем, необходимо отметить, что данные показатели составлены только на основании предположения о развитии российских предприятий только в традиционных для них направлениях связанных с производством ракетно-космической техники, без учета возможностей по производству продукции и предоставлению услуг конечным потребителям³⁴. Важность упоминания этого аспекта определяется тем, что согласно существующим прогнозам к 2025 году основным источником доходов на рынке поставок терминалов станет продажа плоских антенн авиапотребителям (объем сегмента около 9.4 млрд. долл.), а кроме этого, к этому периоду наиболее вероятно смещение платежеспособного спроса с предоставления услуг геостационарной связи к низко и среднеорбитальным группировкам. Кроме этого, как отмечают операторы спутниковой связи, в условиях низкого платежеспособного спроса возможности дальнейшей коммерциализации космической деятельности российскими предприятиями являются крайне ограниченными, поскольку на спрос со стороны конечных потребителей оказывает сильное негативное воздействие стоимость приобретения спутникового оборудования.

³⁴При этом существующие в СМИ заявления относительно отставания отечественных предприятий по показателю производительности в 10 раз могут быть объяснены неверным ее отнесением к показателю выработки. В этой связи необходимо отметить, что действительно выработка на одного работника по контрактам НАСА и в подразделениях космической направленности таких компаний как LockheedMartin, ThalesAleniaSpace и т.д. составляет около 333 тыс. долл. в год, а на предприятиях ГК Роскосмос этот показатель равен 30-40 тыс. долл. в год. Однако, как отмечают Boeing, LockheedMartin, ThalesAleniaSpace и др. компании, в их портфеле заказов в среднем от 70 до 80 процентов составляют работы, которые они выполняют в ходе решения задач государственного заказа (гражданский и военный сегменты). Поэтому, принимая во внимание то, что средняя зарплата в США более чем в 10 раз превосходит заработную плату отечественного специалиста в ракетно-космической отрасли, то, отставание по выработке связано с тем, что Россия не может позволить себе платить такие же высокие зарплаты за космическую деятельность как США. Вместе с тем, даже в условиях относительного паритета по приведенному показателю выработки, в среднем отечественные изделия поставляемые по государственному заказу в 2-3 раза хуже иностранных аналогов, а следовательно можно говорить об отставании в производительности труда только в два-три раза. Т.е. иностранный инженер за счет того, что он обладает достаточно высокой квалификацией и доступом к технологиям способен делать в два раза более качественные изделия. Аналогичную ситуацию мы можем наблюдать не только в ракетно-космической отрасли, но и в автопроме, где отечественные изделия, в общем, отстают от иностранных конкурентов в те-же два-три раза. Если приравнять показатель выработки к производительности труда, то это приведет к тому, что в условиях ограниченности спроса на космические продукты и услуги рост производительности труда (при постоянном качестве и уровне сложности изделий) приведет к снижению выработки приходящейся на одного человека за счет общего снижения цен на продукцию.

Исходя из этого, необходимо отметить, что на текущий момент времени состояние орбитальной группировки КА Гонец не в полной мере соответствует требованиям потребителей, а, следовательно, она является неконкурентоспособной как из-за развития космических сегментов зарубежных конкурентов, так и из-за недостаточной развитости отечественной микроэлектроники. Кроме этого необходимо отметить, что в условиях сокращения объемов государственного финансирования, возможности технологического развития отечественных предприятий остаются ограниченными.

Математическая модель коммерческого спроса по основным сегментам

Исходя из вышеприведенной статистики, а также на основании макропоказателей стран является возможным определить следующие укрупненные модели формирования спроса на продукцию ракетно-космических предприятий:

Спрос на услуги спутниковой связи.

Математическое ожидание ARPU с абонента (без учета США)

$$ARPU = 0,0263 \cdot L \quad (1)$$

где L – размер минимальной зарплаты в стране, $ARPU$ – доход оператора с абонента в долларах США.

Диапазон изменения положения математического ожидания 10 процентов от получаемого по формуле (1) значения. При этом, необходимо отметить, что показатели США достаточно сильно выделяются на общем фоне за счет того, что на данном рынке потребителям в условиях фактической монополизации рынка предлагаются пакеты с повышенным содержанием числа телеканалов. Исходя из этого, в условиях текущей рыночной ситуации, общий показатель выручки с абонента в России возможно определить как интервальное значение, лежащее в пределах от 2.142 до 2.6 долл. в месяц с абонента.

Математическое ожидание объема рынка спутникового ТВ (без учета США)

Для расчета данного показателя введем следующую формулу расчета виртуального количества семей в стране (2).

$$N = \frac{(\bar{N}-P)}{2+M} \quad (2)$$

где \bar{N} – численность населения, P – количество людей проживающих за границей бедности, M – среднее число детей в семье.

В этих условиях максимальное количество абонентов, которые будут доступны для операторов спутникового ТВ можно рассчитать с использованием следующей формулы (3), справедливой для стран с показателем N лежащим в пределах от 0,5 до 31 млн. условных семей:

$$V \in [0.45 * N, \dots, 11.428 * \ln(N) - 8.1455] \quad (3)$$

Для России расчет по формуле 3 показывает, что потенциальное количество абонентов находится в интервале от 13.5 до 30.7 млн. абонентов. Вместе с тем, рынок России может быть охарактеризован достаточно широким проникновением наземных кабельных сетей, а также недостаточной платежеспособностью населения, что позволяет определить объем спроса на спутниковое ТВ в России в размере 22.1 млн. абонентов.

Безусловно, что полученные с использованием формул (1)-(3) значения являются расчетными, а, следовательно, нуждаются в дополнительном экономическом обосновании. В этой связи является возможным воспользоваться отчетами компаний за первые девять месяцев 2016 года из которых следует, что средний ARPU для спутникового абонента составляет в РФ 2.38 долл., а текущий объем абонентов спутникового ТВ равен 18 млн. чел. При этом российские лидеры рынка отмечают в своих отчетах, что темпы прироста абонентской базы падают, а следовательно в скором времени спрос на отечественном рынке будет практически полностью выбран

предложением³⁵. Исходя из этого, в абсолютных значениях, при условии сохранения нынешней ситуации в экономике страны, максимальный объем, который возможно получить с российского рынка в части продаж спутникового ТВ составляет около 636 млн. долл.

Математическая модель спроса на космическую связь со стороны авиаперевозчиков

В общем случае данный рынок является достаточно перспективным с точки зрения услуг спутниковой связи в силу безальтернативности предложения, однако:

- с учетом того обстоятельства, что в условиях стагнации сегмента традиционной спутниковой связи (например, общий объем VSAT рынка в РФ не превышает 200 млн. долл. и с учетом тенденций по развитию наземных сетей на нем наблюдается отрицательная динамика) именно на этот сегмент нацелились в своих стратегиях такие мировые лидеры спутниковой связи как Inmarsat, SES, Eutelsat и др.;
- в силу достаточно сильной импортозависимости от иностранных поставщиков авиатехники коммерческого применения (в основном закупаются самолеты компаний Боинг и Airbus, а спрос на продукцию корпорации Иркут и гражданских самолетов Сухого остается под вопросом). Можно утверждать о том, российская спутниковая емкость может оказаться невостребованной на данном сегменте. Вместе с тем, на основании данных Росавиации и Аэрофлот возможно определить следующую формулу для расчета объема данного сегмента рынка (4):

$$V \in [5 * N, \dots, 50 * N] \quad (4)$$

где N – количество пассажиров.

³⁵ Кроме этого компании «Газпром космические системы» и ФГУП «Космическая связь» в своих материалах отметили, что в 2015-2016 годах они впервые сумели преодолеть показатели спроса на транспондеры, т.е. превысив показатели предложения над спросом.

Для РФ это означает, что с данного сегмента рынка является возможным получить от 500 до 5000 млн. долл. в год. (в зависимости от выбираемого пассажирами тарифа). При этом, в данную стоимость будет входить прибыль и себестоимость оказания услуги как самого авиаперевозчика, так и сервисной компании и оператора спутниковой связи распределение выручки между которыми является результатом договоренностей. Вместе с тем, с учетом мирового опыта необходимо также отметить, что помимо затрат на спутниковую связь пассажиров, авиакомпания также будут нести затраты связанные с установкой бортового оборудования (от 0.5 до 1 млн. долл. за комплект в зависимости от типа самолета). Исходя из этого является возможным, определить доступный для космических компаний объем как (5):

$$V \in [6,5 * N, \dots, 55 * N] \quad (5)$$

где N – количество пассажиров.

Математическая модель спрос на услуги связи для морских логистических компаний

Данный сегмент рынка спутниковой связи носит достаточно интернациональный характер, а, следовательно, на нем в большей степени присутствуют операторы представляющие различные регионы. Вместе с тем, для оценка доступного на данном сегменте объема может быть определена как произведение количества терминалов на удельную выручку с одного изделия (6):

$$V = 4180 * N \approx 2453 \text{ млн. долл.} \quad (6)$$

где N – количество терминалов (по состоянию на 2015 год этот показатель равнялся 587 тыс.). В целом российские компании на данном сегменте практически не представлены, а их роль на отечественном рынке спутниковой связи выполняют такие компании как Inmarsat (при поддержке оператора МорСвязьСпутник и Iridium).

Спрос на услуги ДЗЗ.

Спрос на данном сегменте рынка характеризуется тем, что на нем в основном (около 70 процентов от объемов) представлены потребности государственных органов исполнительной власти, которые в своей системе принятия решений оперируют таким понятием как площадь снимаемой поверхности, зачастую определяемой как площадь контролируемого региона или страны. В этой связи общий объем отечественного спроса на продукцию дистанционного зондирования Земли в РФ является возможным определить как одну девятую от общемировой (1.65 млрд. долл.) или около 180 млн. долл. в год. Вместе с тем, необходимо отметить, что население РФ распределено крайне неравномерно, а следовательно, с учетом этого фактора отечественный спрос на продукты и услуги будет составлять от 80 до 90 млн. долл. в год. При этом, с учетом того обстоятельства что в период с 2014 по 2015 год наблюдался резкое ослабление национального курса, этот спрос уменьшился из-за того, что планирование государственных расходов в РФ идет в рублях и составил от 40 до 45 млн. долл. США.

Выводы

1. В условиях ужесточения бюджетных ассигнований российская ракетно-космическая отрасль способна только сохранять уже существующие технологические наработки, а, следовательно, на период до 2025 года достижение отечественными предприятиями уровня в 4-5 процентов является маловероятным. Кроме этого, уменьшение финансирования со стороны государства также негативно скажется и на темпах запусков отечественных РН, что потенциально может привести к их удорожанию в два-три раза.
2. На рынке поставок данных ДЗЗ будет по-прежнему доминировать спрос со стороны государственных органов исполнительной власти, а следовательно и на данном сегменте в условиях сокращения объемов

финансирования закупок спутниковой съемки рост будет крайне ограниченным.

3. Показатель выработки на человека будет находиться в прямой зависимости от способности государства по обеспечению технологического развития.

Коммерциализация космической деятельности в российской федерации безусловно осуществляется. В частности необходимо отметить, ряд наших достижений на рынках поставок изделий ракетно-космической техники и ряду других сегментов коммерческого космического рынка, а именно:

1. Несмотря на непростую рыночную ситуацию и общее падение темпов производства коммерческих геостационарных космических аппаратов отечественные средства выведения и ракетные двигатели по-прежнему пользуются достаточно высоким спросом со стороны коммерческих потребителей. При этом, мы видим свою задачу в сохранении своей доли рынка за счет оптимизации стоимости существующих носителей и вывода на рынок новых конкурентоспособных проектов среднего и легкого классов. Помимо этого, Госкорпорация рассматривает возможность принятия участия в международных проектах суборбитальных полетов.
2. Также необходимо отметить, что в рамках Федеральной космической программы также реализуется ряд проектов связанных с созданием сетей распространения информации, что, наряду с обновлением состава орбитальной группировки КА ДЗЗ, должно будет упростить процесс получения данных потребителями различного типа, а также обеспечит рост числа коммерчески успешных приложений для конечных потребителей. При этом, необходимо отметить, что данный процесс необязательно будет происходить с привлечением предприятий Госкорпорации, а скорее всего будет осуществляться силами коммерческих структур.
3. Также необходимо отметить и то, что отечественные операторы услуг спутниковой связи, а равно и такие сервисные компании как ТриколорТВ показали за 2016 год достаточно высокие темпы роста объемов выручки. Однако, необходимо отметить и то обстоятельство, что для продолжения темпов роста по данному направлению космической деятельности ракетно-космической отрасли придется

решить непростую задачу связанную с существенным удешевлением наземной абонентской аппаратуры.

4. В сегменте навигационных сервисов планируется реализация ряда проектов направленных на увеличение отечественной доли коммерческого рынка за счет предоставления услуг транспортным логистическим компаниям, создания полей высокоточной навигации и предоставления услуг сельхозпроизводителям.