

А.КРЫЛОВ

**СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ СВЯЗИ И ВЕЩАНИЯ.
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.**

МОСКВА 2014

Известно, что отрасль спутниковой связи и вещания включает несколько типов деятельности:

- разработку и производство космических аппаратов связи и вещания, выполняемую космическими корпорациями;
- пусковые услуги, предоставляемые компаниями, организующими запуски ракет-носителей на полигонах запуска;
- предоставление телекоммуникационных услуг конечным пользователям;
- производство и продажу наземного приемо-передающего оборудования, осуществляющую производителями оборудования.

В рамках настоящего обзора автором проведен анализ отрасли спутниковой связи и вещания в период с 2001 года по 2013 год, в части предоставляемых услуг её тремя основными составляющими: фиксированной, подвижной и радиовещательной спутниковых служб.

Отрасль спутниковой связи и вещания в течение двенадцати лет XXI века поступательно развивалась, несмотря на кризис IT-технологий в начале века и продолжающийся общемировой экономический кризис, начавшийся в 2008 году. Основными драйверами роста рынка отрасли выступили цифровое телевизионное и звуковое вещание. Услуги фиксированной спутниковой службы и подвижной спутниковой служб также развивались в исследуемый период времени, но более низкими темпами, чем услуги радиовещательной спутниковой службы.

Автор на основе имеющихся в свободной прессе сведений провёл анализ развития бизнеса основных спутниковых операторов мира, работающих в сфере предоставления услуг фиксированной, подвижной и радиовещательной спутниковых служб. Результаты анализа свидетельствуют о том, что в течение XXI века спутниковые операторы подвижной службы связи так и не стали рентабельными. Из числа операторов широкополосного доступа, использующих спутники Ка диапазона, только одного оператора в мире - *Hughes Network Systems* можно отнести к успешным. Остальные операторы до настоящего времени не окупили расходы на развитие наземной и космической инфраструктуры широкополосных сетей связи и доступа в *Internet*.

Наиболее успешными спутниковыми операторами являются компании, занимающиеся спутниковым непосредственным телевизионным и звуковым вещанием в полном цикле от обладания спутниками до распространения контента до конечного пользователя на индивидуальном рынке (*DIRECTV Group Inc*, *DISH Network Corporation* и *Sirius XM Radio*).

Рынок фиксированной спутниковой службы на протяжении XXI века за счёт интенсивной серии поглощений и объединений операторов стал более сконцентрирован (75.4%) в рамках пятёрки компаний *Intelsat*, *SES*, *Eutelsat*, *Telesat* и *Sky Perfect JSAT Holdings*. В последние годы региональные операторы *Hispasat*, *Star One*, *RSSC*, *Singtel Optus*, *Arabsat* и *AsiaSat* пытаются потеснить пятёрку больших операторов.

Приведенный в данном аналитическом обзоре материал автор адресует космическому сообществу России и надеется на снисхождение при его обсуждении, так как опечатки и неточности при изложении неизбежны.

Автор выражает благодарность коллегам по работе, членам Московского космического клуба и экспертному сообществу Кластера космических технологий и телекоммуникаций Фонда «Сколково», способствовавшим своими замечаниями существенному улучшению данного аналитического обзора.

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений	4
Введение	5
1 Общая характеристика отрасли спутниковой связи и вещания	7
2 Спутниковая связь и вещание в 2001-2013 годах	10
3 Структура рынка спутниковой связи и вещания по основным службам	12
3.1 Радиовещательная спутниковая служба	13
3.1.1 Спутниковое непосредственное телевизионное вещание	13
3.1.2 Спутниковое непосредственное звуковое вещание	29
3.1.3 Системы спутниковой связи Ка-диапазона	32
3.2 Подвижная спутниковая связь	65
3.2.1 Низкоорбитальные системы подвижной спутниковой связи	66
3.2.2 Системы подвижной спутниковой связи на геостационарной орбите	72
3.3 Фиксированная спутниковая служба	76
3.3.1 Телевизионное вещание	78
3.3.2 Видеоперегоны	85
3.3.3 Рынок VSAT	92
3.4 Рынок аренды емкости для нужд военного назначения	119
3.5 Управляемые услуги связи	124
4 Конкуренция на рынке спутниковых услуг, предоставляемых с геостационарной орбиты	126
4.1 Общие сведения. Операторы спутниковой связи и вещания ТОР-25	126
4.2 Конкуренция на рынке фиксированной службы связи. Основные спутниковые операторы ФСС	133
4.2.1 Глобальный спутниковый оператор <i>Intelsat</i>	133
4.2.2 Глобальный спутниковый оператор <i>SES</i>	143
4.2.3 Глобальный спутниковый оператор <i>Eutelsat</i>	152
4.2.4 Региональные спутниковые операторы, действующие на постсоветском пространстве	162
Заключение	174

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВСД	высокоскоростной (широкополосный) доступ
ГСО	геостационарная орбита
ЕС	Европейский Союз
КА	космический аппарат
МСЭ	Международный Союз Электросвязи
НСПСС	низкоорбитальная система подвижной спутниковой связи
НСК	Национальная спутниковая компания
ОГ	орбитальная группировка
ПСС	подвижная спутниковая связь
РН	ракета-носитель
РТРС	Российская телевизионная и радиовещательная сеть
РСС-ВСД	российской спутниковой системы высокоскоростного доступа
САС	срок активного существования
СНВ	спутниковое непосредственное вещание
ТВ	телевидение
ФСС	фиксированная спутниковая служба
ФЦП	Федеральная целевая программа
ФГУП	Федеральное государственное унитарное предприятие
<i>3DTV</i>	<i>Three-Dimensional</i>
<i>ARPU</i>	<i>средняя месячная абонентская плата</i>
<i>BSS</i>	<i>broadcasting satellite service</i>
<i>DTT</i>	<i>Digital Terrestrial Television</i>
<i>DTH</i>	<i>Direct to Home</i>
<i>FTA</i>	<i>free to air</i>
<i>FSS</i>	<i>fixed satellite service</i>
<i>GAGR</i>	<i>среднегодовой темп роста</i>
<i>HDTV</i>	<i>high definition television</i>
<i>HTS</i>	<i>High Throughput Satellites</i>
<i>ITU</i>	<i>International Telecommunication Union</i>
<i>MEO</i>	<i>medium earth orbit</i>
<i>MSS</i>	<i>mobile satellite service</i>
<i>NSR</i>	<i>Northern Sky Research</i>
<i>SDARS</i>	<i>Satellite Digital Audio Radio Services</i>
<i>SIA</i>	<i>Satellite Industry Association</i>
<i>USAT</i>	<i>Ultra Small Aperture Terminal</i>
<i>VOD</i>	<i>Video On Demand</i>
<i>VSAT</i>	<i>very small aperture terminal</i>

ВВЕДЕНИЕ

Отрасль спутниковой связи и вещания является важнейшим элементом мирового рынка телекоммуникаций. Динамика, структура и тенденции развития этой сферы деятельности зависят от экономического состояния мировой экономики в целом, экономического состояния отдельных регионов и ряда других факторов. Не далее, чем 10 лет назад существовали опасения, что наземные волоконно-оптические и беспроводные технологии вытеснят спутниковую связь. Однако спутниковая отрасль устояла благодаря разработке, внедрению и развитию новых технологий, которые позволили внедрить новые беспрецедентные услуги (спутниковое цифровое телевизионное и звуковое вещание, телевидение высокого разрешения, спутниковый широкополосный доступ и т.п.) и существенно увеличивать спрос на спутниковые емкости. Сегодня все операторы спутниковой связи внедряют вместо стандартной телефонии перспективные видео и мультимедийные виды сервисов.

Отрасль спутниковой связи и вещания, как и вся телекоммуникационная сфера, прошла этапы бума, роста и стабилизации компаний, структур и бизнесов. Современный этап её существования характеризуется слиянием крупнейших игроков и появлением новых региональных спутниковых операторов с грандиозными планами по созданию гибридных сетей и сервисов. Слияния и поглощения стали естественной реакцией рынка на переизбыток свободных спутниковых ресурсов и большое число игроков рынка.

В равной степени к факторам определяющим динамику развития спутниковой отрасли связи и вещания можно отнести уровень технологической конкуренции в регионах, темпы появления и внедрения новых технологий и услуг для коммерческого применения, изменения структуры спроса со стороны конечных пользователей, специфику регулирования рынка и прочее.

На рисунке В.1 показаны доходы 2013 года телекоммуникационной отрасли мира (\$5.0 триллиона), космической индустрии (\$320.0 миллиарда) и космической отрасли связи (\$195.2 миллиарда), представленные *Satellite Industry Association (SIA)*.



Рисунок В.1. Доходы телекоммуникационной, космической и спутниковой индустрии в 2013 году.

Отрасль спутниковой связи и вещания включает несколько типов деятельности, выполняющих различные роли и функции, в процессе предоставлении услуг конечным пользователям. Традиционно к основным типам деятельности относят:

- разработку и производство космических аппаратов (КА) связи и вещания, выполняемую космическими корпорациями;
- пусковые услуги, предоставляемые компаниями, организующими запуски ракет-носителей (РН) на полигонах запуска;
- предоставление телекоммуникационных услуг конечным пользователям, выполняемое провайдерами, спутниковыми операторами, дилерами и пр.;
- производство и продажу наземного приемо-передающего оборудования, осуществляющую производителями оборудования.

Спутниковая связь и вещание и в период мирового экономического кризиса остается коммерчески выгодным видом космической деятельности. За истекшие двенадцать лет XXI века отрасль космической связи и вещания развивалась динамично и поступательно. Об этом убедительно свидетельствуют оценки объема и структуры рынка, полученные разными исследовательскими компаниями (*Euroconsult, Frost&Sullivan, Northern Sky Research и Satellite Industry Association*). Согласно исследованиям компании SIA (*State of the Satellite Industry report, may 2013*), данные которой приведены в таблице В1, доходы от услуг спутниковой связи и доходы всей отрасли за 2001-2013 годы выросли более чем в 3 раза.

<i>Год</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>
<i>Доходы от услуг спутниковой связи, \$ млрд</i>	32.3	35.6	39.8	46.9	52.8	62.0	72.6	84.0	93.0	101.3	107.7	113.5	118.6
<i>Доходы от производства наземного оборудования, \$ млрд</i>	19.6	21.0	21.5	22.8	25.2	28.8	34.3	46.0	49.9	51.6	52.9	54.8	55.5
<i>Доходы от производства спутников, \$ млрд</i>	9.5	11.0	9.8	10.2	7.8	12.0	11.6	10.5	13.5	10.8	11.9	14.6	15.7
<i>Доходы от пусковых услуг, \$ млрд</i>	3.0	3.7	3.2	2.8	3.0	2.7	3.2	3.9	4.5	4.4	4.8	5.8	5.4
<i>Совокупные доходы отрасли спутниковой связи, \$ млрд</i>	64.4	71.3	74.3	82.7	88.8	105.5	121.7	144.4	160.9	168.1	177.3	189.5	195.2

Таблица В1. Структура доходов отрасли спутниковой связи и вещания.

Динамику развития отрасли подтверждают и данные о запусках геостационарных коммерческих спутников связи и вещания в период с 2001 года по 2013 год. С 2001 год по 2013 год геостационарная орбита (ГСО) пополнилась 245 коммерческими спутниками различного назначения (фиксированной, подвижной и радиовещательной спутниковой службы), причем более чем на 150 спутниках была в той или иной мере реализована функция радиовещательной спутниковой службы (непосредственное телевизионное и звуковое вещание). Если в 90-е годы XX века средняя годовая норма запуска составила около 30 спутников в год, то в первые пять лет XXI века средняя годовая норма запуска упала до 17 спутников в год (без учета спутников, потерянных в аварийных запусках). В последующие пять лет она поднялась до 20 спутников в год. За три года второго десятилетия XXI века средняя годовая норма запуска составила 20 спутников.

В настоящей работе основное внимание уделено анализу рынка телекоммуникационных услуг для конечных пользователей и услуг по предоставлению в аренду спутниковой емкости. При анализе объема, структуры и динамики рынка и его отдельных сфер ключевым вопросом является сегментация рынка по типам услуг.

1. Общая характеристика отрасли спутниковой связи и вещания

В мировой практике традиционно принята сегментация спутниковой связи и вещания, основанная на рекомендациях *Международного Союза Электросвязи (МСЭ; The International Telecommunication Union, ITU)*. В соответствии с Регламентом радиосвязи ITU спутниковые телекоммуникационные сервисы, предоставляемые конечным пользователям, делятся на три основных службы: фиксированную спутниковую службу (**FSS; fixed satellite service, FSS**), подвижную спутниковую службу (**MSS; mobile satellite service MSS**) и радиовещательную спутниковую службу (**PCC; broadcasting satellite service, BSS**). В дальнейшем автор использует только английскую аббревиатуру.

Под FSS понимается служба радиосвязи между земными станциями с заданным местоположением и спутниками (одним или несколькими). MSS - это служба радиосвязи между подвижными земными станциями и спутниками (одним или несколькими). Служба BSS предназначена для непосредственного приёма пользователями телевизионных и звуковых программ со спутников.

Заметим, что в процессе анализа рынка при его сегментации по типам сервисов многие исследовательские компании включают BSS внутрь сегмента FSS, так как обычно спутники почти всегда несут полезную нагрузку обоих служб и находятся на геостационарной орбите (хотя с точки зрения частотного диапазона и энергетики они существенно отличаются). По этой причине данные об объеме и структуре доходов рынка, приводимые различными источниками, в ряде случаев существенно отличаются друг от друга.

Провайдеры услуг арендуют емкость (частотный ресурс) у спутниковых операторов оптом и организуют на его базе предоставление услуг конечным пользователям. Классическим примером являются провайдеры услуг платформ платного спутникового телевидения (ТВ). В пакет услуг многих провайдеров услуг включаются не только базовые сервисы, но также дополнительные: поставка и обслуживание конечного наземного терминального оборудования, а также услуги по интеграции и эксплуатации инфраструктуры Заказчика. При этом состав оборудования зависит от типа услуги, а само оборудование может быть приобретено операторами, сервис провайдерами и пользователями.

Таким образом, внутри доходов провайдеров услуг от конечных пользователей содержатся доходы спутниковых операторов – поставщиков спутникового ресурса (ёмкости).

В случае предоставления услуг платного спутникового ТВ населению по модели непосредственного приема звуковых и телевизионных программ (у потребителя устанавливается оборудование, позволяющее ему самостоятельно принимать и декодировать сигнал со спутника). Провайдеры этой услуги может быть как специализированный оператор, арендующий емкость, так и сам спутниковый оператор. В сегменте крупных корпоративных клиентов спутниковые операторы также часто продают услуги самостоятельно, исключая провайдеров услуг из цепочки образования стоимости услуги. В качестве дилеров могут выступать партнеры провайдеров услуг, которые перепродают услуги под их именем, либо занимаются продвижением сервисов на локальной территории путем организации проводной или беспроводной последней мили (продажа спутникового доступа в Internet и звуковых сервисов в пригородном поселке).

Для спутниковой связи и вещания характерна цикличность, связанная с очень длительным сроком разработки продукта и соответствующего оборудования, его вывода на рынок, а также ограниченным периодом функционирования спутника на орбите.

В таблице 1.1 приведены данные о числе запущенных спутников и транспондеров в период с 1991 года по 2010 год (источник: *Satellite Industry Association*). Эти данные, свидетельствуют о том, что в период с 2001 года по 2013 год наблюдался определённый спад производства

и запуска КА (средняя годовая норма успешных запусков КА на ГСО составила 18.5 спутников) по сравнению с 90-ми годами XX века, когда средняя годовая норма успешных запусков составила 30.2 спутника в год.

Год	1991-2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2001-2010	2011	2012	2013
Число запущенных спутников	302	12	21	18	15	18	19	17	25	22	18	185	20	24	16
Среднее число КА за 10 лет	30.2											18.5			
Общее число транспондеров	5436	386	1064	509	585	582	714	680	718	993	705	6936	836	1144	810
Среднее число транспондеров на КА	18	32	51	28	39	32	38	40	30	45	39	37.5	42	48	51

Таблица. 1.1. Число успешно запущенных за год спутников и транспондеров в период с 1991 года по 2013 год.

Такое поведение спутниковых операторов было продиктовано неясностью перспектив на рынке услуг спутниковой связи в начале первого десятилетия ХХI века. При этом доход от предоставления услуг спутниковой связи в этот период стабильно и быстро рос, как отмечено выше. Поэтому в начале десятилетия были заложены предпосылки текущего дисбаланса предложения и спроса спутникового ресурса, что привело к дефициту спутниковой емкости практически на всех рынках мира. Как следствие, произошло увеличение стоимости аренды ресурса и доходности бизнеса спутниковых операторов. Последнее, в свою очередь привело, к временному снижению спроса на спутниковую ёмкость и к уменьшению производства спутников в начале десятилетия.

В настоящее время глобальными трендами отрасли телекоммуникаций в целом, оказывающими влияние на рынок спутниковой связи, являются:

- увеличивающийся, несмотря на экономический кризис, спрос на услуги космической связи во всем мире;
- рост абонентской базы в странах Восточной Европы, Азии и Южной Америки;
- увеличение спроса на ТВ сервисы и контентные услуги;
- резкое возрастание трафика в сетях передачи данных, вызванное развитием *Internet* технологий;
- интеграция наземных сетей GSM и спутниковых сетей связи в «прозрачную» для пользователя гибридную глобальную систему связи.

Например, по оценке компании *Cisco Systems* темпы роста трафика передачи данных в период с 2010 года по 2015 год превысят 70% в год. При этом в развивающихся странах и регионах отрасль телекоммуникаций наиболее зависит от наличия спутниковых магистральных каналов, поэтому рост трафика еще выше и оценивается в 80-100%. Это подтверждают данные компании *TeleGeography*, проводящей анализ рынка межоператорского взаимодействия, аренды емкости магистральных каналов. По данным *TeleGeography*, темпы роста магистрального трафика в развивающихся странах на 20-30% превышают темпы роста в развитых странах.

Во многих регионах мира там где, либо экономически не целесообразно строительство наземных сетей связи, либо их строительство не успевает за ростом спроса на услуги, использование спутниковых технологий остается единственной возможностью удовлетворить спрос конечных пользователей. Ярким примером, подтверждающим это явление, является процесс отключения аналогового телевещания в Европейском союзе и России иначе в период перехода на наземное цифровое вещание.

Услуги спутниковых операторов, сдающих в аренду частотный ресурс, находятся в конце цепочки создания стоимости для конечного абонента. Для приложений, ориентированных на массовый спрос (например, платное спутниковое ТВ вещание), доля доходов спутникового оператора составляет всего 5-10% от доходов, собираемых от конечного пользователя. В структуре цены услуг, предоставляемых сервис провайдерами передачи данных, доля спутникового оператора выше и может составлять от 20% до 40% (в зависимости от региона, частотного диапазона, уровня конкуренции, ценовой политики конкретного игрока). По результатам сопоставления данных из различных источников, включая корпоративную отчетность крупнейших игроков, можно сделать вывод о том, что доля спутниковых операторов в общем объеме доходов от конечных пользователей составляет 10-15%. В перспективе, эта доля может снижаться. Многие провайдеры услуг планируют к запуску собственные спутники, либо работают по так называемой «кооперативной» бизнес-модели, предполагающей инвестиции в разработку спутникового оборудования (транспондерную емкость), когда игрок фактически становится собственником ресурса на чужом спутнике, а также финансирует запуск спутника.

Для преодоления ситуации с падением доходов и доли в стоимости конечной услуги спутниковые операторы все чаще предлагают пакет интегрированных конечных решений («Hi-End»). В структуре «Hi-End» услуг к продаже ёмкости оператор предлагает некоторые дополнительные услуги с разным уровнем маржинальности и объема дохода. Эти услуги по отдельности могут быть невыгодны для спутникового оператора (нужно развивать дополнительные компетенции и содержать новый персонал), но в пакете обеспечивают лучшую реализацию основного ресурса - ёмкости.

Классическим примером реализации такой стратегии являются крупнейшие в мире по доходам спутниковые операторы SES S.A. (SES Astra & SES World Skies) и Eutelsat Communications (далее по тексту SES и Eutelsat), которые диверсифицировали свой бизнес и стали работать не только в сегменте оптовых продаж, но и в сегменте розничной торговли, продавая услуги вещания населению. В первую очередь это произошло в предоставлении услуг в Ка диапазоне *по той причине, что, несмотря на высокий уровень маржинальности (50-80%), рынок оптовой продажи спутниковой ёмкости является довольно ограниченным и объективно не может иметь высокие темпы роста в течение длительного времени*.

Поэтому ряд игроков, как «старых», так и только выходящих на рынок, пытаются развивать новые бизнес модели, основанные на большей вовлеченности оператора в предоставление услуг конечным пользователям. Хотя данные сервисы имеют более низкий уровень маржинальности (15-30% по сравнению с 70-80% при продаже ёмкости), потенциальный суммарный объем доходов от указанных сервисов может быть существенно больше, что может являться основой для роста бизнеса спутниковых операторов.

Оценки объема, динамики и структуры как рынка в целом, так и его отдельных сегментов, полученные различными зарубежными исследовательскими компаниями (Euroconsult, SIA, NSR и другие), отличаются на 20-30%. Для сравнения, по данным Euroconsult, в 2008 году объем доходов, полученных производителями спутников, составил лишь \$3,6 млрд, а доход от запусков - \$2,7 млрд. По данным SIA объем доходов от производства спутников в 2008 году составил \$10,5 млрд, что превышает оценки Euroconsult почти в три раза. Объем доходов от продажи наземного терминального оборудования в 2008 году составил, по данным компании SIA, почти \$46 млрд.

Поэтому в рамках данного исследования автор проводит собственную оценку рынка, являющуюся результатом сравнительного анализа данных, приводимых различными компаниями или предоставляет данные той компании, которая, по мнению экспертов, наиболее компетентна в оценке той или иной сферы услуг космической связи и вещания.

2. Спутниковая связь и вещание в 2001-2013 годах

Отрасль спутниковой связи и вещания в течение одиннадцати лет развивалась весьма динамично несмотря на кризис IT-технологий в начале нулевого десятилетия. Временной период с 2001 по 2005 год характеризовался падением объема и изменением структуры спроса на традиционные услуги связи со стороны конечных пользователей, банкротством ряда игроков, неверно оценивших спрос, переделом рынка. Однако успешно развивались новые услуги спутниковых операторов и провайдеров услуг в радиовещательной службе связи. В 2001-2005 годах рынок спутниковой связи и вещания рос с высоким среднегодовым темпом прироста (GAGR) 12.7% в основном за счёт большого спроса на услуги BSS. В период с 2006 года по 2013 год в отрасли наблюдался ускоренный рост рынка, вызванный спросом со стороны конечных пользователей на новые виды услуг, что подтверждается увеличением среднегодового темпа прироста до 20%.

Основными драйверами роста рынка выступили цифровое телевизионное вещание и одно из его направлений телевидение высокой четкости (*high definition television, HDTV*), что вызвало спрос на аренду емкости для непосредственного телевизионного вещания, видеоперегонов и передачи сигнала на наземные станции. По оценкам компании NSR более 80% нового спроса на транспондеры инициировано именно развитием ТВ услуг и цифрового вещания. Некоторый рост спроса отмечался на услуги звукового вещания и голосовой связи в сельских и удаленных территориях, с ограниченной доступностью наземных проводных и мобильных сетей, что повысило спрос на наземные станции с малой апертурой (*very small aperture terminal, VSAT*). Расширение территориального охвата мобильных операторов и операторов беспроводного доступа в Африке, Латинской Америке и Азии увеличило спрос на подключение базовых станций и организацию спутниковых магистральных IP-каналов.

Мировой кризис, начавшийся в 2008 году, не повлиял на позитивную динамику рынка услуг спутниковой связи. На протяжении последних двенадцати лет объем рынка услуг в сфере спутниковой связи и вещания постоянно возрастал во всех своих сегментах (фиксированной, подвижной и радиовещательной спутниковой службы) и достиг в 2012 году величины в \$ 113.5 млрд.

Крупнейшим сегментом рынка спутниковых услуг для конечных пользователей являются услуги спутникового непосредственного телевизионного вещания (СНВ, Direct to Home - DTH). Доля СНВ на мировом рынке спутниковых услуг постоянно растет, если в 2001 году она составляла \$21.82 млрд (66.7%), то в 2013 году – \$92.6 млрд (78.0%). Таким образом, доля рынка услуг, приходящаяся на СНВ выросла на 11.3%. В период с 2001 по 2013 год число DTH платформ в мире выросло более чем в два раза с 60 до 150, а число телепрограмм за этот же период возросло с 5000 до 34300. В 2009 году начали предоставлять услуги 9 новых DTH платформ, а в 2010 году 16 новых DTH платформ. Свыше 90 DTH платформ в 2012 году предлагали потребителям более 6000 каналов высокой чёткости (HDTV). В 2013 году провайдеры услуг предлагали абонентам более 20 каналов в формате трёхмерного (объёмного) телевидения (3DTV) и несколько каналов стандарта Ultra HD.

Вторым по емкости потребительским сектором рынка являются услуги фиксированной службы связи, которые за исследуемый период выросли с \$9.0 млрд (27.5%) до \$16.4 млрд (13.8%). **Таким образом, доля доходов, приходящаяся на FSS, уменьшилась на 13.7% от общих доходов рынка. Доля подвижной спутниковой связи также упала с 4.0% в 2001 году до 2.2% в 2013 году.**

Доходы фиксированной службы связи включают по классификации SIA и других консалтинговых фирм два типа услуг: 1) чистую продажу ёмкости (Transponder Agreements) и 2) управляемые услуги связи (Managed Services).

Рынок предоставления услуг фиксированной связи в части предоставления в аренду ёмкости спутников в последние двенадцать лет растет достаточно динамично. В 2013 году продажа ёмкости (Transponder Agreements) принесла операторам FSS \$11.8 млрд или 72% доходов от услуг фиксированной службы связи. Среднегодовой темп прироста доходов от этого вида услуг в последние пять лет составил около 4.5%.

В 2013 году операторы FSS от управляемых услуг связи (Managed Services) получили доходы в размере \$4.6 млрд или 28% доходов от услуг фиксированной службы связи. Замечу, что доходы операторов FSS от управляемых услуг связи за последние шесть лет выросли на 80%. Это значит, что с 2007 по 2013 годы среднегодовой темп прироста этого вида услуг составил 13%.

Заметим, что у ведущих игроков доля дополнительных услуг еще выше и доходит до 25%, что является результатом развития по более диверсифицированной и сбалансированной бизнес модели.

Необходимо отметить, что на предоставлении управляемых услуг связи операторы в последние пять лет имели маржинальность, более чем в три раза выше, нежели при продаже емкости. Поэтому операторы FSS активно развиваются управляемые услуги связи, так как они абсолютно необходимы для повышения привлекательности базовых услуг по аренде емкости для сервис-провайдеров и сокращения времени входа клиента на массовый рынок через данного спутникового оператора.

Противоположная ситуация наблюдается у операторов, получающих основной доход за счет предоставления услуг конечным потребителям. В этом случае оператор в первую очередь рассматривает потенциального клиента на спутниковую емкость с точки зрения повышения ценности своих конечных услуг (пример - SES).

Постоянная тенденция роста спроса на услуги спутниковой связи и вещания, обусловлена следующими факторами:

- глобализация экономической активности приводит к расширению географической зоны деятельности крупных компаний и их сетевой инфраструктуры. Кроме того, глобализация приводит к росту спроса на услуги со стороны правительств в целях осуществления ими дипломатической деятельности, а также со стороны военных структур, международных миссий и организаций;

- наличие коммуникационного пространства и наличие возможности широкополосного доступа являются существенными элементами инфраструктуры, без которой невозможен экономический рост в любой стране;

- рост объема контента и разработка новых форматов и стандартов его передачи приводит к повышению требований к ширине занимаемой полосы частот, с учетом того, что производители контента заинтересованы в максимальном охвате потенциальной аудитории на основе различных технологий передачи видео и ТВ. Примерами таких технологий являются HDTV, 3DTV, IPTV (распространение через *Internet* и другие IP сети телевизионных каналов), вещание видео на мобильные терминалы, другие устройства;

- расширение ассортимента мобильных приложений, включая беспроводные услуги передачи данных, морскую связь, связь в самолетах, а также различные голосовые услуги и услуги доступа в *Internet* на рынках с низким уровнем проникновения фиксированной телефонии.

Таким образом, отрасль спутниковой связи в первом десятилетии XXI века отличалась исключительно хорошей динамикой, несмотря на полную коммерческую неудачу широко раскрученных проектов подвижной спутниковой службы типа *Iridium*, *Globalstar* и *Orbcom*. Неудачи подвижной спутниковой службы с лихвой были перекрыты в первую очередь успехами радиовещательной спутниковой службы. Наибольший мировой коммерческий успех пришелся на самую молодую услугу радиовещательной спутниковой службы в лице национальных платформ непосредственного радиовещания (телевизионного и звукового).

3. Структура рынка спутниковой связи и вещания по основным службам

Как уже отмечалось, согласно **Регламенту радиосвязи ITU** спутниковые телекоммуникационные сервисы, предоставляемые конечным пользователям, делятся на три основных службы: фиксированную спутниковую службу, подвижную спутниковую службу и радиовещательную спутниковую службу. В последнее время в разряд телекоммуникационных сервисов включена также космическая деятельность в области дистанционного зондирования земли (Remote Sensing).

В таблице 3.1 представлены данные о доходах от услуг спутниковых телекоммуникационных сервисов по службам спутниковой связи за 2001-2013 годы (источник: компания *Satellite Industry Association*, 2013).

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
BSS (consumer)	22.0	25.5	28.8	35.8	41.3	48.9	57.9	68.1	75.3	83.0	88.6	93.3	98.1
Satellite TV (DTH/DBS)	21.8	25.3	28.4	35.3	40.2	46.9	55.4	64.9	71.8	79.1	84.4	88.4	92.6
Satellite Radio (DARS)	0.0	0.0	0.1	0.3	0.8	1.6	2.1	2.5	2.5	2.8	3.0	3.4	3.8
Satellite Broadband	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.8	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7
FSS	9.0	8.8	9.5	9.3	9.3	10.7	12.2	13.0	14.4	15.0	15.6	16.4	16.4
Transponder agreements*	-	-	7.4	7.0	7.3	8.5	9.6	10.2	11.0	11.1	11.3	11.8	11.8
Managed services**	-	-	1.7	1.9	2.0	2.2	2.6	2.8	3.4	3.9	4.3	4.6	4.6
MSS (Voice & Data)	1.3	1.3	1.6	1.8	1.7	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.6
Remote Sensing	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.7	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5
Total	32.7	36.0	40.3	47.3	52.8	62.0	72.6	84.0	93.0	101.3	107.7	113.5	118.6

Примечание:

* - показатель включает транспондеры, предоставляемые операторами FSS для платформ DTH;

** - показатель включает также управление сервисами в VSAT-сетях.

Таблица 3.1. Доходы отрасли спутниковой связи и вещания по основным службам и сервисам в \$ млрд.

Из данных, представленных в таблице 3.1, следует, что доходы отрасли спутниковой связи и вещания с 2001 по 2013 год растут с 20% GAGR, несмотря на мировой кризис. Основные доходы (82.7%) отрасли в 2013 году приходились на радиовещательную спутниковую службу. Относительные доходы этой службы за исследуемый период возросли на 15.5%. На фиксированную спутниковую службу в 2013 году приходилось 13.8% годового дохода отрасли. Это означает, что относительные доходы этой службы за исследуемый период сократились на 13.7%. Подвижная спутниковая служба за это время снизила относительные доходы с 3.98% до 2.19%. И наконец, ДЗЗ в относительных единицах практически сохранила за последние двенадцать лет свои позиции, оставаясь на уровне 1% от общих доходов отрасли.

3.1. Радиовещательная спутниковая служба

Под радиовещательной спутниковой службой (*PCC; broadcasting satellite service, BSS*) понимается спутниковая служба, в которой сигналы, передаваемые или ретранслируемые космическими станциями, предназначены для непосредственного приема населением. В радиовещательной спутниковой службе термин «непосредственный приём» включает как индивидуальный, так и коллективный приём (источник: п.1.39, Регламент радиосвязи, 2012). В последнее время принято считать, что радиовещательная спутниковая служба включает спутниковое непосредственное телевизионное, звуковое и широкополосное вещание. В целом доходы спутникового телевизионного вещания составляют более 80% доходов от всех спутниковых услуг в мире.

3.1.1. Спутниковое непосредственное телевизионное вещание

Под спутниковым непосредственным телевизионным вещанием (СНВ) обычно понимают передачу телевизионных программ от передающих земных станций к приемным через ретранслятор, установленный на спутнике, на приемные устройства телевизионных сигналов, находящиеся у потребителя (*DTH – Direct to Home*). Системы СНВ создавались и создаются для организации платного коммерческого вещания, так как при непосредственном приеме достаточно просто осуществляется управление доступом абонентов к сигналу. Вещание организуется в виде специализированных пакетов (платформ), включающих десятки-сотни разных телеканалов, транслируемых с одной орбитальной позиции и рассчитанных на самый широкий круг интересов. В состав пакета могут включаться и общенациональные программы, распространение которых обычно ведется в сетях наземного вещания или распределительных спутниковых системах.

Непосредственный прием ТВ сигналов как с КА FSS, так и с КА BSS. Последние традиционно обеспечивают более высокую плотность потока мощности у поверхности Земли и поэтому требуют меньшего диаметра приемной антенны (55-60 см против 90-150 см).

В настоящее время спутниковое непосредственное вещание является одним из основных способов доставки телепрограмм населению даже в странах Европы с их развитой коммуникационной инфраструктурой. В целом по Европе (источник: SES Research, 2013) в конце 2012 года услугами СНВ пользовалось около 34.2% домовладений, 27.4% домохозяйств использовали кабельное телевещание, которое в свою очередь получало первичный сигнал со спутников. Таким образом, в Европейском Союзе 61.6% домовладений используют спутник в качестве поставщика телевизионного вещания. Если в Европе с её незначительными расстояниями, развитой кабельной сетью и высокой плотностью населения спутниковое вещание пользуется таким спросом, то очевидно, что эта услуга незаменима на территориях с малой плотностью населения и неразвитой коммуникационной инфраструктурой характерной для значительной части территории России.

Прогнозы ведущих аналитических компаний мира показывают, что развитие СНВ будет продолжаться и довольно длительное время.

Это связано, во-первых, с тем, что самые большие страны мира (Китай, Индия, Индонезия, Бразилия и другие), по сути, находятся в начале пути внедрения данного сервиса и развиваются его очень быстро. Например, в 2013 году на рынке Индии работало шесть операторов платного DTH вещания (*Dish TV, Sun Direct, Airtel digital TV, Tata Sky, Reliance Digital TV и Videocon D2H*) и одна бесплатная (*free to air, FTA*) платформа *DD Direct*, которые в совокупности в начале 2013 года обслуживали около 54.5 млн домовладений. Телезрителям Индии через спутники компаний *SES, Insat* и *MeaSat* предоставлено около 1900 каналов стандартного разрешения (*Standart Definition, SD*) и более 100

каналов высокой четкости (*High Definition*, HD). Самый крупный оператор Индии *Dish TV* обслуживал более 15 млн домовладений, оператор *Airtel digital TV* поставлял услугу 10 млн домовладений, *Sun Direct* обеспечил телевещание более чем 8 млн подписчиков и т.д. База подписчиков Индии в 2013 году прирастала со скоростью выше одного миллиона домовладений в месяц.

Во-вторых, этому способствует развитие сервисов, предоставляемых спутниковым вещанием. Например, широкое распространение услуги видео по запросу (*Video On Demand*, VOD), продолжающееся наращивание программ формата HD, возможность подключения телевизора к приемнику широкополосного спутникового сигнала, взаимодействие телевизора с персональным компьютером и т.д.

В-третьих, продолжающееся развитие спутникового телевещания связано с внедрением нового направления вещания, получившего название Ultra High Definition (Ultra HD). Цифровой стандарт Ultra HD принят МСЭ в августе 2012 года. В январе 2013 года был утвержден состав нового кодека H.265/HEVC, как дальнейшего продолжения развития кодеков HD вещания типа H.264/AVC/MPEG-4. Видео картинка, передаваемая в этом формате, имеет разрешение в четыре раза выше (4K), чем у HD TV. В настоящее время Ultra HD телевизионное вещание продемонстрировали спутниковые операторы *Intelsat*, *SES*, *Eutelsat*, *Sky Perfect JSAT Corporation* и ФГУП «Космическая связь». Компания *Eutelsat* в 2013 году запустила тестовое вещание Ultra HD в Европе.

Ведущие консалтинговые компании считают, что в ближайшие годы стандарт Ultra HD вещания будет быстро внедряться. У этого вида вещания перспектива на рынке существенно выше, чем у экзотического объемного вещания типа 3D. К 2020 году через спутники будет передаваться до 1000 каналов Ultra HD. В таблице 3.1.1 приведена оценка скоростей передачи телевизионного сигнала различными кодеками.

Оценка скорости передачи	Full HD Codec H.264	Ultra HD Codec H.264	Ultra HD Codec H.265
Пессимистическая	12 Мбит/с	44-48 Мбит/с	26-29 Мбит/с
Вероятная	10 Мбит/с	36-40 Мбит/с	18-20 Мбит/с
Оптимистическая	8 Мбит/с	28-32 Мбит/с	13-16 Мбит/с

Таблица 3.1.1. Оценка скоростей передачи телевизионного сигнала различными кодеками.

Из данных, представленных в таблице 3.1.1, следует, что наиболее вероятная скорость передачи телевизионной картинки стандарта Ultra HD будет в районе 20 Мбит/с, что может быть уже к концу 2014 года. В настоящее время для передачи телевизионной картинки стандарта Ultra HD необходима скорость 40 Мбит/с. Последнее означает, что по мере внедрения стандарта Ultra HD в жизнь потребность в спутниковой ёмкости будет только возрастать, что положительно скажется на развитии бизнеса спутниковых операторов.

Услуга СНВ реализуется в мире в основном двумя способами (моделями организации бизнеса): - спутниковый оператор предоставляет емкость сервис-провайдерам телевизионных платформ; - спутниковый оператор является одновременно и сервис-провайдером телевизионной платформы.

Первый способ наиболее широко распространен в мире, потому что не только сервис-провайдер, но и многие страны не могут себе позволить иметь спутники в собственности. Европейские провайдеры, как правило, арендуют спутниковую ёмкость у *Eutelsat*, *SES* и др.

В таблице 3.1.2 представлены данные об изменении в мире числа домовладений, получающих телевизионный сигнал со спутников непосредственного вещания, в последние восемь лет (источник: *Satellite Industry Association. State of the Satellite Industry Report, 2013*).

Год		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Абоненты СНВ в мире, в млн	pay DTH	80.0	89.0	100.5	133.6	141.3	146.8	154.1	178.0	200.0			
	free to air DTH								112.0	115.0			
Число платформ СНВ		62	73	91	109	118	132	138	> 150	> 150			

Таблица 3.1.2. Данные о числе домовладений мира, пользующихся услугой непосредственного спутникового вещания.

Из данных, представленных в таблице 3.1.2, следует, что за последние восемь лет число домовладений, подписавшихся на платную услугу СНВ, выросло более чем в три раза и в январе 2013 года превысило 200 млн домовладений. В 2013 году число платных абонентов СНВ в мире увеличилось на 32 млн домовладений. За восемь лет число платных платформ в мире выросло с 62 до, более чем, 150. По прогнозам компании *Digital TV Research* в 2018 году каждое четвёртое домовладение мира будет получать ТВ картинку со спутника.

В мире широко распространена и бесплатная услуга СНВ. Общее число домовладений мира, принимающих телевизионные и звуковые программы в бесплатном режиме (источник: *Satellite Industry Association. State of the Satellite Industry Report, 2013*), составляет более 115 млн.

Вторую модель СНВ реализуют североамериканские компании *DIRECTV Group Inc* и *DISH Network Corporation* (далее по тексту *DIRECTV* и *DISH Network*). Эти компании владеют собственными спутниками, обладают собственным орбитально-частотным ресурсом и являются сервис-провайдерами собственных телевизионных платформ.

A. Спутниковое непосредственное телевизионное вещание в США

Непосредственное спутниковое вещание в США продолжает развиваться. Священное право каждого гражданина США на информацию (приём равного независимо от места его проживания в стране количества телевизионных программ) реализуется путем развития СНВ. В начале 1990-х годов Федеральная комиссия по связи США (*Federal Communications Commission, FCC*) приняла решение о развитии спутникового телевидения прямого вещания (*Direct Broadcasting Satellite, DBS*). МСЭ для DBS США были выделены восемь орбитальных позиций (по 32 канала с полосой частот 24 МГц). Из восьми орбитальных позиций, только три позволяют вести вещание на всю территорию США. Это так называемые full-CONUS (*Continental United States*) позиции. Такими позициями являются 101°W, 110°W и 119°W.

Для реализации СНВ в США было создано несколько компаний, из которых в настоящее время осталось только две: *DIRECTV* и *DISH Network*. В начале 2013 года абонентская сеть этих компаний на территории США **превысила 34.1 млн (31%) домовладений**. В это же время кабельные операторы обслуживали в США 56.8 млн (51%) домохозяйств, 9 млн (8%) домовладений являлись подписчиками IP TV и 11.3 млн (10%) домовладений получали эфирное наземное вещание. **Совокупный доход компаний *DISH Network* и *DIRECTV* в 2012 году превысил 44 \$ млрд, что составляет более 47% от совокупного дохода этого вида вещания в мире.**

Компания *DIRECTV Group Inc*. Компания *DIRECTV* была образована в июне 1994 года. Через год компания набрала первый млн абонентов. К 1999 году компания, купив оператора DBS сервиса *US Satellite Broadcasting*, достигла 7.4 млн. подписчиков и стала самым

большим DBS провайдером в США с 5-ю спутниками на орбите. В настоящее время (2014 год) компания *DIRECTV* состоит из компаний *DIRECTV US* (более 77.7% доходов и 20.3 млн абонентов) и компании *DIRECTV Latin America* (около 21.6% доходов и 15.5 млн подписчиков и очень уверенно опережает своего основного конкурента компанию *DISH Network Corp.* Компания *DIRECTV* имеет на орбите флот из 11 спутников (10 собственных и один компания арендует). Шесть спутников работают в Ку диапазоне (три в точке 101W и по одному в точках 110W, 119W и 95W) и пять спутников в Ка диапазоне (два в точке 99W и три в точке 110W).

В планах компании запуск KA *DirecTV-14* и *DirecTV-15* Ка диапазона в первом и четвёртом квартале 2014 года, соответственно.

Деятельность (изменение числа абонентов и доходов) компании *DIRECTV* за первые десять лет XXI века показана в таблице 3.1.3.

<i>Год</i>		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
<i>Абоненты, млн</i>		10.36	11.24	12.10	13.14	15.13	15.95	16.83	17.61	18.56	19.20	19.9	20.1	20.3		
<i>DIRECTV Group</i>									23.3	25.1	28.1	31.8	35.6	37.8		
<i>Доходы, \$ млрд</i>		5.56	6.45	7.79	9.76	12.22	13.74	15.53	17.31	18.67	20.27	21.9	23.24	24.7		
<i>DIRECTV US</i>		8.24	8.86	10.12	11.36	13.16	14.76	17.25	19.69	21.57	24.10	27.2	29.74	31.8		
<i>ARPU, \$ US</i>		58.70	59.80	63.10	66.95	69.61	73.74	79.05	83.10	85.48	89.71	93.27	96.98	102.2		
<i>Количество KA</i>		6	7	7	8	9	8	10 (9/1*)	10 (9/1*)	12 (11/1*)	12 (11/1*)	12 (11/1*)	12 (11/1*)	11 (10/1*)		

Примечание: * - число арендуемых спутников

Таблица 3.1.3. Число абонентов и доходы компании *DIRECTV* в течение 2001-2013 годов.

За последние двенадцать лет, как следует из анализа приведенных в таблице 3.1.3 данных, компания *DIRECTV* увеличила абонентскую базу и доходы почти в три с половиной раза. Доходы компании, несмотря на продолжающийся мировой кризис, продолжают расти. Среднегодовой рост доходов компании GAGR за двенадцать лет составил 21.74%.

Компания *DISH Network Corporation*. *DISH Network* - дочерняя компания *EchoStar Communications Corporation* (далее *EchoStar*) основана в 1996 году для организации спутникового непосредственного вещания на территории США. Собственно компания *EchoStar* создана в 1980 году и к середине 80-х годов превратилась в ведущего мирового поставщика оборудования для услуг спутникового вещания. В 1987 году *EchoStar* обратилась в *Федеральную комиссию по связи США (FCC)* за лицензией на спутниковое непосредственное вещание. Этую лицензию компания получила в 1992 году и заказала свой первый спутник *EchoStar-1*, который был выведен на орбиту в декабре 1995 года. С марта 1996 года начала работать сеть *DISH Network* (*Digital Sky Highway* – Цифровая небесная магистраль). Именно, для обеспечения и развития сети этой сети была создана компания *DISH Network Corporation*. В 2008 году компания *DISH Network* стала самостоятельной, но сохранила партнёрские отношения с *EchoStar*.

В сентябре 2011 года компания *DISH Network* взяла в аренду спутник *QuetzSat-1* у спутникового оператора *SES* и организовала DBS сети в ряде стран Латинской Америки. Компания владеет 6 собственными спутниками и 8 арендует у компаний *EchoStar*, *Telesat* и *SES*.

По состоянию на 31.12.2013 года компания *DISH Network* обслуживала более 14 млн. домохозяйств США и имела доход \$13.69 млрд. Изменение числа абонентов, доходов и спутников компании за первые десять лет XXI века показано в таблице 3.1.4.

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Абоненты, в млн.	6.83	8.18	9.425	11.13	12.27	13.15	13.78	13.90	14.10	14.13	13.97	14.06	14.06		
Доходы, в \$ млрд.	4.00	4.41	5.40	7.12	8.21	9.80	11.09	11.62	11.66	12.64	13.06	13.15	13.69		
Кол-во KA	6	8	9	12 (9/3*)	14 (11/3*)	14 (11/3*)	14 (11/3*)	14 (5/9*)	11 (4/7*)	13 (6/7*)	13 (6/7*)	15 (6/9*)	14(6/8*)		

Примечание: * - число арендуемых спутников

Таблица 3.1.4. Число абонентов и доходы *DISH Network* в 2001-2013 годах.

В 2002 году компании *DIRECTV* и *DISH Network* решили объединиться. Однако сделка по объединению компаний была приостановлена государственным регулятором телекоммуникационного рынка Федеральной комиссией по связи США. Кабельные операторы и FCC США сделали всё, чтобы объединение *DIRECTV* и *DISH* не состоялось. В конкурентной борьбе с компаниями *DIRECTV* и *DISH Network* кабельные операторы проводят активную техническую политику по внедрению ШПД к *Internet*, голосовой и видео услуги в упакованном предложении (известной как triple play). Кабельные компании и провайдеры мобильной телефонии вывели на сцену пакет quadrouple play с добавлением к triple play сотовой телефонии и мобильного телевидения. Это оказывает давление на компании *DIRECTV* и *DISH Network*. И, тем не менее, они исключительно успешно развиваются DTH вещание, в том числе и региональное (*DIRECTV* вещает более 1500 местных программ) на рынке.

Компании *DIRECTV* и *DISH Network* привлекают всё новых и новых подписчиков, предлагая им спортивные трансляции (баскетбол, хоккей, теннис и т.д.) в формате телевидения высокой чёткости (более 200 HDTV программ). Это обеспечивает существенное конкурентное преимущество *DIRECTV* и *DISH Network* перед кабельными операторами. Кроме того *DIRECTV* открыла несколько региональных отделений в Латинской Америке на базе компаний *Sky Brazil*, *Sky Mexico* и других, вскоре её примеру последовала и компания *DISH Network*.

Прогнозы ведущих аналитических компаний США *Kagan Research*, *Yankee Group* и *Forrester Research* показывают, что развитие СНВ в США будет продолжаться ещё долго. Этому способствуют услуга видео по запросу (Video On Demand, VOD), продолжающееся наращивание программ формата HD, широкополосное подключение телевизора к приёмнику спутникового сигнала, взаимодействие телевизора с персональным компьютером, другие сервисы и опции, предоставляемые техническими средствами спутникового телевидения. Аналитические компании США полагают, что главным трендом развития спутникового телевещания в США в будущем станет внедрение нового формата телевизионного вещания Ultra HD. Поэтому в июне 2013 года телевизионное вещание в формате Ultra HD на территории США продемонстрировали спутниковый оператор *Intelsat* и основной разработчик программно-аппаратных средств компания *Ericsson*.

В настоящее время компании *DIRECTV* и *DISH Network* входят в число крупнейших мировых рекламных и медиа компаний. В начале 1990-х годов в США было много желающих вложить немалые деньги в индустрию DBS (DTH, СНВ) и те, кто это сумел сделать, в настоящее время получают очень большие доходы.

Основные выводы:

1. В последние 15 лет спутниковое непосредственное телевещание является главным фактором прироста доходов рынка спутниковой отрасли Южной и Северной Америки. Этот фактор не зависит от состояния развития наземной инфраструктуры страны и мирового кризиса. Потребительский спрос на услуги СНВ в США в последние годы не снижается.

2. Главным трендом развития телевещания в Южной и Северной Америке в последующие пять-семь лет станет внедрение нового формата телевизионного вещания Ultra High Definition.

Б. Спутниковое непосредственное телевизионное вещание в Европейском Союзе

На фоне мирового кризиса DTH вещание в Европе продолжает подъем. В Европейском Союзе (ЕС) существует два больших спутниковых оператора *SES S.A.* и *Eutelsat*, предоставляющие провайдерам услуг ёмкость бортовых ретрансляторов для СНВ на ту или иную страну. Кроме того, Испания, Турция, Азербайджан, Греция и некоторые другие страны имеют собственные спутники гражданского назначения. Например, Испания имеет свой спутниковый флот (пять КА), которым управляет спутниковый оператор *Hispasat*. В свою очередь в каждой стране имеется один или несколько провайдеров услуг, предоставляющих пользователям услуги СНВ.

Данные исследований спутниковых операторов *SES* и *Eutelsat* о количестве домовладений стран ЕС, осуществляющих приём телевизионных сигналов тем или способом в период с 2008 года по 2013 год, представлены на диаграмме 3.1.1.

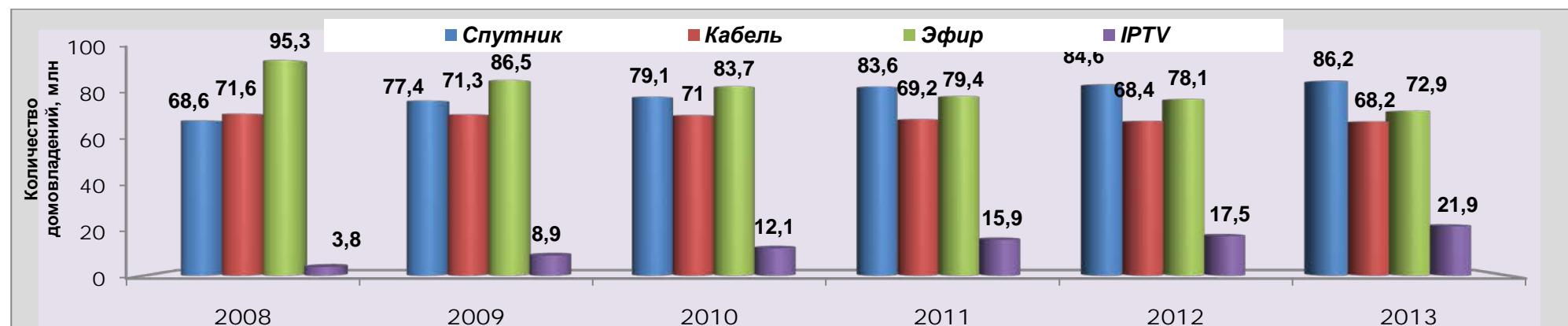


Диаграмма 3.1.1. Охват домохозяйств Европы эфирным, кабельным, СНВ и IPTV вещанием.

Из приведенных на диаграмме 3.1.1 данных следует, что в ЕС в 2008 году из общего числа 239.3 млн домохозяйств системы СНВ обслуживали 68.60 (28.7%) млн домохозяйств, кабельные сети - 71.56 (29.9%) млн домохозяйств, наземным эфирным вещанием пользовались 95.34 (39.8%) млн домохозяйств и на долю IPTV вещания приходилось 3.83 (1.6%) млн домохозяйств. В конце 2013 года из общего количества 249.0 млн европейских домохозяйств, систем СНВ обслуживали 86.2 млн домохозяйств (35%), кабельные сети – 68.2 млн домохозяйств (27%), наземное эфирное вещание - 72.9 млн домохозяйств (29%) и на долю IPTV приходилось 21.9 млн домохозяйств (9%). В Европе в конце 2013 года спутниковые телеканалы в стандарте высокого разрешения (HD) принимали 38.34 млн домохозяйств (44.5%) из 86.2 домовладений.

Таким образом, при отключении аналогового телевещания в странах ЕС прослеживается устойчивая тенденция уменьшения числа домохозяйств осуществляющих приём ТВ каналов с помощью наземного эфирного и кабельного вещания. В период с 2008 по 2013 год наземное эфирное вещание потеряло около 22.4 млн домохозяйств. За это же время кабельные операторы утратили около 3.4 млн подписчиков. В свою очередь, операторы систем СНВ за эти годы нарастили абонентскую базу на 17.6 млн домовладений, что составляет более 25% роста. В странах ЕС абонентская база IPTV вещания за этот период выросла на 18.1 млн домохозяйств, что превысило прирост числа пользователей систем спутникового непосредственного телевизионного вещания.

Основными потребителями СНВ в Европе являются Германия (18 млн домовладений или 47%), Великобритания (12.3 млн домовладений или 47%), Польша (около 6 млн домовладений или 41%), Италия (около 9 млн домовладений или 36%) и Украина (3.41 млн домовладений или 20%). Более 65 млн (43%) из всех европейских домохозяйств принимают телеканалы со спутников Astra компании SES.

HD-платформы до самого недавнего времени плохо воспринимавшиеся в Европе стали популярными. Последнее связано не с технологией или денежными тратами, а с тем, что нежелание покупать для комфортного просмотра HD программ слишком большой телевизионный экран, наконец-то, изменилось в сторону качественного телевидения.

Главным трендом развития спутникового телевизионного вещания в последующие пять-семь лет станет внедрение нового формата вещания Ultra HD. В 2013 году Ultra HD телевизионное вещание продемонстрировали европейские операторы SES и Eutelsat. Eutelsat в 2013 году запустил тестовое вещание Ultra HD в Европе.

Основные выводы:

1. Спутники в период отключения аналогового телевещания стали основным средством доставки телевизионных каналов в Европе. В странах Европейского Союза наблюдается устойчивая тенденция уменьшения числа домохозяйств, осуществляющих приём ТВ каналов с помощью наземного эфирного и кабельного вещания, и возрастания числа домовладений, принимающих ТВ каналы непосредственно со спутников и через Internet (IPTV).

2. Спутниковое непосредственное вещание является главным фактором роста вещательного рынка в период отключения эфирного аналогового вещания в Европе и этот фактор не зависит от состояния развития наземной инфраструктуры страны. В ближайшие годы потребительский спрос на DTH вещание в странах Евросоюза сохранится.

3. Основным фактором развития спутникового вещания в Европе остаётся расширение HD вещания, а главным трендом этого развития в ближайшие годы станет внедрение нового формата телевизионного вещания Ultra High Definition.

B. СНВ России в период отключения аналогового эфирного телевизионного вещания

B.1. Эфирное, кабельное, спутниковое непосредственное и IP вещание в период перехода на цифровое эфирное вещание

На диаграмме 3.1.2 представлены данные об изменении числа российских домовладений, осуществляющих прием телевизионных сигналов тем или способом в 2008 - 2013 годах, то есть в начальный период отключения аналогового вещания.

Из данных, приведенных на диаграмме 3.1.2, следует, что в России в 2009 году наземным эфирным вещанием пользовались 31.15 (64.9%) млн домохозяйств при общем числе 51 млн домохозяйств (*источник: Росстат, 2009*). Кабельные операторы обслуживали 12.9 (26.9%) млн домохозяйств, операторы СНВ - 3.60 (7.5%) млн домохозяйств и на долю IPTV приходилось 0.35 (0.7%) млн домохозяйств. В начале 2013 года в России из общего числа 52, млн домохозяйств (*источник: Росстат 2012*) наземным эфирным вещанием пользовались только 14.4 (27.7%) млн домохозяйств, кабельные операторы обслуживали 17.3 (33.3%) млн домохозяйств, операторы систем СНВ обслуживали 16.98 (32.7%) млн домохозяйств и на долю IPTV приходилось 3.4 (6.5%) млн домохозяйств.

Замечу, что за 2013 год общая численность пользователей платного телевидения выросла на 11%. Теперь коммерческое телевидение есть почти в 34.6 млн российских домовладений (около 67%). Аналитики прогнозируют и дальнейший рост популярности платного вещания. К

началу 2016 года в России будет около 37 млн домовладений, пользующихся этой услугой. Быстрее всего клиентская база будет увеличиваться в сегментах спутникового и IP телевидения. Количество абонентов IP телевидения за анализируемый период увеличилась в 11.3 раза, а спутникового непосредственного вещания – в 4.7 раза (*источник компании J'son & Partners Consulting*).

Таким образом, в период перехода на наземное цифровое телевещания в России прослеживается устойчивая тенденция уменьшения числа домохозяйств осуществляющих приём телеканалов с помощью наземного эфирного вещания. За анализируемый период наземное эфирное вещание потеряло 16.8 млн домохозяйств. За это же время кабельные операторы стали обслуживать на 4.4 млн домовладений больше. В свою очередь, операторы систем спутникового непосредственного вещания за три года нарастили абонентскую базу более чем на 13.3 млн домовладений. Абонентская база IPTV вещания в России выросла за этот период времени на 3.1 млн домохозяйств.



Диаграмма 3.1.2. Охват домохозяйств Российской Федерации эфирным, кабельным, СНВ и IPTV вещанием

Отсюда следует, что в России спутниковое непосредственное вещание является главным фактором роста вещательного рынка в последние годы. Российский рынок спутникового ТВ увеличился за шесть лет в 4.7 раза, с 3.6 млн семей в 2008 году до 16.98 млн в конце 2013 года.

Замечу, что при оценке объема реального числа пользователей спутникового телевидения необходимо учитывать значительную долю так называемых серых (часто пиратских) подключений. Существует большое число фирм и частных лиц, которые взламывают коды доступа к платформам спутникового платного телевидения и продают их рынке всем желающим по ценам, значительно сниженным по сравнению с ценой оператора. Такие абоненты не попадают в отчетность, а доля таких подключений весьма велика и находится в диапазоне 5-10% от числа легальных пользователей. Кроме того, значительное число домовладений подключено к спутникам тех операторов (*SES Astra, Eutelsat, Spacecom* и другие), что распространяют бесплатные телевизионные программы (*free to air, FTA*). Поэтому реальное число домохозяйств

России, имеющих спутниковые тарелки, не менее чем на 15% выше простой суммы абонентов четырех основных провайдеров услуг (*HTB-Плюс*, «Триколор ТВ», «Орион-Экспресс» и «Радуга-ТВ») и, скорее всего, приближается к 18 млн домовладений.

Очевидно, что в ближайшие несколько лет наземное эфирное вещание будет продолжать терять абонентов и скорее всего с несколько большей скоростью, чем в последние четыре года. Опыт внедрения наземного цифрового вещания в Республике Мордовия и Свердловской области убедительно свидетельствует о том, что население не очень стремится покупать цифровые приставки для просмотра 8 ч 20 эфирных ТВ каналов, предпочитая им установку спутниковой тарелки или подключение к кабельному оператору.

В течение пяти лет в Республике Мордовия население купило чуть более 71 000 цифровых эфирных приставок (23% домохозяйств), а спутниковых тарелок за это же период приобрело более 115 000 (37% домохозяйств). Аналогичная картина и в Свердловской области. Отметим, что эфирным вещанием так и не удалось покрыть 100% территории Свердловской области и Республики Мордовия.

Последнее также приводит к значительной сдержанности населения в желании переходить на эфирное цифровое вещание. Об этом говорят опросы сельского населения Ростовской области. Более 50% сельского населения области уже подключили спутниковые тарелки и около 30% оставшегося сельского населения хотят подключить их в ближайшее время. Таким образом, на долю эфирного цифрового вещания останется около 20% сельских домохозяйств. Жители крупных городов в основном пользуются кабельным вещанием телеканалов.

Отсюда следует, что единого способа доставки цифровых телевизионных каналов населению России нет. Наземное цифровое эфирное, кабельное, непосредственное спутниковое и IPTV вещание имеют право на жизнь по окончании процесса отключения аналогового вещания в стране. К концу 2015 года распределение домохозяйств между известными способами приёма ТВ каналов в России будет следующим:

- цифровым эфирным приёмом (*Digital Terrestrial Television, DTT*) будет охвачено от 10 до 15% домовладений;
- кабельные аналоговые и цифровые телеканалы будут принимать от 40 до 45% домовладений;
- спутниковым непосредственным вещанием будет охвачено от 30 до 35% домовладений;
- IPTV вещание телеканалов будет обслуживать от 5 до 10% домовладений.

Таким образом, можно констатировать следующий неопровергимый факт - развитие эфирного телевидения в России для получения населением 8-24 цифровых программ до 2015 года, провозглашённое Российской правителстсвом в качестве основного способа устранения цифрового неравенства в стране, представляется самым неудачным из возможных способов реализации священного права каждого гражданина страны на информацию. Уже более тринадцати лет в стране существует СНВ, которое способно доставить (при наличии приёмного устройства) каждому жителю России (за исключением Чукотки) не менее 120-200 ТВ и звуковых программ.

Во всём мире, в том числе и в Российской Федерации, СНВ развивается быстрыми темпами, вопреки отсутствию какого-либо внимания со стороны государства. Так в тексте Федеральной целевой программе (ФЦП) «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009 - 2015 годы», утверждённой Постановлением Правительства РФ от 3 декабря 2009 г. № 985, **о спутниковом непосредственном вещании** не написано ни слова. Соответственно, выделение каких-либо бюджетных или иных средств на этот вид вещания не предусмотрено.

Однако, бюджетные средства на развитие эфирного телевидения (от 8 до 24 программы) российские регуляторы не жалеют и готовы потратить в рамках указанной выше ФЦП только из бюджета более 76,36 млрд рублей за пять лет. Развитие в стране других видов телевизионного вещания в ФЦП не предусмотрено, то есть их, как бы и нет. Но они не только есть, но и развиваются более быстрыми темпами и стремительно отнимают у цифрового эфирного вещания зрительскую аудиторию. Каждый зритель понимает, что 100 и более ТВ кабельных

или спутниковых программ, лучше, чем 8 эфирных за те же деньги. Как уже отмечалось, основные консалтинговые компании (присоединяясь к их выводам) полагают, что в 2015 году цифровое эфирное телевидение будут принимать 10-15% домовладений России.

В официальных отчетах (особенно этим грешат государственные регуляторы и ассоциация кабельного вещания) существенно занижается реальное число домохозяйств России, имеющих спутниковые тарелки. Сделано это с одной целью, оправдать огромные бюджетные средства, выделенные правительством на ФЦП «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009 - 2015 годы».

В ближайшие несколько лет отрицательно на внедрение цифрового эфирного телевидения России будут влиять иные причины.

Первая причина заключается в том, что очень быстрыми темпами развивается телевидение высокой чёткости. В 2012 году в мире общее число передаваемых через спутники каналов высокой четкости выросло почти на 1400 единиц (GAGR составил 31%). В общем числе транслируемых через спутник телевизионных каналов HD-каналы в конце 2012 года достигли доли в 16%, то есть каждый шестой канал, передаваемый через спутник в конце декабря 2012 года, был каналом высокой четкости (*источник компания SIA*).

В России HD вещание, после затишья 2008-2011 годов и ухода в середине 2012 года с рынка компании «Платформа HD» (общее число активных абонентов около 20000), продемонстрировало неплохие скорости роста. ЗАО «Национальная спутниковая компания» (бренд «Триколор ТВ») с 1 августа 2012 года запустило в коммерческую эксплуатацию услугу телевидения высокой четкости. К концу 2012 года «Триколор ТВ» подключил около 1 млн абонентов, что позволило данному проекту выйти на окупаемость. К началу 2015 года «Триколор ТВ» намерен увеличить число домохозяйств подписавшихся на HD TV до 7 млн, при общем количестве 17 млн абонентов.

В целом, абонентская база спутникового HD TV в России в конце 2013 года превышала 3 млн домовладений (*источник HD Union*) и продолжает расти хорошими темпами. Доля HD-абонентов в структуре новых подключений (512 200 абонентов) спутникового сервис-провайдера «Триколор ТВ» в первом квартале 2013 года составила почти 500 тысяч домовладений (почти 90%). Понятно, что в рамках стремительного развития спутникового HD вещания эфирное телевидение становится всё менее привлекательным для населения. Из-за физических ограничений частотного диапазона в состав любого мультиплекса можно будет включить не более 2 HD каналов.

В настоящее время в России HD-контент производят несколько компаний. ОАО «НТВ-Плюс» поставляет на рынок каналы HD Кино, HD Спорт, HD футбол, HD-КХЛ. Компании ВГТРК и Первый канал делают канал Спорт HD. Холдинг Red Media производит канал HD Life. ЗАО «HD Media» продаёт каналы Perpetuum Mobile, Мир эстетики и Terra Incognita. Компания Первый ТВЧ создаёт контент для каналов Кинопоказ HD-1, Кинопоказ HD-2, Телепутешествия HD и High Life HD. Компания «Столет» выпускает канал Женский мир HD.

Как уже отмечалось, в текущий момент времени внедряется телевизионное вещание стандарта Ultra-HD, которое в России продемонстрировали Eutelsat и Триколор-TВ совместно с ФГУП «Космическая связь».

С позиций организации телевизионного вещания использование в эфире стандарта Ultra HD требует для передачи одного канала скоростей не менее 20-40 Мбит/с. Это означает, что вся полоса частот, используемая для передачи одного мультиплекса эфирного цифрового наземного телевидения, будет занята трансляцией одного Ultra HD канала. По сути, телевизионщики вернулись к периоду аналогового телевидения: одна частота – один канал, но не восемь или девять, как ныне в одном мультиплексе.

Таким образом, **второй причиной** является отставание технологии эфирного цифрового ТВ от технологий спутникового, кабельного и ИТ вещания из-за быстрого технического и морального устаревания эфирных стандартов вещания. Повсеместным (мировым) стандартом к 2015 году станет стандарт HD TV и в последующие пять–семь лет стандарт Ultra HD вещания. Поэтому не случайно в июне 2012 года из ФЦП

«Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009 - 2015 годы» исчезли каналы высокой четкости. Постановлением Правительства РФ от 21 июня 2012 года №617 из ФЦП 2009-2015 по развитию телерадиовещания было исключено финансирование развития телевизионного вещания высокой чёткости, на которое планировалось потратить 2.1 млрд рублей внебюджетных средств.

В рамках ФЦП 2009-2015 жителям России предоставят возможность бесплатного приема не менее 20 цифровых обязательных общероссийских общедоступных телеканалов в цифровом формате на базе системы эфирного вещания.

В целом можно сказать, что развертывание инфраструктуры государственного эфирного цифрового вещания не приведет к сокращению аудитории операторов платного телевидения. Но точно приведёт страну к несоразмерно большим тратам государственного бюджета на решение весьма сомнительной задачи. Ибо, во-первых, сформировалось новое поколение телезрителей, которое не довольствуется пассивным созерцанием государственных программ, а требует от телевидения интерактивности и собственного участия в выборе контента. Запросы этой аудитории государственное цифровое телевидение удовлетворить не сможет по объективным причинам и телезрители уже давно выбрали иные способы приёма телепрограмм (спутник, кабель, IP TV). И, во-вторых, важная государственная задача XXI не должна решаться морально устаревшими методами 60-х годов прошлого столетия.

Третья причина состоит в том, что частотный диапазон, в котором строятся наземные сети цифрового эфирного вещания, может быть существенно сокращён. В 2015 году МСЭ будет обсуждать вопрос об исключении полосы частот 694-790 МГц из вещательного пула и тогда строительство наземных сетей вещания в России нужно будет пересматривать. Кроме того, под строительство сетей LTE FDD (4G) Минкомсвязи планирует передать диапазоны частот 703-733 МГц, 758-788 МГц и 791-862 МГц. Если эти два события произойдут, то необходимо будет полностью пересмотреть строительство наземных сетей DTT вещания в России. Построить дополнительные мультиплексы для распространения HD программ и регионального вещания будет просто не возможно. Известно, что ФГУП «Российская телевизионная и радиовещательная сеть» (РТРС) создаёт наземную инфраструктуру распространения первого и второго мультиплексов в диапазоне частот 470-790 МГц. В этом участке спектра радиочастот около 20% частотных присвоений приходится на диапазон частот 694-790 МГц.

В.2. Анализ деятельности основных провайдеров, состава существующей и перспективной орбитальной группировки СНВ

В настоящее время в стране существует четыре основных провайдера услуг спутниковому непосредственному вещанию: ОАО «НТВ-Плюс», ООО «Национальная спутниковая компания (НСК)» (бренд – «Триколор ТВ»), компания «Орион-Экспресс» (бренды – «Континент ТВ» и «Восточный Экспресс») и ООО «ДалГеоКом» (бренд – «Радуга-ТВ»). По итогам 2012 года услуги СНВ получают около 13.8 млн домовладений России (почти 27% её населения). По данным агентства *Telecom Daily*, лидером рынка СНВ в России является «Триколор ТВ» с 11.9 млн абонентов, за ним следует «Орион Экспресс», обслуживающий 1 млн домохозяйств. Замыкают список крупнейших операторов СНВ «НТВ-Плюс» и «Радуга-ТВ» с 660 000 и 300 000 абонентов соответственно.

ОАО «НТВ-Плюс» появилось на рынке России в 1996 году. Компания позиционирует себя в качестве провайдера эксклюзивного телевизионного вещания и предоставляло к концу 2012 года платную услугу более 660 000 домовладений. НТВ-Плюс в настоящее время предлагает потребителям 290 телевизионных и 4 звуковых программы по цене от 99 рублей в месяц (43 канала) до 3600 рублей в месяц. Кроме того уже в течение двух лет компания ретранслирует через спутник в точке 36E телевизионный канал стандарта 3D. Через 22 транспондера спутников *Eutelsat 36A* и *Eutelsat 36B* (орбитальная позиция 36E) абонентам предоставляется 195 телеканалов, в том числе 18

каналов стандарта HD. Трансляция каналов стандартного разрешения осуществляется в формате MPEG-2/DVB-S, а каналов высокого разрешения в формате MPEG-4/ DVB-S2. Ещё 95 телеканалов транслируются в формате MPEG-4/ DVB-S2 через 6 транспондеров КА «Бонум-1» и *DirecTV-1R* (орбитальная позиция 56E). В настоящее время компания *HTB-Плюс* покрывает вещанием около 70% территории страны, на которой проживает более 96% населения. Компания в последние восемь лет работает безубыточно. До октября 2005 года *HTB-Плюс* оставалась монополистом на российском рынке СНВ. В ближайшей перспективе после запуска ФГУП «Космическая связь» (ГПКС) в 2013 году спутников «Экспресс-AT1» (точка 56E) и «Экспресс-AT2» (точка 140E) оператор планирует осуществлять вещание на всю страну.

В октябре 2005 года на рынке СНВ России начала трансляцию телепрограмм ООО «Национальная спутниковая компания» («Триколор TV»), ориентированная на массового пользователя. Годовая подписка на пакет программ стандартного разрешения (более 100 телеканалов) стоит 600 рублей и на смешанный пакет программ стандартного (более 100 телеканалов) и высокого разрешения (более 20 телеканалов) стоит 900 рублей. Кроме того в любом пакете присутствует до 20 телеканалов, которые телезрители могут смотреть в режиме free to air. В результате спутниковое телевидение стало стремительно завоёвывать зрителей и «Триколор TV» стал крупнейшим игроком на российском рынке спутникового вещания. Услугами «Триколор TV» в конце 2012 года пользовалось более 11.9 млн домохозяйств (87% всех российских абонентов СНВ). Из них 9.1 млн домовладений смотрят платные телевизионные пакеты. В настоящее время «Триколор TV» предлагает потребителям более 100 телевизионных, в том числе 25 HD каналов и более 30 звуковых каналов. Эти программы транслируются в форматах MPEG-2/DVB-S (5 стволов) и MPEG-4/DVB-S2 (11 стволов) через КА *Eutelsat 36A* и *Eutelsat 36B* (орбитальная позиция 36E) и в формате MPEG-4/DVB-S2 через 5 стволов КА «Бонум-1» и *DirecTV-1R* (орбитальная позиция 56E). Таким образом, «Триколор TV» предоставляет услуги более чем 96% населения на 70% территории России. Компания на всём протяжении своего существования работает безубыточно. К концу 2013 года оператор рассчитывает довести абонентскую базу до 14.5 млн домохозяйств. В течение нескольких лет компания является, наряду с индийскими компаниями *Dish TV*, *Tata Sky* и *Reliance Digital TV*, мировым лидером по наращиванию абонентской базы и по итогам текущего 2013 года гарантированно станет одним из крупнейших сервис-провайдеров мира по числу абонентов, обойдя американскую спутниковую компанию *Dish Network*. На первом месте останется американский оператор *DIRECTV* (35 млн абонентов), на втором и третьем местах разместятся индийские компании *Dish TV* (около 25 млн абонентов) и *Reliance Digital TV* (более 20 млн абонентов), а на четвёртое место выйдет *Триколор-TV*. В ближайшей перспективе после запуска в 2013 году КА «Экспресс-AT1» (орбитальная позиция 56E) и «Экспресс-AT2» (орбитальная позиция 140E) оператор планирует начать вещание на всю страну.

В 2005 года на рынке СНВ России возникла компания «Орион-Экспресс». Компания транслирует более 100 каналов, в том числе 11 HD, под брендами «Континент TV» и «Восточный Экспресс». Цена пакета телеканалов – от 99 до 500 рублей в месяц. С 2005 по 2009 год компания вела трансляции через спутник Экспресс-AM2 (орбитальная позиция 80E). После аварии этого КА компания стала использовать три транспондера на спутнике *Intelsat 15* (орбитальная позиция 85.1E) и шесть транспондеров на КА *Horizontos-2* (орбитальная позиция 85.1E). Вещание в этой позиции осуществляется в форматах MPEG-2/DVB-S и MPEG-4/DVB-S2. Кроме того компания осуществляет трансляцию программ через два транспондера КА Экспресс-AM3 (орбитальная позиция 140E). В итоге в зоне вещания компании оказалось более 99% населения России, а её абонентская база в конце 2013 года насчитывала около двух миллионов домохозяйств. В ближайшей перспективе после запуска ГПКС в 2013 году КА «Экспресс-AM5» в орбитальную позицию 140E оператор планирует перевести вещание на этот аппарат.

В 2009 году на рынке СНВ России появилась компания ООО «Геотелекоммуникации» с пакетом программ «Радуга-TV». Компания ведёт трансляцию 94 телеканалов в стандарте MPEG-2/DVB-S через три транспондера спутника ABC-1 (орбитальная позиция 75E). В зоне

уверенного приёма программ компании более 90% населения России, а её абонентская база в конце 2012 года насчитывала около 300 000 домовладений. Компания транслирует телепрограммы под брендом «Радуга-TВ» и ориентирована на средний класс российского пользователя (ежемесячная подписка на минимальный пакет программ стоит 270 рублей). В ближайшей перспективе после запуска в 2014 году КА ABS-2 в орбитальную позицию 75E оператор планирует перевести вещание на этот КА.

Каждая из перечисленных компаний развивает свой бизнес. Однако заметим, что российские сервис-провайдеры в основном используют емкость иностранных спутниковых операторов *Eutelsat*, *Intelsat* и *Asia Broadcasting Satellite* в орбитальной позициях 36E, 85E и 75E, соответственно. Отечественный спутниковый оператор ГПКС в настоящее время представляет провайдерам СНВ 32 транспондера на КА непосредственного вещания «Экспресс-АТ1» (орбитальная позиция 56E), 16 транспондеров на КА «Экспресс-АТ2» (орбитальная позиция 140E) и готовит к запуску КА «Экспресс-АМУ1» (орбитальная позиция 36E). Спутник «Экспресс-АМУ1» предназначен для реализации российского орбитально-частотного ресурса в точке 36E и перевода вещания российских сервис-провайдеров на спутник, принадлежащий российскому спутниковому оператору.

В.3. Анализ развития рынка услуги спутникового непосредственного телевизионного вещания

Данные об объемах рынка платного телевидения (кабельное, спутниковое и IPTV) у разных аналитических компаний существенно отличаются, однако порядок цифр вполне сопоставим. Например, в 2009 году объём рынка компания *Discovery Research Group* оценивала в \$1.03 млрд, *iKS Consulting* в \$0.9 млрд, *McKinsey* в \$1.0 млрд и *J'Son&Partners* в \$0.83 млрд.

Поэтому проведём собственную оценку объёма рынка платного ТВ в 2009 году. ОАО «НТВ-Плюс» привело в своих отчетах сумму дохода за 2009 год в \$260 млн. При этом ОАО «НТВ-Плюс» получило по итогам 2009 года 706.98 млн рублей чистой прибыли против убытка в 39.59 млн рублей в 2008 году. Выручка ОАО «НТВ-Плюс» за год увеличилась на 4.5% до 7,85 млрд рублей. При этом доходы от телевещания снизились на 2% до 5.65 млрд рублей, а от продажи рекламы, напротив, выросли на 31.5% и составили 936 млн рублей. Выручка от продажи лицензионных прав достигла 660.8 млн рублей против 384.3 млн рублей в 2008 году, а доходы от подключения новых абонентов сократились на 26.6% до 107.78 млн рублей. Компании удалось снизить коммерческие расходы на 23% — до 905.3 млн рублей, в основном за счет сокращения расходов на рекламу. Затраты на выплату заработной платы возросли на 20% до 44.85 млн рублей. Себестоимость операций телекомпании увеличилась на 20% до 6.48 млрд рублей, и потому валовая прибыль снизилась на 35% до 1,36 млрд рублей.

Национальная спутниковая компания («Триколор ТВ») имела в 2009 году 4.2 млн платных (600 рублей каждый) или \$84 млн.

Более мелкие игроки в 2009 году имели в совокупности примерно 200000 платных абонентов (*Платформа-HD*, *Платформа-DV*, *Орион-Экспресс*, *Радуга-TВ* и *Рикор*). В совокупности это порядка \$16 млн. Кроме того за продажу 3 млн абонентских комплектов операторы СНВ получили доход не менее 750 млн \$ (каждый комплект обходится подписчику не менее чем за 250 USD, у «Триколор ТВ» не менее 330 USD – закупочная цена комплекта (антенна, цифровой приемник, карта доступа, конвертор и кабель около 70 USD)).

Таким образом, по моей оценке, общие доходы только рынка спутникового платного ТВ в 2009 году составили не менее \$1.1 млрд.

В 2009 году в структуре рынка платного телевидения значительно выросла доля спутниковых операторов (32% против 25% в 2008 году). Рост происходил в первую очередь за счет абонентов «Триколор ТВ» - число платных пользователей компании выросло на 1,6 млн. К семейству спутниковых операторов добавились два новых – «Платформа-HD» и «Радуга-TВ». К началу 2010 года их абонентская база составляла уже 94000 домохозяйств. По итогам 2009 года рынок платного спутникового ТВ составил \$350 млн.

В 2010 году объём рынка платного ТВ в России компания *J'Son&Partners* оценила в \$940 млн (вырос на 14% по сравнению с 2009 годом). По нашей оценке, общие доходы спутниковых операторов спутникового платного телевидения в 2010 году составили не менее \$1.35 млрд. В 2010 году высокие темпы роста рынка спутникового телевизионного вещания сохранились в первую очередь за счёт роста абонентской базы «Триколор-ТВ», которая прибавила 28.8% к уровню 2009 года.

В 2013 году объем рынка платного ТВ, по мнению компании *iKS-Consulting*, вырос на 16% от уровня 2012 года (46.6 млрд руб) и составил 54 млрд рублей. Абонентская база, по мнению этой компании, увеличилась до 34.6 млн домовладений или на 11% от уровня 2012 года (30.8 млн домовладений).

К концу 2013 года проникновение услуги платного телевидения в России достигло 62%, так считают аналитики агентства *iKS-Consulting* и компании *J'Son&Partners*. По данным этих компаний пять крупнейших игроков контролируют более 70% существующего рынка платного ТВ.

Абонентская база IPTV в 2013 году выросла относительно 2012 года на 29%. В структуре рынка самая большая доля 51% осталась у кабельного ТВ, сегмент спутникового непосредственного телевещания занимает 38% рынка и на долю IPTV приходится 11%. За 2013 год средняя месячная абонентская плата (ARPU) снизилась ещё на 10%. Это произошло за счет увеличения на рынке доли крупнейшего российского спутникового провайдера «Триколор ТВ», имеющего самое низкое ARPU. Несмотря на малый ARPU, сегмент спутникового телевидения в общем объеме рынка за год увеличился до 38%. В первую очередь это произошло за счёт продолжающегося беспрецедентного увеличения абонентской базы «Триколор ТВ».

Замечу, что при оценке объема реального рынка спутникового телевидения и прогнозе числа пользователей необходимо учитывать значительную долю серых («пиратских») подключений. Существует большое число фирм и частных лиц, которые взламывают коды доступа к платформам спутникового платного телевидения и продают их рынке всем желающим по ценам, значительно сниженным по сравнению с ценой оператора. Такие абоненты не попадают в отчетность, а доля таких подключений весьма велика и находится в диапазоне 15-20% от числа легальных пользователей. Кроме того, значительное число домовладений подключено к спутникам тех операторов (*SES Astra, Eutelsat, Spacecom* и другие), что распространяют бесплатные телевизионные программы (*free to air, FTA*). Поэтому реальное число домохозяйств России, имеющих спутниковые тарелки, не менее чем на 15% выше простой суммы абонентов четырех основных провайдеров услуг (*HTB-Плюс, Триколор ТВ, Орион-Экспресс и Радуга-ТВ*) и, наверное, приближается к 16 млн домовладений.

Однако в официальных отчетах (особенно этим грешат ассоциация кабельного вещания и государственные регуляторы) существенно занижается реальное число домохозяйств России, имеющих спутниковые тарелки. Сделано это с одной целью, оправдать огромные бюджетные средства, выделенные правительством на ФЦП «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009 - 2015 годы».

В Минкомсвязи принято считать, что в большинстве населенных пунктов жители могут принимать 1-2 телеканала, и поэтому внедрение в них эфирного цифрового вещания с числом телеканалов не менее 8-9 (один мультиплекс), является долгожданным благом и совершенно необходимым делом. На самом деле 100% населения страны может уже сегодня принимать не менее 100-190 телеканалов со спутников непосредственного вещания. Например, в Свердловской области свыше 35% зрителей уже в 2008 году в небольших поселениях пользовались услугами СНВ *HTB-Плюс* и *Триколор-ТВ*. В крупных населенных пунктах области около 18% зрителей используют спутниковое телевидение, 44% – кабельное и только 38% пользуются аналоговым эфирным вещанием с помощью индивидуальных или коллективных антенн. Именно эти и только эти 38% для Свердловской области и есть потенциальная целевая аудитория для внедрения цифрового эфирного телевещания.

Однако, необходимо учитывать, что эта аудитория (38%) потенциально интересна всем игрокам, включая кабельных и спутниковых операторов. Поэтому, по мнению ряда экспертов, если в течение ближайших двух-трех лет не внедрить цифровое эфирное вещание (а это вряд ли произойдет), то в этот процесс эфирным вещателям можно будет уже и не включаться, так как потенциальная клиентская база будет уже освоена. К 2015 году большинство телезрителей уйдет к спутниковым или кабельным операторам, распространяющим от 100 до 200 каналов каждый, в то время как в мультиплексе содержится лишь 8 телевизионных программ, согласно ФЦП «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009 - 2015 годы».

В таком случае, на рынке платного телевидения Российской Федерации скорее всего будет реализован сценарий германской модели организации телевизионного и звукового вещания. В Германии кабельное вещание составляет 48.5% (17.95 млн домовладений); системы DTH 45.2% (17.9 млн домовладений) и эфирное цифровое вещание – всего 6.3% (3.33 млн домовладений).

Однако, не смотря на то, что роль СНВ в России возрастает по мере продвижения программы цифровизации страны, фактическое распространение телепрограмм ограничено техническими проблемами на российских спутниках. Известно, что КА, поставляемые российскими производителями, не отвечают современным требованиям и имеют срок *активного существования* (САС) в 2-3 раза меньший, чем зарубежные спутники. Поэтому основные игроки рынка платного спутникового ТВ используют КА операторов *Eutelsat, Intelsat, ABS* и других.

В 2013 году зарубежные спутники обеспечивали вещанием треть домовладений страны (35 млн телезрителей). Всем специалистам отрасли связи известен результат, полученный компанией *Орион-Экспресс* при использовании для целей СНВ КА *Экспресс-АМ2*. Поэтому серьезный коммерческий оператор СНВ будет ориентироваться на вещание через «отечественный» спутник с большими опасениями.

Для удовлетворения потребностей населения российским операторам СНВ необходимо от 70 до 80 транспондеров. В орбитальной позиции 36E «*HTB-Плюс*» и «*Триколор*» требуется от 32 до 40 транспондеров и им же в точке 56E от 24 до 32 транспондеров. В орбитальной позиции 75E оператору СНВ «*Радуга ТВ*» и оператору «*Орион-Экспресс*» в точках 85E и 140E нужно от 4 до 8 транспондеров.

Замечу, что динамичный рост спутникового непосредственного вещания отдельные консалтинговые компании и аналитики отрасли связывают с отложенным спросом на многоканальное вещание в городах с населением менее 100 тыс., а также с прогнозируемым использованием провайдерами СНВ спутникового доступа к *Internet* в Ка-диапазоне. По-моему мнению, освоение Ка диапазона в Российской Федерации не способно в ближайшие 3-5 лет существенно повлиять на динамику развития СНВ в стране.

Основные выводы:

- 1. В период перехода на наземное цифровое телевещания в России устойчиво уменьшается число домохозяйств осуществляющих приём телеканалов с помощью наземного эфирного вещания. В то же время операторы кабельных сетей, систем спутникового непосредственного вещания и *IPTV* вещания постоянно наращивают число подписчиков.**
- 2. Спутниковое непосредственное вещание является главным фактором роста вещательного рынка в последние годы. В течение ближайших 3-5 лет потребительский спрос на спутниковое непосредственное вещание будет только возрастать.**
- 3. Основным фактором развития спутникового вещания в России остаётся расширение HD вещания, а главным трендом этого развития в ближайшие годы станет внедрение нового формата телевизионного вещания *Ultra High Definition*.**

3.1.2. Спутниковое непосредственное звуковое вещание

Создание систем спутникового цифрового непосредственного звукового вещания и обслуживания (СНЗВ; *Satellite Digital Audio Radio Services, SDARS*) базируется на использовании одной и той же полосы частот спутниковыми и наземными системами звукового вещания. Это позволяет создавать дешёвое массовое производство простых радиоприёмников и экономически выгодные решения для покрытия всей территории страны звуковым вещанием. Согласно Регламенту радиосвязи ITU для развития радиовещательной спутниковой службы (звуковое вещание) выделено три полосы частот: 1452-1492 МГц, 2310-2360 МГц и 2535-2655 МГц.

Федеральная комиссия по связи США для целей звукового вещания выделила диапазон частот от 2,320 ГГц до 2,345 ГГц.

Европейский координационный комитет по связи (*European Coordinating Communication Committee*) выделил под спутниковое звуковое вещание полосу частот 1479,5-1492 МГц и для наземного звукового вещания полосу частот 1452-1492 МГц.

В России 20 марта 2011 года на заседании **Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ)** был рассмотрен вопрос об использовании полосы радиочастот 2350-2360 МГц для разработки и создания системы спутникового цифрового звукового вещания в рамках реализации мероприятий по проведению конверсии радиочастотного спектра.

Первая система спутникового звукового вещания *WorldSpace* в составе двух геостационарных спутников была введена в эксплуатацию в 1990 году для организации звукового вещания в Африке, Латинской Америке, Юго-Восточной Азии и Европе. В 1998 году и 2000 году для системы *WorldSpace* были запущены спутники *AfriStar-1* (21°E) и *AsiaStar* (105°E). Спутник *AmeriStar* (95°W) для обслуживания Латинской Америки не был запущен, так как работал в диапазоне частот американской военной спутниковой системы связи. Компания *WorldSpace* поставила своей целью покрыть спутниковым звуковым вещанием пять континентов с аудиторией 4,6 млрд слушателей. Штабквартира компании находится в Вашингтоне, а радиовещательный центр в Нью-Джерси. Однако количество абонентов системы не превысило 170000, так как из-за малой плотности потока мощности прием звука шёл на направленную антенну. Поэтому доходов практически не было и в октябре 2008 года компания объявила о банкротстве. Весной 2009 года компания прекратила обслуживание клиентов в Европе, а в декабре того же года закончила свою деятельность в Азии. В июне 2010 года все активы компании были проданы за \$5.5 и она окончательно закрылась.

В свою очередь спутниковые цифровые системы звукового вещания ***Sirius Satellite Radio Inc* и *XM Satellite Radio Holdings Inc*** начали работать в эфире с 2001 года и с той поры предоставляют мобильным и стационарным абонентам широкий спектр звуковых услуг на континентальной части США, Канады, Мексики и стран Карибского бассейна. В 2008 году компании ***Sirius Satellite Radio Inc* и *XM Satellite Radio Holdings Inc*** объединились в одну, которая стала называться ***Sirius XM Radio***.

Основные консалтинговые компании (*SIA, Euroconsult, NSR* и другие) в своих исследованиях начала XXI века предсказывали, что объем рынка непосредственного звукового вещания в США и Канада достигнет в 2012 году объёма в \$481,6 млн. Действительность в очередной раз оказалась не столь предсказуемой и в 2012 году объём рынка SDARS в Северной Америке составил \$3.4 млрд, то есть превысил прогнозы уважаемых компаний в семь раз.

Коммерческий успех компаний ***Sirius* и *XM Radio*** привёл к тому, что в МСЭ от 21 администрации связи различных стран поступили заявки на создание спутниковых сетей звукового вещания в 50 геостационарных орбитальных позициях.

До своего объединения в 2008 году системы *Sirius Satellite Radio* и *XM Satellite Radio* использовали разные орбитальные построения своих спутников. В системе *XM Satellite Radio* четыре спутника (*Rock*, *Roll*, *Rhythm* и *Blues*) расположены на геостационарной орбите. Спутники произведены компанией *Boeing* на базе одной из самых мощных в мире платформ BSS-702. В системе *Sirius Satellite Radio* три спутника расположены на сильно вытянутых эллиптических орбитах с периодом обращения около 16 часов (в зоне обслуживания всегда находятся два из них). Спутники изготовлены компанией *Space Systems/Loral* на базе мощной платформы LS-1300. В 2009, 2010 и в 2013 годах орбитальная группировка системы *Sirius XM Radio* была дополнена тремя новыми мощными геостационарными спутниками *Sirius-FM5*, *Sirius-XM5* и *Sirius-XM6*. Эти КА стали оперативным орбитальным резервом действующих спутников системы и обладают мощностью, в два раза превышающей мощность каждого из трёх существующих на эллиптической орбите КА, что обеспечивает существенное улучшение звукового вещания. В системе *Sirius XM Radio* предусмотрена сеть наземных ретрансляторов (более 1600 штук) для обслуживания недоступных для спутников участков (туннели и городские улицы). Вещание в системе *XM Satellite Radio* ведется в диапазоне частот от 2,320 ГГц до 2,345 ГГц с общей скоростью около 4 Мбит/с (*XM Radio*) и 4,4 Мбит/с (*Sirius Satellite Radio*), что соответствует примерно 100-120 звуковым каналам.

Услуга предоставляется только по абонентской подписке. Спутники на высокояэллиптической орбите наблюдаются под большими углами места в высоких широтах Северной Америки, в том числе на Аляске и северных территориях Канады. Это позволяет существенно сократить потери времени получения радиосигнала абонентами в городах, в условиях лесной и сильно пересечённой местности. Система *Sirius XM Radio* ориентирована в основном на приём радиосигналов в автомобилях, но через специальное оборудование позволяет принимать звуковые программы в домах и распространять их через *Internet*.

Преимущество спутникового звукового вещания состоит в том, что абоненты могут принимать одни и те же программы в любой точке Северной Америки. Через систему *Sirius XM Radio* может осуществлять трансляцию радио спектаклей, классической музыки и прямых эфиров, что в силу их дороговизны невозможно распространять через локальные коммерческие радиостанции.

Все системы спутникового непосредственного звукового вещания в основном ориентированы на потребительский автомобильный рынок. Поэтому автомобильные приёмные устройства должны быть дешевыми, а их антенны должны быть только ненаправленными, с низким усилением, поскольку дорогостоящие следящие антенные системы существенно удороожают стоимость автомобиля. Многие известные компании производители радиоаппаратуры (*Pioneer*, *Kenwood*, *Clarion*, *Alpine*, *Panasonic*, *Visteon*, *Sony*, *Blaupunkt* и другие) производят приемники для системы *XM Satellite Radio*. Спутниковые приемники практически всех типов способны конкурировать со стационарными звуковыми приёмными системами для домашнего использования и портативными автомобильными приемниками.

Стоимость спутниковых приемников колеблется от 50 до 350 долл. В сравнении с традиционными аналоговыми AM/FM радиоприемниками цены эти несколько выше, и потому значительные средства компании *Sirius XM Radio* приходится тратить на обеспечение скидок, длинного тестового периода перед подпиской и т.д. И, тем не менее, практически все ведущие автомобильные концерны мира с большим удовольствием поставляют на американский рынок внедорожники, легковые автомобили и тяжелые грузовые автомобили со спутниковыми приемниками основных мировых компаний производителей радиоаппаратуры.

Для *Sirius XM Radio* автоконцерны *General Motors* и *Ford Motor* стали главными партнерами еще на начальной стадии и с 2003 года начали поставлять на рынок машины со спутниковыми приемниками. В настоящее время *Sirius FM Radio* сотрудничает с автомобильными компаниями *Nissan*, *Porche*, *Hyundai*, *Honda Motor*, *VolksWagen-Audi*, *BMW*, *Kia*, *DaimlerChrysler* и другими производителями, выпускающими

более 300 моделей автомобилей. Все чаще приемники устанавливаются при продаже подержанных машин, что образует отдельный огромный рынок. В службе проката автомобили со спутниковым радио пользуются особой популярностью и их все чаще заказывают специально.

В таблице 3.1.5 приведены сведения о развитии услуги непосредственного звукового вещания в Северной Америке в 2001-2013 годах.

		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Абоненты, в млн.	Sirius Satellite Radio	---	0.029	0.261	1.143	3.317	6.025	7.143	16.95	18.77	20.19	21.90	23.9	25.6		
	XM Satellite Radio	0.027	0.347	1.360	3.329	5.932	7.628	8.251								
Доходы, в \$ млрд	Sirius XM Radio	нет данных	2.06	2.44	2.52	2.84	3.01	3.40	3.80							
ARPU, в \$										10.95	11.73	11.58	12.00	12.27		
Количество спутников	Sirius Satellite Radio	3	3	3	3	3	3	3	7	8	9	9	9	10		
	XM Satellite Radio	2	2	2	2	3	4	4								

Таблица 3.1.5. Коммерческая деятельность в сфере услуги непосредственного звукового вещания США в 2001-2013 годах.

Из данных, приведенных в таблице 3.1.5, следует, что после объединения в 2008 году спутниковых систем звукового вещания *Sirius Satellite Radio* и *XM Satellite Radio* в единую систему, число подписчиков спутникового звукового вещания перевалило за 25 миллионов. Доходы компании *Sirius XM Radio* с десятью спутниками превысили доходы всех известных спутниковых операторов за исключением *DIRECTV* и *DISH Network*. Число подписчиков спутникового звукового вещания составляет более 30% от общего количества потенциальных взрослых слушателей и около 17% от средней аудитории традиционного звукового вещания. Главной задачей спутниковой цифровой системы звукового вещания *Sirius XM Radio* в настоящий момент остается расширение продаж новых спутниковых приемников. Не менее важно решение задачи расширения спектра аудио платформ, с помощью которых распространяются спутниковые радиоканалы.

В целом можно сказать, что спутниковые цифровые системы звукового вещания уже получили прописку в США, Африке, Латинской Америке, Юго-Восточной Азии и Юго-Западной части Европы и успешно развиваются.

Россия. Одна из серьезных проблем российского радио сегодня состоит в том, что система государственного звукового вещания практически прекратила своё существование, так как инфраструктура наземной передающей наземной сети в диапазоне длинных, средних и коротких волн (AM вещание) сильно изношена и не соответствует современным требованиям. Государственное звуковое вещание не в состоянии конкурировать с местными УКВ-станциями (FM-вещание). Рынок радиорекламы имеет очень низкие расценки и его доходы не способны профинансировать восстановление государственной наземной инфраструктуры звукового вещания. Да и смысла в восстановлении наземной инфраструктуры, построенной на принципах XX века нет, потому что в мире успешно развивается инфраструктура века XXI - спутниковое звуковое вещание.

Однако в России спутниковая система непосредственного звукового вещания пока не только не работает, но и не планируется к развертыванию. В 2005 году Федеральное государственное унитарное предприятие (ФГУП) Российской телевизионной и

радиовещательная сеть (РТРС) заявило о том, что в 2008 году будет передавать звуковой сигнал на всю Россию через четыре КА на высокоэллиптической орбите. Однако в последние годы ни РТРС, ни другие государственные структуры не возвращались к этому проекту. Этот проект интересует только центральные и местные российские радиостанции, потому что резко удешевляет затраты радиокомпаний по доставке сигнала до потребителя. Это означает, что спутникового звукового вещания в России в обозримом будущем не ожидается.

Представляется, что развитие звукового вещания, в том числе и спутникового, необходимо рассматривать в рамках конституционных прав каждого гражданина страны на свободу получения информации, на предоставление возможности по использованию духовного и культурного наследия, а также в интересах создания современной системы оповещения населения о чрезвычайных ситуациях, техногенных и природных катастрофах. В настоящее время Россия отстает от большинства стран мира (Америки, Европы, Азии и Африки) по количеству и качеству принимаемых звуковых программ и охвату территории (населения) звуковым наземным и спутниковым вещанием. Государство не уделяет этой проблеме никакого внимания даже в рамках обычных систем оповещения и отложило конституционное право населения на цифровое равенство в области звукового вещания на неопределённое время. Пакет из 20-40 радиоканалов в составе платформ систем СНВ распространяют коммерческие компании ОАО «НТВ-Плюс» и ОАО НСК (бренд «Триколор ТВ»), но принимать эти радиоканалы могут только абоненты сетей этих компаний.

В этой связи в интересах российских граждан целесообразно **создать систему спутникового звукового вещания Российской Федерации на базе двух геостационарных спутников по типу системы Sirius FM Radio** (годовой доход компании в 2013 году составил около \$3.8 млрд при 24-х миллионах подписчиков). Наша страна практически лишена качественного звукового вещания, поэтому у **системы спутникового звукового вещания** неплохое будущее. Эта система, скорее всего, будет востребована для вещания государственных радиостанций (Маяк, Вести-24 и другие), а также в качестве элемента государственной системы оповещения о чрезвычайных ситуациях, природных и техногенных катастрофах. Кроме того данная система будет весьма привлекательна для владельцев частных легковых автомобилей, коммерческих компаний, осуществляющих грузовые магистральные перевозки. Известно, что на основных автомагистралях страны звуковое вещание практически прекращает работу на удалении 30-40 км от областных центров и крупных городов. Поэтому у системы

Создавать систему спутникового непосредственного цифрового звукового вещания в России целесообразно в диапазоне частот от 2.320 ГГц до 2.345 ГГц, как и в остальном мире. Это позволит использовать оборудование, принятое всеми автомобильными компаниями мира.

Первый шаг к построению системы спутникового непосредственного звукового вещания в России был сделан 20 марта 2011 года, когда на заседании Государственной комиссии по радиочастотам был рассмотрен вопрос об использовании полосы радиочастот 2350-2360 МГц для разработки и создания такой системы в рамках реализации мероприятий по проведению конверсии радиочастотного спектра.

Бизнес модель такой системы может строиться по принципу оснащения автомобилей радиоприёмником через дилеров и взимания платы за пользование радио в машине по экономической модели телевизионной компании «Триколор ТВ». В России в настоящее время в эксплуатации находится не менее 40 миллионов автомобилей. При оснащении 2-3 млн автомобилей соответствующей приёмной аппаратурой **система спутникового звукового вещания** приблизится к окупаемости.

3.1.3. Системы спутниковой связи Ка-диапазона

Все крупные консалтинговые компании мира утверждают, что основным драйвером мирового рынка спутниковой связи в настоящее время является услуга высокоскоростного (широкополосного) доступа (ВСД, broadband access) в Ка-диапазоне частот в *Internet*. Под широкополосным каналом связи МСЭ (ITU-T I.113) понимает канал, в котором скорость передачи данных в прямом направлении составляет не менее 2 Мбит/с, при этом в обратном канале скорость не оговаривается. В свою очередь Федеральная комиссия связи (*Federal Communications Commission, FCC*) США под широкополосным понимает канал связи, в котором скорость передачи данных в прямом канале составляет не менее 768 кбит/с, а в обратном – 256 кбит/с.

К концу 2013 года в мире на ГСО запущено более 70 спутников с транспондерами Ка-диапазона и развернуты сети ВСД *WildBlue*, *HughesNet*, *iSTAR*, *SES Broadband*, *Eutelsat Broadband (Tooway)*, *Avanti Hylas* и *Yahclick*. В стадии развертывания находятся сеть *Global Xpress* компании *Intmarsat* и *O3b* компании *O3b Networks Limited* на базе спутников на средневысотных орbitах.

А. Способы создания спутниковых систем многостанционного абонентского доступа в *Internet* в Ка-диапазоне

На рисунке 3.1.1 представлена обобщённая архитектура спутниковой сети ВСД, включающая сеть доступа, сеть распределения (обеспечивает информационный обмен абонента с базовой сетью) и базовую сеть (предоставляет доступ в *Internet*).



Где: АЗС – абонентская земная станция. БД – база данных. ВЧ – высокочастотная часть базовой станции.

Рисунок 3.1.1. Архитектура и топология спутниковой сети высокоскоростного (широкополосного) доступа в *Internet*.

В настоящее время известно значительное число технологий создания систем спутникового многостанционного ВСД в *Internet* в Ка-диапазоне, имеющих общие признаки их реализации. Все существующие системы ВСД используют в линиях связи Земля-спутник и спутник-Земля стандарт DVB-S2 с поддержкой адаптивного кодирования, адаптивной модуляции и в обратном канале используют метод многочастотного доступа с разделением по времени (*Multi-Frequency/Time-Division Multiple Access, MF-TDMA*).

Самыми известными стандартами построения спутниковых сетей ВСД являются стандарты DOCSIS 1.1, DVB-RCS и IPoS. Они хорошо вписаны в семиуровневую модель взаимодействия открытых систем (ВОС, OSI) с разной степенью детализации для известных способов передачи цифрового сигнала: наземного (фиксированного и мобильного), спутникового и кабельного, включая IPTV. На более высоких уровнях OSI стандартизируются системы условного доступа, способы организации информации для передачи в среде IP, различные метаданные и др.

Единый международный стандарт передачи данных по коаксиальному кабелю *Data Over Cable Service Interface Specification* (DOCSIS) был принят МСЭ в 1998 году. Ныне существует несколько версий стандарта DOCSIS: DOCSIS 1.0; DOCSIS 1.1; DOCSIS 2.0; DOCSIS 3.0; EuroDOCSIS. Версия стандарта DOCSIS 1.1 была принята МСЭ в 2001 году и поддерживается значительным числом производителей. На её базе компания *ViaSat* разработала платформу *SurfBeam 2 Broadband System*, которая используется при построении наземной части сетей ВСД Ка-диапазона *WildBlue*, *Tooway* и *YahSat*. На рисунке 3.1.2 приведена схема реализации сети ВСД с использованием стандарта DOCSIS1.1 на базе платформы *SurfBeam 2*.

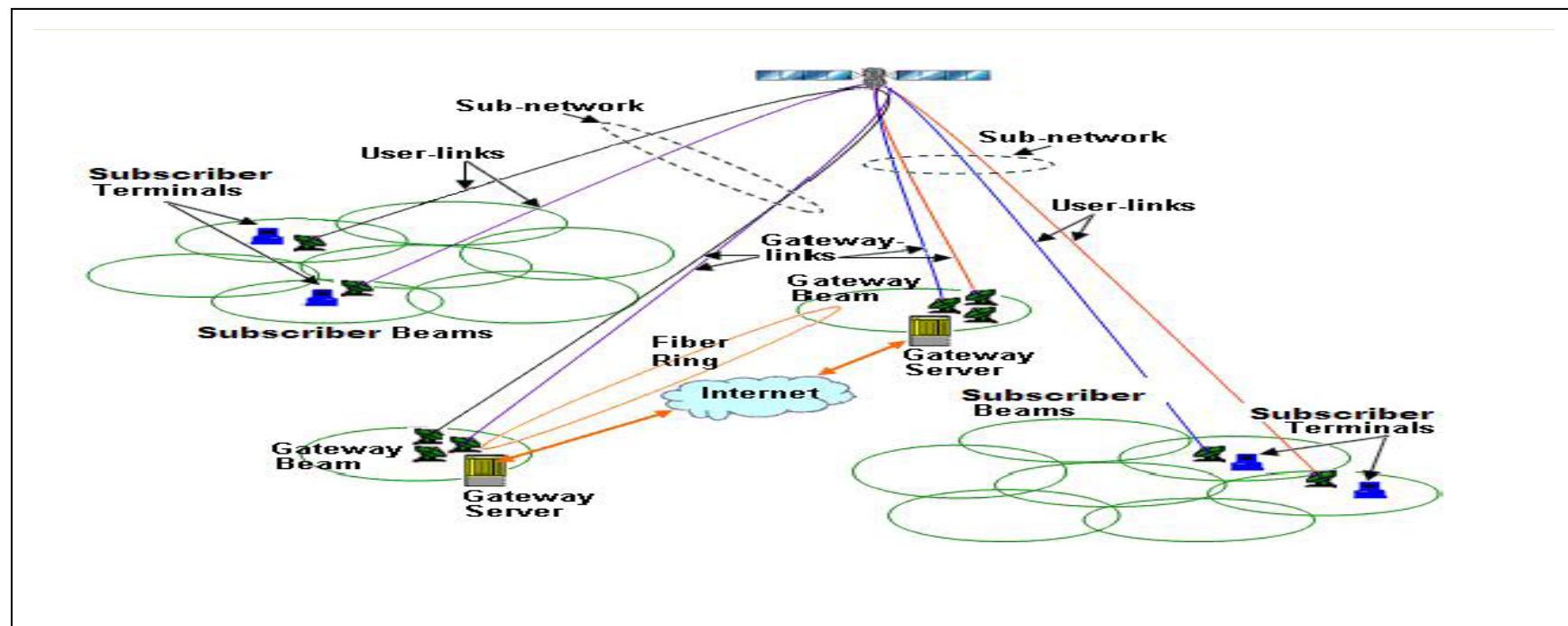


Рисунок 3.1.2. Схема реализации сети ВСД с использованием стандарта DOCSIS1.1 на базе платформы *SurfBeam 2* компании *ViaSat*.

Почти полная идентичность стандартов DVB-RCS (*ETSI EN 301 790*) и IPoS (*TIA-1008-A*) закреплена в нормативном документе МСЭ (*ITU-R S.1709-1*). Технические характеристики радио интерфейсов для глобальных широкополосных спутниковых систем). Этот документ ратифицировал стандартизированные версии многостанционного спутникового доступа DVB-RCS (*ETSI EN 301 790*) и IPoS (*TIA-1008-A*).

Европейский стандарт телевещания **DVB-RCS** (*Digital Video Broadcasting — Return Channel via Satellite*) утвержден Европейским институтом стандартов электросвязи (*European Telecommunications Standards Institute, ETSI*) в 2000 году. Это стандарт спутниковой связи подтвердили (*TIA-1783*) Ассоциация телекоммуникационной промышленности США (*The Telecommunications Industry Association, TIA*) и МСЭ (*ITU-R S.1709-1*). Стандарт использует прямой канал со скоростью передачи данных до 110 Мбит/с на основе формата DVB/MPEG-2/MPEG-4 и обратный канал со скоростью передачи данных до 8 Мбит/с на базе режима *MF-TDMA*.

На базе стандарта DVB-RCS компания *Newtec* разработала платформу *Sat3Play*, которая используется при построении наземной части сетей ВСД в Ка-диапазоне *SES Broadband (Astra2Connect)* и *Hylas-2*. Кроме того оборудование стандарта DVB-RCS выпускают компании *ViaSat, Thales Alenia, STM Networks, Gilat, Advantec SatNet* и другие производители. На рисунке 3.1.3 приведена схема реализации сети ВСД с использованием стандарта DVB-RCS на базе платформы *Sat3Play*.

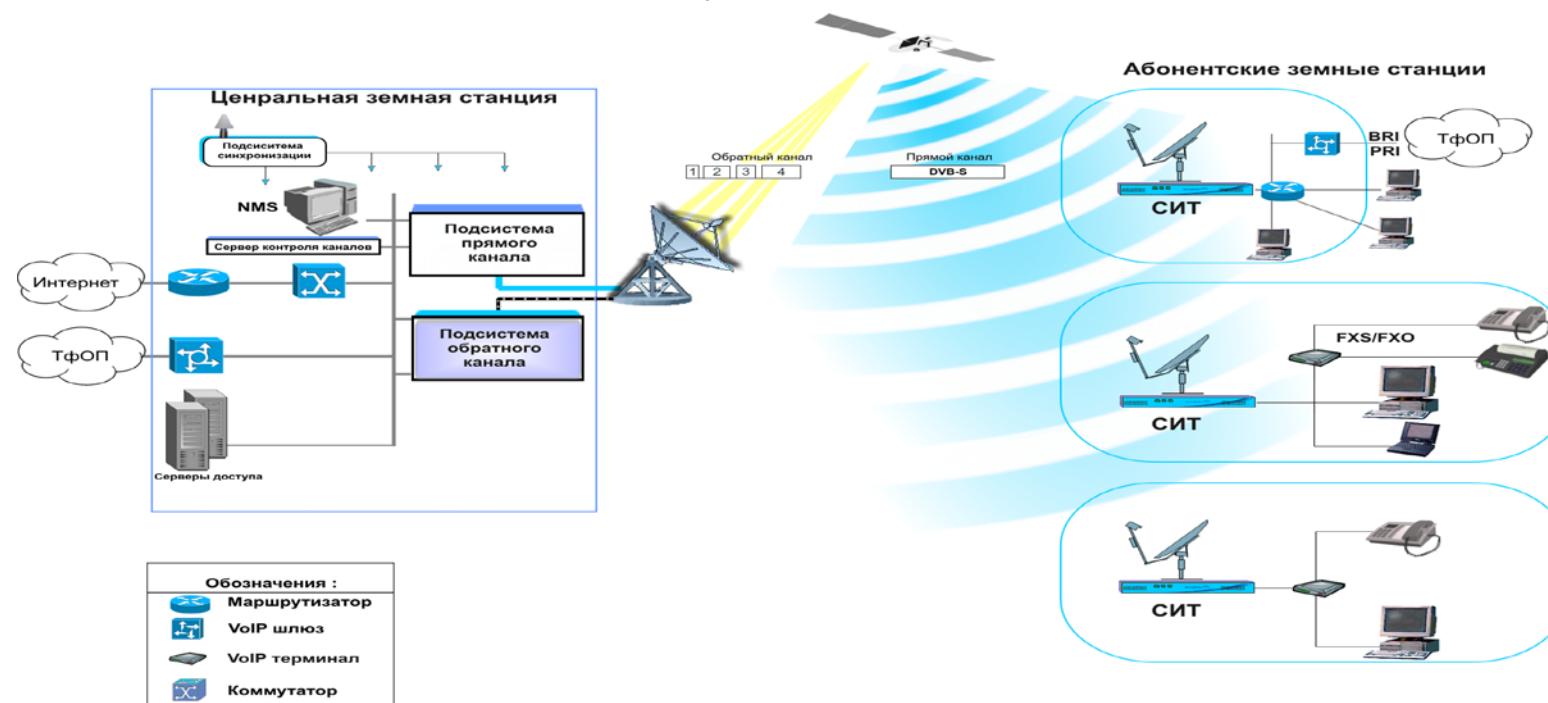


Рисунок 3.1.3. Схема реализации сети ВСД с использованием стандарта DVB –RCS на базе платформы *Sat3Play* компании *Newtec*.

Американский стандарт спутниковой связи **IPoS (IP over Satellite)**, был ратифицирован *TIA (TIA-1008)* в 2003 году и принят в 2004 году *ETSI (BSM 1503 и TR 101 984)* и МСЭ (*ITU-R S.1709-1*). Протоколы IPoS полностью поддерживают обмен данными между абонентскими и

базовыми земными станциями на IP-уровне, включая независимые и зависимые от спутника сервисы в архитектуре обслуживания системы. *IPoS* системы используют набор стандартных средств доступа, включая формат *DVB-S2* с режимами ССМ и АСМ в прямом канале, и режим многостанционного доступа MF-TDMA в обратных каналах. На базе стандарта *IPoS* компания *Hughes Network Systems* разработала технические платформы *Hughes HN*, *Hughes HX*, *Hughes HR* и *JUPITER System*, которые используется при построении наземной части сетей ВСД в Ка-диапазоне *Hughes Network* и *Hylas-1*. На рисунке 3.1.4 приведена схема реализации сети ВСД с использованием стандарта *IPoS* на базе платформ *Hughes HN* (*HX*, *HR*) или *JUPITER*.

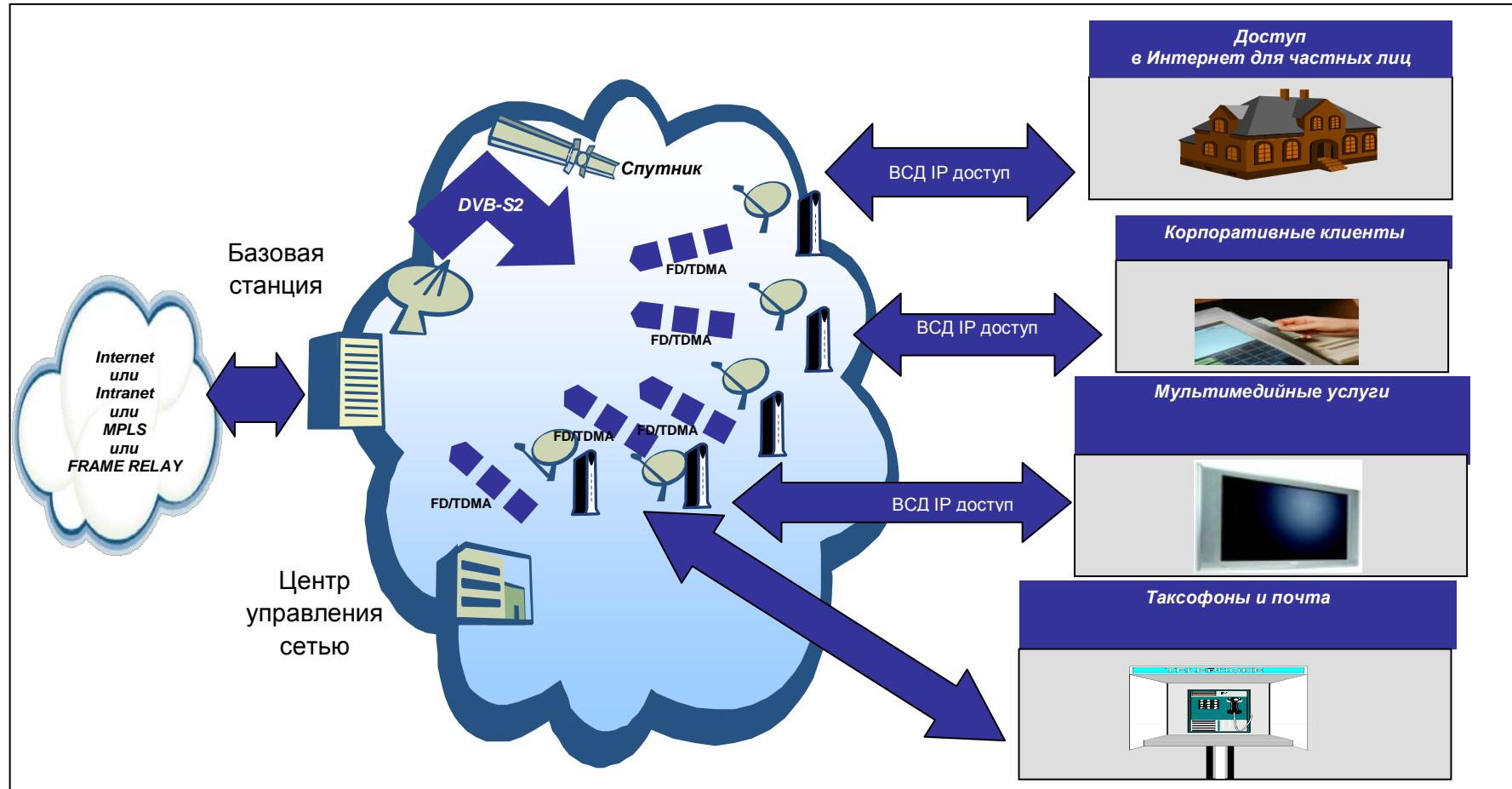


Рисунок 3.1.4. Схема реализации сети ВСД с использованием стандарта *IPoS* на базе платформ *Hughes HN* (*HX*, *HR*) или *JUPITER*.

Сравнение стандартов построения спутниковых сетей ВСД, приведенных в таблице 3.1.6, показывает их некоторую идентичность. Все технологии, реализованные в сравниваемых стандартах, являются современными космическими технологиями и обеспечивают ВСД базовые

IP приложения (*Internet/Intranet*, электронная почта, передачи файлов и т.д.). Пользовательские терминалы платформ *Sat3Play*, *SurfBeam 2*, *Hughes HN (HX, HR)* и *JUPITER System* поддерживают режим quadro play (доступ в *Internet*, обмен данными, передачу речевых сообщений и доставку абонентам цифрового телевидения).

Стандарт построения спутниковой сети		DOCSIS-S	DVB-RCS	IPoS
Основное назначение систем		ВСД в сеть Internet в основном в индивидуальном режиме доступа, и дополнительно в коллективном режимах доступа	ВСД в сеть Internet в индивидуальном и коллективном режимах доступа. Телевизионное вещание	ВСД в сеть Internet в основном в индивидуальном режиме доступа, и дополнительно в коллективном режимах доступа
Форматы фреймов	обратный канал	Заголовки и <i>Ethernet</i> фреймы	<i>MPEG</i> или <i>ATM</i> ячейки	Различные ячейки / пакеты
	прямой канал	<i>BBFrame DVB-S2</i>	<i>MPEG-TS</i> или <i>BBFrame DVB-S</i>	<i>BBFrame DVB-S2</i>
Максимальные информационные скорости в прямых и обратных каналах	абонент – базовая станция	2,048 Мбит/с	2,048 Мбит/с	2,048 Мбит/с
	базовая станция - абонент	<i>DVB-S</i> → 50/108 Мбит/с <i>DVB-S2</i> ≥ 100 Мбит/с	<i>DVB-S</i> → 45/68 Мбит/с <i>DVB-S2</i> ≥ 100 Мбит/с	<i>DVB-S</i> → 45/68 Мбит/с <i>DVB-S2</i> ≥ 100 Мбит/с
Режимы модуляции	абонент – базовая станция	<i>QPSK, 8PSK, 16PSK</i>	<i>QPSK, 8PSK</i>	<i>O-QPSK</i> с ограничениями по амплитуде
	базовая станция - абонент	<i>QPSK, 8PSK, 16PSK</i>	<i>QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK</i>	<i>QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK</i>
Режимы кодирования	абонент – базовая станция	<i>Turbo, CC&RS.</i>	<i>Turbo, CC&RS.</i>	<i>Turbo, CC&RS.</i>
	базовая станция - абонент	<i>Turbo, Conv. & RS Code</i> Различные номиналы кодирования	<i>Turbo, Conv. & RS Code</i> Различные номиналы кодирования	<i>Turbo, Conv. & RS Code</i> Различные номиналы кодирования
Возможности использования адаптированного кодирования и модуляции (ACM)		Предусмотрен в прямом и обратном каналах. Используется только в прямом <i>DVB-S2</i> канале.	Предусмотрен в прямом и обратном каналах. Используется только в прямом <i>DVB-S2</i> канале.	Используется только в прямом <i>DVB-S2</i> канале.
Поддержка качества сервисов		Подсистема качества сервиса имеется	Подсистема качества сервиса имеется	Подсистема качества сервиса имеется
Конкурентные преимущества		Сочетание двух открытых стандартов <i>DOCSIS 1.1.</i> и <i>DVB-S2 ACM</i> . Низкая стоимость абонентского оборудования. Производство собственных chipsets.	Открытый стандарт. Множество производителей. Поддержка <i>ETSI</i> и <i>TIA</i> . Эффективное использование спутниковой ёмкости.	Открытый стандарт. Один производитель (<i>Hughes</i>). Поддержка <i>ETSI</i> и <i>TIA</i> . Относительно низкая стоимость абонентского оборудования
Недостатки		Относительно высокая избыточность в обратных каналах при коротких <i>IP</i> -пакетах.	Относительно высокая стоимость абонентского оборудования	Один производитель

Таблица 3.1.6. Сравнительные характеристики стандартов построения спутниковых сетей ВСД в Ка-диапазоне.

Все три стандарта позволяют создавать географически распределенные сети (*LAN/WAN*), организацию речевых каналов и видеоконференций по требованию в рамках упрощенной модели уровней ВОС. Технологии *DOCSIS 1.1* и *DVB-RCS* поддерживают совместимость оборудования различных производителей в одной спутниковой сети. Оборудование технических платформ всех стандартов соответствует условиям модульности и масштабируемости, позволяя организовывать сети с широким кругом требований операторов и проводить модернизацию сетей на основе типовых (стандартных) технологических решений.

Но каждый стандарт имеет определённые особенности, например:

1) производство абонентских устройств у компаний *Viasat* и *Hughes Network Systems* ориентировано на массовое производство от 200000 до 500000 устройств в год. Производство абонентских устройств у компании *Newtec* ориентировано на в несколько раз меньшее количество, но это производство более гибкое;

2) наличие одного производителя оборудования в лице компании *Hughes Network Systems* для сетей ВСД стандарта *IPoS* вряд ли является недостатком, так как эта компания занимает на рынке поставок оборудования около 50% его объёма;

3) стандарты *DVB-RCS* и *IPoS* обеспечивают более эффективное использование спутниковой емкости, чем стандарт *DOCSIS 1.1*;

4) стандарт *DOCSIS 1.1* ввиду широкой распространенности в кабельных сетях и большого количества производителей абонентской аппаратуры, в свою очередь, более адаптирован с системами мониторинга и биллинга сетей;

5) цена абонентского терминала у всех поставщиков примерно одинакова и составляет для типового терминала (диаметр антенны 0.7 м, мощность передатчика 1 Вт) примерно 400\$ (США);

6) компания *ViaSat* разрабатывает и производит не только VSAT терминалы, но и элементную базу (*chipset*) для их производства. Например, компания разработала микросхему для VSAT терминалов *SkyPHY II DVB-S2 Transceiver AS/C*. В результате этот терминал стал многофункциональным приемо-передатчиком, обеспечивающим по одному каналу прием цифрового телевидения и одновременный доступ в *Internet* по второму каналу;

7) по эффективности работы и использованию частотного ресурса в прямом канале стандарты практически идентичны. В обратном канале более эффективно применение стандартов *IPoS* и *DVB-RCS*, стандарт *DOCSIS 1.1* демонстрирует относительно высокую избыточность при доставке коротких *IP*-пакетов;

Проведенный сравнительный анализ стандартов построения спутниковых сетей ВСД в *Internet* свидетельствует о том, что наиболее распространённые стандарты *DOCSIS 1.1*, *DVB-RCS* и *IPoS* практически равнозначны.

В. Состояние и перспективы развитие спутниковых систем ВСД в Internet

Основными коммерческими достоинствами использования Ка-диапазона по сравнению с Ки-диапазоном являются: более низкая удельная стоимость спутникового ресурса при более высокой энергетике лучей; меньшая стоимость комплекта оборудования и более высокая пропускная способность каналов связи. Это позволяет применять современные системы адаптивного кодирования, повышающие эффективность использования спектра, а также многократное повторное использование частот, за счет формирования узких лучей.

На рубеже XX и XXI века крупнейшие аналитические компании мира *Satellite Industry Association*, *European Space Agency*, *Northern Sky Research*, *Futron* и *Euroconsult* прогнозировали в сегменте спутникового ВСД в *Internet* общемировой оборот рынка в 2010 году в размере \$35

млрд. Аналитики этих компаний считали, что в 2010 году в США будет не менее 3 млн индивидуальных и корпоративных абонентов в сетях ВСД, а в Европе в сетях спутникового ВСД в 2014 году будет 1,3-2 млн корпоративных и 3,3-5 млн индивидуальных пользователей.

Выводы о развитии спутникового ВСД в Ка-диапазоне консалтинговые компании обосновывали тем, что в начале XXI века некоторые спутниковые операторы испытывали большие трудности с ёмкостью в С- и Ки-диапазонах частот. В свою очередь спутниковые операторы, воодушевлённые результатами аналитиков, увидели в Ка-диапазоне реальное развитие услуг связи. Правительства развитых стран мира рассматривали спутниковые системы ВСД в *Internet* в качестве средства равного доступа населения к информации. Жизнь, как всегда, внесла в прогнозы аналитиков рынка свои и весьма существенные корректизы. Сети спутникового ВСД в *Internet* для индивидуальных и корпоративных пользователей развиваются, но не такими высокими темпами, как предсказывали аналитики рынка.

В таблице 3.1.7 представлены данные о числе домовладений в мире (источник: компания *Satellite Industry Association*), подписавшихся на платную услугу ВСД в *Internet* с 2005 по 2012 год в существующих спутниковых сетях.

В свою очередь, на диаграмме 3.1.3 представлено изменение числа пользователей в самых известных спутниковых сетях ВСД в 2012 и 2013 годах (источник: компания *Satellite Industry Association*).

Год		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Число абонентов спутникового ВСД, в млн	всего	0.500	0.800	1.000	1.300	1.100	1.200	1.300	1.400	1.854		
	США и Канада								1.137	1.500		
	Европа								0.139	0.204		
	Азия и Африка								0.014	0.040		
	Австралия								0.110	0.110		

Таблица 3.1.7. Данные о числе абонентов, подписавшихся на услугу спутникового широкополосного доступа.

По данным компании *SIA* (*State of the satellite Industry Report June 2013*) и журнала *Satellite Market & Research №№1-5 2014 года*, приведенных в таблице 3.1.7, следует, что за период с 2008 по 2013 год число пользователей платного спутникового ВСД выросло в 1.4 раза. В конце 2013 года услугой ВСД пользовалось около 1 854 000 подписчиков. Прирост абонентов произошёл в основном за счёт Северной Америки. Если в 2009 году число платных абонентов спутникового ВСД сократилось на 200 тысяч (вследствие мирового кризиса). В течение последних четырёх лет отток клиентов был преодолён и существенно вырос, по сравнению с докризисным уровнем.

Мировой экономический кризис продолжается и услуга ВСД испытывает некоторые трудности. Если в Северной Америке спутниковым ВСД в конце 2013 года пользовалось около 1.5 миллионов домовладений, то в Западной Европе было около 160 000 активных пользователей.

Из данных, представленных на диаграмме 3.1.3, следует, что за последние три года число индивидуальных пользователей подписавшихся на платную услугу спутникового ВСД выросло в основном (на 490000 абонентов) в Северной Америке и на 32000 в Европе. В других регионах мира число подписчиков по данным компании *SIA* возросло на 7.5%, а вот по данным компании *Northern Sky Research* число подписчиков услуги сократилось, на те же самые 7.5%. Замечу, что данные компании *NSR* и данные компании *SIA* отличаются по 2011, 2012 и 2013 годам примерно на 100000 активных пользователей.

Несомненно, создание спутниковых систем ВСД в Ка-диапазоне является в настоящее время одной из мировых тенденций развития отрасли спутниковой связи. Спутниковые услуги широкополосного доступа в *Internet* для массового потребительского рынка делятся на:

- 1) гибридные услуги с прямым спутниковым каналом (каналом доставки информации) и обратным (запросным) наземным каналом;
- 2) услуги с двусторонней активной спутниковой связью.

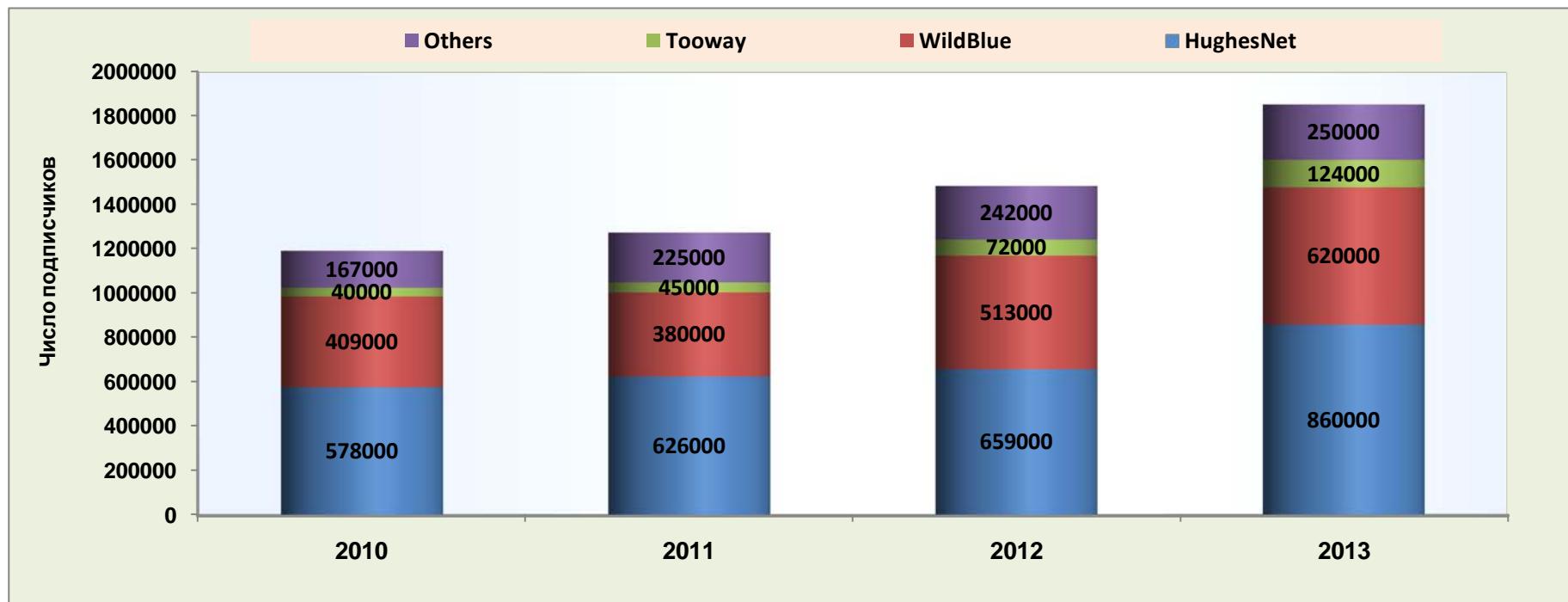


Диаграмма 3.1.3. Распределение активных подписчиков спутникового ВСД по основным компаниям мира.

Первая категория услуги *широкополосного доступа в Internet* в весьма незначительном объёме ещё присутствует на рынках восточной Европы и Азии. В США гибридная услуга прекратила существование на рынке в 2005 году. С развитием широкополосных спутниковых систем (**High Throughput Satellites, HTS**), аналогичный сценарий ожидает и другие рынки. В России данный вид услуги в 2011 году прекратило ОАО «Национальная спутниковая компания» (бренд «Триколор-TВ») и несколько других игроков. Продолжают оказывать услугу несколько мелких провайдеров с совокупной абонентской базой, не превышающей 50 тыс. абонентов. Поэтому данный вид услуги в настоящем отчёте, вследствие очевидной его бесперспективности не исследуется.

Услуги широкополосного доступа в *Internet* с двусторонней активной спутниковой связью широко реализованы в мире с использованием технологии VSAT и продолжают успешно развиваться. На спутниках первого (2001-2009 годы) поколения были апробированы и отработаны технологии развития и управления сетями широкополосного доступа. Начиная с 2010 года и по настоящее время, создаются и развиваются на КА второго поколения типа *Ka-Sat*, *ViaSat-1*, *EchoStar-XVII/Jupiter* и *Inmarsat-5*.

При разработке новых спутников *HTS* операторы смещают акцент развития на применение спутников с высокой энергетикой и полезной нагрузкой, оптимизированной под планируемые сервисы. В бортовых ретрансляторах используются либо фазированные антенны решетки (ФАР), формирующие большое количество узконаправленных лучей (*spot beam*) с нацеливанием луча на нужную точку на поверхности Земли, либо антенны с облучающей системой типа матрица. Технология ФАР позволяет реализовать временное мультиплексирование сигналов, подобные системы реализованы на спутниках *SpaseWay-3*, *KIZUNA* и заявлены на КА *EchoStar-XVII (Jupiter)* и *Inmarsat-5*.

Продолжается активное обсуждение технологии обработки сигналов на борту КА (продвигается вендорами и разработчиками спутников). Эта технология, в настоящее время широко используется на военных спутниках и позволяет не только ретранслировать сигнал через спутник, но и коммутировать несколько сигналов в один поток. При этом более эффективно используется спутниковая ёмкость и маршрутизируются, минуя центральную земную станцию, информационные потоки через межспутниковые связи на другие терминалы наземной сети. Таким образом, удается избежать двойного скачка при связи между отдельными терминалами.

В настоящее время у спутниковых операторов нет четко устоявшегося мнения о целесообразности использования системы бортовой обработки сигнала. Данная система требует дорогостоящих бортовых ресурсов - веса и электроэнергии, отнимая их у транспондеров. С коммерческой точки зрения при текущем уровне развития технологий оказывается выгоднее вместо системы бортовой коммутации на спутнике установить дополнительные транспондеры. Например, спутниковый оператор *Eutelsat* после длительных экспериментов с системой бортовой коммутации *Skyplex* на спутнике *HotBird-6*, запущенном в 2002 году, пришел к выводу о нецелесообразности ее использования и на следующих своих спутниках её не использовал.

HTS-системы второго поколения позволяют оптимизировать соотношение емкость/цена и снизить цены на ВСД до уровня \$10 в месяц за полосу 1 МГц при обеспечении высокого качества обслуживания, необходимого для конкуренции с наземными сетями широкополосного доступа в первую очередь построенными по технологии DSL.

Исследовательская компания *Northern Sky Research* прогнозирует, что в ближайшие восемь лет, благодаря своим высоким емкостям и скоростям передачи данных, *HTS*-системы перевернут рынок спутниковой связи. *NSR* полагает, что повышенный спрос на спутниковый ВСД сохранится довольно долго и только спутники с пропускной способностью 400 Гбит/с смогут его удовлетворить. Известно, что *HTS*-системы могут использовать Ку- и Ка-диапазон, и в ближайшие годы число спутников Ка-диапазона на орбите возрастёт.

На орбиту в общей сложности к настоящему времени запущено уже около 70 спутников (из них 13 до 2000 года) с транспондерами Ка-диапазона. В 2009 году запущен только КА *DirecTV-12*. В 2010-2011 годах на ГСО доставлено 12 спутников с транспондерами Ка-диапазона.

Перечень запущенных в 2012-2013 годах и планируемых к запуску в 2014-2015 годах геостационарных спутников с транспондерами Ка-диапазона приведен в таблице 3.1.8.

Из таблицы 3.1.8 следует, что в 2012 году и 2013 году на орбиту было запущено 6 и 9 КА с транспондерами Ка-диапазоне, а в следующие два года планируется к запуску ещё 26 КА, оснащенных полезной нагрузкой в этом диапазоне.

Спутник	Оператор	Дата запуска	Точка стояния	Полезная нагрузка
Геостационарные спутники с транспондерами Ка диапазона, запущенные на орбиту в 2012-2013 годах				
<i>YahSat 1B</i>	<i>Al-Yah Satellite Com Comp</i>	24.04.2012	47.5° E	46 транспондеров
<i>Jupiter/EchoStar -XVII</i>	<i>Hughes Network Systems</i>	06.07.2012	107.1° W	60 лучей
<i>SES-5</i>	<i>SES S.A.</i>	09.07.2012	5° E	1 транспондер
<i>Hylas-2</i>	<i>Avanti Communications Group</i>	02.08.2012	33.5° W	24 транспондера
<i>Astra 2F</i>	<i>SES S.A.</i>	28.09.2012	28.2° E	4 транспондера
<i>Star One-C3</i>	<i>Star One</i>	10.11.2012	75 W	16 транспондеров
<i>Amazonas-3</i>	<i>Hispasat</i>	07.02.2013	61.0° W	9 транспондеров
<i>Eutelsat-W3D</i>	<i>Eutelsat</i>	14.05.2013	7.0° E	3 транспондера
<i>EuroBird 25A</i>	<i>Eutelsat</i>	29.08.2013	25.5° E	7 транспондеров
<i>Amos-4</i>	<i>Spaseom Satellite Telecommunications</i>	31.08.2013	64.0° E	4 транспондера
<i>Astra 2E</i>	<i>SES S.A.</i>	29.09.2013	28.2° E	4 транспондера
<i>SES-8</i>	<i>SES S.A.</i>	03.12.2013	95.0° E	1 транспондер
<i>Inmarsat-5F1</i>	<i>Inmarsat</i>	08.12.2013	63.0° E	89 лучей
<i>Tupac Katari-1</i>	<i>Bolivian Space Agency</i>	23.12.2013	0.0° E	2 транспондера
<i>Экспресс-AM5</i>	<i>ГПКС</i>	26.12.2013	140.0° E	КА имеет 10 лучей
Геостационарные спутники с транспондерами Ка диапазона, планируемые к запуску в 2014-2015 годах				
<i>Hispasat-A1G</i>	<i>Hispasat</i>	2014	30.0° W	3 транспондера
<i>Astra 5B</i>	<i>SES S.A.</i>	2014	31.5° E	6 транспондеров
<i>Hispasat AG1</i>	<i>Hispasat AG1</i>	2014	н/д	16 лучей
<i>ABS-2</i>	<i>Asia Broadcast Satellite</i>	2014	75.0° E	8 транспондеров
<i>TurkSat-4A</i>	<i>TurkSat</i>	2014	42.0° E	2 транспондера
<i>DirecTV-14</i>	<i>DIRECTV</i>	2014	99.0° W	24 транспондера
<i>Экспресс-AM6</i>	<i>ГПКС</i>	2014	53.0° E	КА имеет 10 лучей
<i>AstrA 2G</i>	<i>SES S.A.</i>	2014	28.2° E	3 транспондера
<i>Inmarsat-5F2</i>	<i>Inmarsat</i>	2014		89 лучей
<i>Inmarsat-5F3</i>	<i>Inmarsat</i>	2014		89 лучей
<i>GSAT-14</i>	<i>INSAT</i>	2013	н/д	8 транспондеров
<i>TurkSat-4B</i>	<i>TurkSat</i>	2014	50.0° E	12 транспондеров
<i>Eutelsat-3B</i>	<i>Eutelsat</i>	2014	3.0° E	9 транспондеров
<i>AsiaSat-8</i>	<i>Asia Satellite Telecommunications</i>	2014	н/д	8 транспондеров
<i>Thor-7</i>	<i>Thelenor Satellite Broadcasting</i>	2014	1.0° W	12 транспондеров
<i>DirecTV-15</i>	<i>DIRECTV</i>	2014	99° W - 119° W	24 транспондера
<i>Экспресс-AM4R</i>	<i>ГПКС</i>	2014	80.0° E	КА имеет 2 транспондера
<i>Jabiru-1</i>	<i>NewSat</i>	2014	90.0° E	21 транспондер
<i>Amos-6</i>	<i>Spaseom Satellite Telecommunications</i>	2015	4.0° W	24 луча
<i>Arabsat-6B</i>	<i>Arabsat</i>	2015	26.0° E	24 луча
<i>Hylas-3</i>	<i>Avanti Communications Group</i>	2015	22.5° E	неизвестно
<i>NBN Co 1A</i>	<i>NBN Co</i>	2015	неизвестно	неизвестно
<i>NBN Co 1B</i>	<i>NBN Co</i>	2015	неизвестно	неизвестно
<i>Congosat-1</i>	<i>CongoTelecom</i>	2015	61.0° E	неизвестно
<i>Amazonas-4</i>	<i>Hispasat</i>	2015	61.0° W	неизвестно
<i>Экспресс-АМУ1</i>	<i>ГПКС</i>	2015	36.0° E	

Таблица 3.1.8. Запущенные в 2012-2013 годах и планируемые к запуску в 2014-2015 годах КА с транспондерами Ка диапазона.

В первом десятилетии XXI века каждый пятый доставленный на ГСО спутник имел ёмкость Ка-диапазона. Всего с 2001 года по 2014 год на орбиту будет запущено 75 КА с транспондерами Ка-диапазона. Общая ёмкость этих спутников составит более 1100 ГГц и позволит реализовать скорость обмена данными свыше 1 Тбит/с.

Повторю, что по состоянию на декабрь 2013 года в мире созданы следующие спутниковые сети ВСД: **WildBlue** и **HughesNet** (Северная Америка); **iPSTAR** (Азия и Австралия), **SES Broadband**, **Eutelsat Broadband**, **Avanty Hylas** и **Yahclick** (Европа, Африка и Ближний Восток). Сети **Eutelsat**, **WildBlue** и **HughesNet** используют только Ka-band, а сети **SES**, **Hylas** и **iPSTAR** работают в Ka- и Ku-band. В стадии развертывания находится сеть **Global Xpress** (*Inmarsat*) КА на ГСО и **O3b** на базе спутников на средневысотных орбитах. Российскую спутниковую систему высокоскоростного доступа (РСС-ВСД) предполагается построить на базе КА Экспресс-AM5 и Экспресс-AM6, запускаемых соответственно в 2013 и 2014 году, и двух перспективных спутников, планируемых к запуску в 2015 году. Спутники Экспресс-AM5 и Экспресс-AM6 позволят сформировать десять лучей каждый и обеспечить практически всю территорию страны широкополосной связью. Однако в 2012 году решением Минкомсвязи проект РСС-ВСД был заморожен.

Компания *Inmarsat* создаёт глобальную сеть ВСД **Global Xpress** в Ка-диапазоне из трёх спутников *Inmarsat-5* нового поколения на базе платформы *BSS-702HP*. Каждый спутник будет формировать 89 узких лучей высокой мощности и предоставит возможность пользователям осуществлять высокоскоростной доступ через *Internet* со скоростью до 50 Мбит/с уже 2014 году.

В ноябре 2010 года компания *Avanti Communications Group* осуществила запуск спутника *Hylas-1*, коммерческая эксплуатация которого началась в марте 2011 года. Доходы компании за шесть месяцев после начала эксплуатации спутника *Hylas-1* упали на 6.5%. В конце 2012 года спутники *Hylas* обслуживали мене 10000 абонентов (источник *Comsys VSAT report 13th Edition*).

В Северной Америке в конце 2012 года спутники (*Nimiq-2*, *Anik-F2*, *Spaceway-3*, *Intelsat-8*, *WildBlue-1*, *AMC-15*, *AMC-16*, *Anik-F2*, *Nimiq-4* и *SES-3*) с транспондерами Ка-диапазона использовались для ВСД обмена данными и доступа в *Internet*. Кроме того, спутники (*Spaceway-1*, *Spaceway-2*, *DirecTV-8*, *DirecTV-9S*, *DirecTV-10*, *DirecTV-11*, *DirecTV-12*, *EchoStar-9*, *EchoStar-10* и *EchoStar-12*) с транспондерами Ка-диапазона в основном применялись для телевизионного вещания.

Для развития сети **HughesNet** в июле 2012 года был запущен КА *EchoStar-XVII/Jupiter-1*. Эксплуатация сети началась в 2013 году.

В стадии создания находится сеть широкополосного доступа **O3b (other 3 billion)** на базе восьми спутников (в дальнейшем в сеть будут включены ещё четыре спутника) на средневысотной орбите (medium earth orbit, MEO). Сеть предназначена для обеспечения ВСД в *Internet* населения (*O3b Trunk*) в 180 странах Азии, Африки, Латинской Америки и Тихого океана, лежащих в зоне между 45 градусами северной и южной широты. Сеть *O3b* создаётся так же для организации высокоскоростной связи на морских и океанских коммуникациях (*O3b Maritime*). Кроме того сеть *O3b* будет предоставлять услуги связи правительенным учреждениям и организациям (*O3b Government*). Особая роль отводится сети *O3b* в обеспечение связью и ВСД коммерческих предприятий топливно-энергетического комплекса, в том числе морских и океанских добывающих платформ (*O3b Energy*). Сеть *O3b* является базой для организации мобильной телефонной связи (*O3b Cell*) на всей зоне обслуживания. В целом сеть *O3b* обеспечит охват около 70% населения земного шара (3 млрд человек) не имеющих доступа к *Internet*.

Спутники сети широкополосного доступа сети *O3b* расположены на высоте 8063 км. Это позволяет сформировать зону обслуживания каждого спутника до 700 км в диаметре. Временная задержка при передаче данных через КА на МEO составляет около 130 миллисекунд (млс), против 500 млс у систем передачи данных на геостационарной орбите. Кроме того на 13 дБ снижаются потери на распространение сигнала,

что улучшает энергетические характеристики радиолинии по сравнению с системами на ГСО. Последнее позволяет создавать спутники с существенно меньшей мощностью бортовой системы электропитания, чем у спутников на ГСО.

Однако, спутники сети O3b вращаются вокруг Земли и за сутки совершают четыре полных оборота вокруг Земли. Это требует специальной организации телекоммуникационной сети, при которой сигнал с уходящего за горизонт КА без обрыва соединения переключается на другой спутник. Каждый КА орбитальной группировки сети будет иметь 10 перенацеливаемых лучей в Ка-диапазоне. Полоса частот каждого луча – 2x216 МГц. Общая пропускная способность системы составит до 84 Гбит/с.

Сеть O3b создаёт компания O3b Networks Limited. Эта компания основана в 2007 году фирмами SES, Google, HSBC Holdings plc, Liberty Global, the Development Bank of Southern Africa (DBSA), North Bridge Venture Partners, Satya Capital и Allen & Company. Спутники для компании O3b Networks Limited разрабатывает корпорация Thales Alenia Space. Запуск КА компании O3b Networks Limited был намечен на 2009 год. Однако он неоднократно переносился и первые четыре спутника для сети O3b Networks были запущены с космодрома Куру российской РН «Союз-СТ» с разгонным блоком «Фрегат» только 25 июня 2013 года.

Компания ViaSat создаёт наземную инфраструктуру сети O3b Networks, поставляет оборудование сетевых телепортов (с функциями сетевых шлюзов), сетевые IP-терминалы для работы с КА, высокоскоростные модемы, средства мониторинга и управления сетью. Каждый телепорт оснащён тремя земными станциями спутниковой связи на базе следящих антенн с диаметром 7.3 м. Каждый IP-терминал включает две земные станции спутниковой связи на базе следящих антенных с диаметром 4.5 м. IP-терминалы предназначены для организации транспортных потоков с пропускной способностью от 50 Мбит/с до 1 Гбит/с. Каждый телепорт и терминал оснащены высокоскоростными модемами и другим каналообразующим оборудованием.

Для построения спутникового и наземного сегментов системы компания O3b Networks Limited собрала около \$1.2 млрд. Однако оснований для успешной реализации данного проекта не так много, судя по тому, как развиваются остальные сети ВСД в мире.

Такой далеко не оптимистичный вывод следует из истории становления и развития наиболее известных спутниковых сетей ВСД в мире. Для подтверждения этого вывода остановимся на развитии абонентской сети и финансовых аспектах создания и становления некоторых спутниковых сетей ВСД. Последнее представляется чрезвычайно важным, так как в настоящее время в Российской Федерации сервис спутникового ВСД развивается несколькими игроками рынка спутниковой связи. Наиболее интересными для российского рынка представляются сети высокоскоростного доступа - *WildBlue*, *HughesNet*, *Astra2Connect* и сеть *Eutelsat*.

С. Анализ развития основных сетей спутниковой связи Ка-диапазона

Сеть WildBlue. Компания ViaSat за годы своего существования поставила на рынок более 900 тысяч VSAT, половина которых используется в сети WildBlue. Из годовых отчетов компании ViaSat следует, что более 47% её годового дохода приходится на долю заказов от государственных органов. В 2012 году доходы от поставки спутниковых систем и оказанных для правительственные нужд услуг составили \$527.8 миллиона, а доля коммерческого сектора составляет в доходах компании около 28% (\$314.9 миллиона).

Сеть WildBlue создана на базе спутников Anik F2 и WildBlue-1, запущенных в 2004 и 2006 году соответственно и начала работу в июне 2005 года. С сентября 2006 года компания ViaSat распространяет услугу ВСД через дилерскую сеть операторов непосредственного спутникового телевещания DIRECTV и DISH Network и крупнейшего американского Internet service provider (ISP) - компанию AT&T.

Результаты коммерческой деятельности и число абонентов сети за последние семь лет приведены в таблице 3.1.9.

<i>WildBlue</i>		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2014
<i>Revenue*, \$ млн в том числе</i>	<i>total</i>	516.6	574.7	628.2	688.1	802.2	863.6	1 119.7		
	<i>satellite servis</i>	---	---	---	75.8	234.0	222.7	277.0		
	<i>commercial networks</i>	231.5	248.3	230.8	227.1	183.1	251.7	314.9		
	<i>government systems</i>	278.4	319.5	388.3	385.2	384.1	389.2	527.8		
<i>EBITDA, \$ млн</i>				82.62	113.85	160.82	148.98	163.3		
<i>ARPU, \$</i>			43.0	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	49.54		
<i>Число абонентов, тыс.**</i>		325.0	425.0	415.0	409.0	380.0	512.0	620.0		

Где: * - доходы приведены по состоянию на 31 марта (окончание финансового года компании);

** - число абонентов приведено по состоянию на 31 декабря (окончание третьего отчётного квартала компании).

Таблица 3.1.9. Данные о количестве абонентов доходах сетей *WildBlue*.

Из данных, представленных в таблице 3.1.9, следует, что после включения в сеть *WildBlue* первого коммерческого абонента в июне 2005 года число её абонентов в США и Канаде достигло 484 тысяч на начало 2013 года. Весной 2007 года началось обслуживание клиентов через спутник *WildBlue-1*. В течение одного года компания исчерпала ресурсы по наращиванию клиентской базы в некоторых лучах. Поэтому была проведена доработка оборудования и программного обеспечения сети, что позволило на третью увеличить пропускную способность системы.

Кроме того, в интересах развития бизнеса компания отказалась от равномерного покрытия территории США и Канады лучами своих спутников в пользу варианта, в котором основная мощность спутников *Anik F2* и *WildBlue-1* была сосредоточена в районах наиболее компактного проживания населения (Запад и Восток США). Это произошло по той причине, что самый большой спрос на услугу ВСД в США наблюдается в районах самой плотной заселенности. Наиболее успешным для сети был 2008 год, когда средний темп развертывания системы составил 6250 VSAT в месяц. В США и Канаде существует достаточно хорошая наземная инфраструктура сетей связи и, несмотря на это, сеть *WildBlue* все-таки развивается. Тем не менее, по состоянию на декабрь 2012 года проект *WildBlue* остается по-прежнему убыточным.

Судить о конкретном числе подписчиков высокоскоростного доступа в общем количестве абонентов сети *WildBlue* сложно, так как компания в своих периодических отчетах его не указывает. По данным, приводимым компанией COMSYS, количество абонентов ВСД, работающих в сети *WildBlue* не превышает 150000. Это означает, что только 35% сети *WildBlue* от общего количества используют полноценный высокоскоростной доступ. В 2010 году сеть *WildBlue* покинуло около 10 000 абонентов (более 2,3%), а за девять месяцев 2011 года ещё 35 000 подписчиков. Пока эти два года самые неудачные годы для компании, закончившиеся тем, что доход сети в секторе ВСД в 2010 году сократился на 29% относительно 2009 года, а в 2011 году упал в секторе ВСД ещё более чем на четверть. Известно, что тарифы за передаваемые данные и цена инсталляции комплекта оборудования в сети *WildBlue* самые низкие на рынке США.

Перспективы развития сети *WildBlue* компания *ViaSat* связывала с запуском в 2011 году собственного спутника *ViaSat-1*, имеющего суммарную пропускную способность около 140 Гбит/с и узкие зональные лучи ($0.35^\circ \times 0.4^\circ$), направленные на районы высокой плотности

населения США. Основные инвесторы компании расценили проект *ViaSat* по созданию спутника как угрозу для бизнеса *ViaSat* в целом. Инвесторы опасались, что создание собственного КА с высокой вероятностью не застраховано от провала, но может обернуться и коммерческим успехом проекта. Тем не менее, через несколько дней после анонсирования проекта по созданию собственного спутника стоимостью в \$400 миллионов, призванного укрепить позиции *ViaSat* в сетях ВСД в США, акции компании упали почти на треть, и до настоящего времени так и не поднялись до прежнего уровня.

В октябре 2011 года компания *ViaSat* запустила спутник *ViaSat-1* с общей пропускной способностью 130 Гбит/с для обслуживания территории США и Канады. Коммерческая эксплуатация спутника началась в марте 2012 года. Эксперты ожидали, что запуск КА *ViaSat-1* существенно изменит рынок спутникового широкополосной связи в Северной Америке, так как все действовавшие на тот день на этой территории широкополосные спутниковые сети имели суммарную пропускную способность около 70 Гбит/с. Компания *ViaSat* заявила о беспрецедентном, более чем в 10 раз, снижении себестоимости передачи единицы информации через этот спутник относительно действующих систем ВСД. Через полтора года эксплуатации КА стало ясно, что надежды компании на улучшение экономических показателей, связанных с запуском спутника *ViaSat-1* (на нём 31.03.2013 года 285000 абонентов), начали оправдываться в части оказания услуг для государственного сектора и пока оставляют желать лучшего в коммерческом секторе сети.

Доходы компании в государственном секторе в течение 2013 года выросли на 35.6% с \$ 389.3 млн до \$ 527.8 млн, в том числе в сегменте сервисных услуг на 104% с \$80.2 млн (2012 год) до \$163.5 млн (2013 год). Общие доходы компании в коммерческом секторе в течение 2013 года выросли на 25.1% с \$ 251.7 млн до \$ 314.9 млн, а в сегменте сервисных услуг упали на 10.4% с \$21.7 млн (2012 год) до \$19.5 млн (2013). Общее число абонентов в сети выросло с 380 000 до млн (2012 год) до 512 000 (март 2013 года). Доходы компании *ViaSat* от услуг и поставки оборудования для правительственные структур в последние три года составляют от 45% до 48% и от услуг и поставки оборудования для коммерческих организаций и индивидуальных пользователей составляют от 23% до 28% (вдвое ниже первых).

В целях дальнейшего развития услуги ВСД в *Internet* компания *ViaSat* в мае 2013 года заключила контракт с фирмой *Boeing* на изготовление спутника *ViaSat-2* на базе платформы BSS-702HP. Запуск КА *ViaSat-2* намечен на 2016 год. Общая стоимость программы создания КА *ViaSat-2* (изготовление спутника, запуск, страховка и наземная инфраструктура) составляет около \$625 млн, что на 25% дороже чем программа создания спутника *ViaSat-1*.

Сеть HughesNet. Компания *Hughes Network Systems* первую VSAT произвела в 1986 году. К настоящему времени компания *Hughes* поставила на рынок более 3.3 миллионов абонентских терминалов и является мировым лидером по поставке VSAT, базовых станций и центров управления сетью для широкополосных спутниковых систем связи. Более одного миллиона (свыше 50% доли мирового рынка) периферийных абонентских станций компании *Hughes* работают у частных лиц, в государственных и, коммерческих учреждениях на всех континентах. Технические и программные средства компании *Hughes* для предоставления услуг клиентам используют около 30 спутников связи. В 2010, 2011 и 2012 годах компания *Hughes* поставила на рынок 327 000, 400 000 и 487 000 терминалов соответственно.

Компания *Hughes* создала в Северной Америке самую большую в мире спутниковую сеть ВСД ***HughesNet***, реализованную на базе спутников *SpaceWay-3*, *EchoStar-9*, *AMC-15* и *AMC-16*. Результаты деятельности компании за последние годы приведены в таблице 3.1.10.

На основе данных, приведенных в таблице 3.1.10, можно сделать вывод о том, что сеть ***HughesNet*** более успешна в продвижении услуги ВСД, чем сеть ***WildBlue***, хотя цена предоставления услуги *ViaSat* несколько ниже. Заметим, что в 2009 году произошло некоторое снижение (на 4.78%) доходов компании *Hughes* относительно рекордного 2008 года и только в 2012 году доходы компании *Hughes* превысили показатели рекордного 2008 года. По оценкам компании COMSYS, по состоянию на 31.12.2013 года ***HughesNet*** обслуживал не менее 635000 индивидуальных абонентов ВСД, что составляет не менее 80% от всего числа подписчиков широкополосного доступа Северной Америки.

<i>HughesNet</i>		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Revenue, \$ млн	<i>total</i>	970.6	1 060.4	1 009.7	1 043.3	1 036.0	1 063.0	1 218.1		
	<i>North America Broadband</i>	---	376.1	419.6	477.1	нет данных	нет данных	нет данных		
	<i>Consumer Enterprise</i>	---	291.6	270.7	256.7	нет данных	нет данных	нет данных		
	<i>total</i>	615.7	667.7	690.3	733.8	нет данных	нет данных	нет данных		
	<i>International Broadband (VSAT)</i>	214.0	237.2	203.9	205.6	нет данных	нет данных	нет данных		
	<i>Other</i>	140.3	155.2	115.5	103.9	нет данных	нет данных	нет данных		
<i>EBITDA, \$ млн</i>		140.0	155.4	173.9	226.8	167.1	292.2	281.5		
<i>ARPU, \$</i>		65	68	70	74	78	80			
Число абонентов, тыс.	<i>всего</i>	379.9	433.0	504.0	578.0	626.0	659.0	860.0		
	<i>частные домовладения</i>	нет данных	588.0	635.0						

Таблица 3.1.10. Данные о количестве абонентов и доходах ***HughesNet***.

Надежды на развитие сети ***HughesNet*** компания *Hughes* связывала с запуском в июле 2012 года спутника *EchoStar-XVII* (ранее назывался *Jupiter-1*), имеющего суммарную пропускную способность более 100 Гбит/с, и эти надежды пока оправдываются. Основные инвесторы компании не видели в проекте создания собственного спутника угрозы для бизнеса компании *Hughes* в целом. Именно поэтому в феврале 2011 года компания *DISH Network* купила 31% акций компании *Hughes Network Systems* за \$2 миллиарда.

По состоянию на январь 2013 доходы (источник компания *SIA*), получаемые от услуги спутникового высокоскоростного доступа в сетях ***WildBlue*** и ***HughesNet*** в США, составляют более 70% доходов от реализации этой услуги во всём остальном мире. Правительство США проводит политику стимулирования в отношении подписчиков на этот сервис в сельскохозяйственных и удаленных районах страны. Это обеспечивает некоторый рост доходов того или иного оператора, при условии его победы в тендере на государственную субсидию.

В целях дальнейшего развития услуги ВСД в *Internet* компания *Hughes Network Systems* в июле 2013 года заключила контракт с фирмой *Space Systems/Loral* на изготовление спутника *EchoStar XIX*, на базе платформы LS-1300. Запуск КА *EchoStar XIX* намечен на 2016 год. Спутник *EchoStar XIX* будет иметь 120 лучей и пропускную способность 150 Гбит/с, что в полтора раза больше, чем у КА *EchoStar XVII*.

Cеть SES Broadband (Astra2Connect). В мае 2002 года компании *SES Global* и *Gilat Satellite Networks* создали совместное предприятие *SATLYNX* (в 2003 году 17.9% акций *SATLYNX* выкупила компания *Alcatel Space*) для предоставления услуги двустороннего спутникового ВСД *Интернет-провайдерам* (*Internet service provider*, *ISP*). В свою очередь *Интернет-провайдеры* получили возможность дополнять свои

наземные сети ADSL, предлагая услуги спутникового ВСД частным пользователям, малому и среднему бизнесу, школам, муниципальным и другим общественным учреждениям в Европе в местностях с отсутствием доступа к наземным широкополосным сетям.

В Европе имеется не менее 13 млн домовладений, которые пока не охвачены фиксированным или беспроводным ВСД в *Internet*. Кроме того около 17 млн домовладений Европы находятся в районах со слабо развитой наземной инфраструктурой, где отсутствует ряд сервисов (ТВ по запросу, низкие скорости доступа и т.д.). Именно эти 30 млн домовладений и есть целевая ниша для спутникового ВСД.

Работа компании SATLYNX началась с использования емкости Ku- и Ка-диапазона спутника *Astra-1H* и в течение пяти лет носила экспериментальный характер. Только в 2007 году оператор SES создал сеть ***Astra2Connect*** для организации ВСД в *Internet* в Ku-диапазоне через спутники *Astra* в странах Европы, Африки и Ближнего Востока. В 2012 году компания SES провела ребрендинг услуги спутникового ВСД, переименовала *Astra2Connect* в ***SES Broadband*** и создала для её продвижения на рынке специального оператора *SES Broadband Services*. После запуска в мае 2010 года КА *Astra-3B* (орбитальная позиция 23.5E), в июле 2012 года КА *SES-5* (орбитальная позиция 4.9E) и в сентябре 2012 года КА *Astra-2F* (орбитальная позиция 28.2E) сеть стала предоставлять услугу и в Ка-диапазоне. Именно с этими КА и запускаемыми в 2013 году КА *Astra-5B* (орбитальная позиция 31.5E), КА *Astra-2E* (орбитальная позиция 28.2E) и в 2014 году КА *Astra-2G* (орбитальная позиция 28.2E) компания SES связывает перспективы развития сети *SES Broadband*.

После запуска КА *Astra-5B*, *Astra-2E* и *Astra-2G* емкость в Ka-band для предоставления услуги ВСД в *Internet* существенно выросла и в зоне её внимания находится 20 стран Евросоюза.

Для распространения услуги ВСД в *Internet* в Ku- и Ка диапазонах SES подключила основных провайдеров телевизионного вещания и наземных сетей связи многих стран (*Deutsche Telecom*, *France Telecom* и других). SES стал первым спутниковым оператором, который предложил услуги ВСД со скоростью обмена до 20 Мбит/с. Новый сервис использует Ка-диапазон спутника *Astra-2F* и распространяется во Франции через сервис-провайдеров *Vivole*, *WIBOX* и компанию *Nordnet*, принадлежащую *France Telecom*. Компания *Nordnet* предлагает спутниковый пакет *JET*, включающий ВСД в *Internet*, высококачественную голосовую спутниковую связь по IP протоколу (VoIP), различные бизнес-приложения (платежные и отчетные процедуры), программы обучения и прочее за €29.9 в месяц со скоростью до 20 Мбит/с. *Nordnet* использует новое поколение терминалов компаний *Gilat Satellite Technologies* и *Newtec*.

Для распространения услуги *SES Broadband* со скоростью до 20 Мбит/с в Великобритании и ряде других стран SES в 2013 году подписал соглашение с британским Интернет-провайдером *EuropaSat*. Последний предлагает пользователям широкий спектр услуг, включая закупку, обслуживание, материально-техническое обеспечение и обслуживание посредством своей дилерской сети. В свою очередь, оператор *SES Broadband Services* обеспечивает спутниковую связь, сетевые и узловые коммуникации для поддержания услуги.

Не смотря на предпринимаемые SES меры по развитию сервиса, общее число подписчиков, получающих услугу ВСД со спутников *Astra* в Ku- и Ка-диапазонах, в последние три-четыре года застыло на уровне 80 000 абонентов. Это следует из косвенных данных о развитии абонентской сети оператора *SES Broadband Services*, приведенных в таблице 3.1.11.

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Число абонентов, тыс.	<i>SES Broadband</i>	15	30	60	75	80	80	80			
	<i>Eutelsat Broadband на 30.06</i>	нет данных	нет данных	39	39	39	52	91			

Таблица 3.1.11. Данные о количестве абонентов сети *SES Broadband* и *Eutelsat Broadband*.

Из данных, приведенных в таблице 3.1.11, следует, что развитие сервиса *SES Broadband (Astra2Connect)* ВСД в *Internet* в Ку- и Ка-диапазонах с 2007 года по настоящее время вряд ли можно отнести к успешному проекту. Данные о числе абонентов услуги ВСД взяты из ежегодных выступлений представителей компании *SES* на различных конференциях и выставках. К сожалению, сведения о числе абонентов и доходах услуги в секторах B2C (business to customer or consumer), B2G (business to government), B2B (business to business) и B2I (business to intermediate) с 2011 года в официальных отчётах спутникового *SES* не приводятся.

Сеть *Eutelsat*. В 2007 году *Eutelsat Communications* и компания *Viasat* объявили о развитии в странах Европы, Африки и Ближнего Востока спутникового ВСД в *Internet* в Ку- и Ка-диапазонах под торговой маркой *Tooway*. На начальном этапе *Tooway* работал через Ка-транспондер спутника *HotBird-6* и Ку-диапазон КА *EuroBird-3* и обеспечивал скорость обмена 3.6 Мбит/с на линии спутник–Земля и 384 кбит/с на линии Земля–спутник. В течение пяти лет на эту услугу подписалось около 40000 пользователей.

В декабре 2010 года компания *Eutelsat* произвела запуск спутника *Ka-Sat (Ka-Sat 9A)* с 82 лучами Ка-диапазона и общей пропускной способностью до 70 Гбит/с. **Спутник способен предоставлять услуги ВСД для 1.5 млн домохозяйств (абонентов).** В одном луче могут одновременно обслуживаться до 20000 подключенных терминалов. Сервис *Tooway TM* через спутник *Ka-Sat* обеспечивает скорость обмена данными до 10 Мбит/с. Зона обслуживания спутника включает территорию Европы, Украины, Белоруссии, Турции и Кавказа. Восемь лучей спутника покрывают значительную часть европейской территории России, на которой проживает треть её населения.

Коммерческая эксплуатация сети *Tooway*, построенной на спутнике *Ka-Sat*, началась 1 июня 2011 года. Для продвижения и развития сервиса *Eutelsat* образовал в Италии 100% дочернюю структуру - компанию *Skylogic*, ставшую провайдером услуг спутникового ВСД для бизнеса, государственных учреждений и частных пользователей. На компанию *Skylogic* возложена эксплуатация десяти наземных телепортов, связанных ВОЛС в единую наземную сетевую инфраструктуру, обеспечивающую предоставление услуг *Интернет-шлюза* для входа сервиса *Tooway* в мировую паутину. Сервис поддерживается Центром управления сетью (ЦУС) *Skylogic* в Турине.

Сетевая инфраструктура системы ВСД *Tooway TM* через спутник *Ka-Sat* построена на основе концепции **NGN** (сети следующего/нового поколения - *new/next generation networks*), в соответствии с рекомендациями *ITU-T Y.2001 (12/2004)* по технологии MPLS (многопротокольная коммутация по меткам - *multiprotocol label switching*). Где *NGN* представляют собой мультисервисные сети связи, основой которых являются опорные IP-сети, поддерживающие полную или частичную интеграцию услуг передачи речи (VoIP), данных и мультимедиа. Транспортная сеть MPLS обеспечивает высокопроизводительную обработку трафика, реализацию механизмов QoS и поддержку VPN для сервиса *Tooway*.

Компания *Skylogic* предоставляет два типа услуг в Ка-диапазоне потребительский (B2C) *Tooway TM* и корпоративный (B2D, B2I) *NewsSpotter* в интересах сетей передачи данных и вещания. Последний предназначен для сбора и трансляции новостей через спутниковые каналы емкостью до 20 Мбит/с (передача) и до 50 Мбит/с (прием), с использованием станций *Fly Away* на антенах диаметром до 3.7 м.

Напомню, что в зоне покрытия спутника находится более 200 млн домовладений, из которых только в Западной Европе 13 млн лишены какого-либо доступа к *Internet*. Эти 13 млн домовладений и ещё 17 млн домовладений Европы в районах со слабо развитой наземной инфраструктурой и есть потенциал для развития сервиса *Tooway* через спутник *Ka-Sat*.

В таблице 3.1.11 представлены данные о развитии сервиса *Tooway* в последние годы. По официальным сведениям по состоянию на 31.12.2013 года компания *Eutelsat* обслуживала около 124000 терминалов для работы через спутник *Ka-Sat*, в том числе около 3000

терминалов в России и 12600 станций в Украине в рамках национального проекта обеспечения выборов (будут ли эти терминалы работать по окончании выборов неизвестно).

В целом, как уже отмечалось, в Европе, по оценкам компании *NSR*, к концу 2013 года было около 200000 индивидуальных пользователей систем ВСД в Ка- и Ки-диапазонах частот, в 70 раз меньше, чем прогнозировала эта же компания десять лет тому назад.

Получается, что этот сервис, пока, не очень востребован на рынке спутниковых услуг Европы и Ближнего Востока.

Поэтому летом 2011 года компания *Eutelsat* начала активно продвигать использование емкости спутника *Ka-Sat* для телевизионного вещания в ряде стран Европы. В марте 2012 года ирландская государственная телерадиокомпания *RTE* начала использовать емкость спутника *Ka-Sat* для стопроцентного охвата населения страны цифровым вещанием. Принимать пять государственных ирландских телеканалов со спутника КА *Ka-Sat* будет около 2% домохозяйств этой страны в тех районах, где развивать эфирное вещание невыгодно.

D. Некоторые технические и маркетинговые решения основных операторов сетей ВСД Ка-диапазона

С целью привлечения более широкого круга клиентов из сегментов рынка типа *B2C* (*business to customer or consumer*), *B2G* (*business to government*), *B2B* (*business to business*) *B2I* (*business to intermediate*) операторы услуги ВСД в *Internet*, как правило, предлагают собственные или поставляемые вендорами разработки сетевых технических платформ ориентированные на конкретный сегмент рынка. В свою очередь сетевые операторы для каждого сектора рынка формируют отдельную маркетинговую политику. В таблице 3.1.12 представлены сведения об основных сетевых решениях ведущих мировых операторов, оказывающих услуги через спутники Ка-диапазона.

Оператор. Сеть (бренд)	Вид услуги				Спутник	Земной сегмент. Стандарт. Поставщик
	<i>B2C</i>	<i>B2G</i>	<i>B2B</i>	<i>B2I</i>		
ViaSat (WildBlue)	Exede Internet	LinkWayS2, Global Network&Services, Worldwide Network, Blue Force Tracking 2	Eutelsat Tooway, Xplornet, NBN Co, KACST, ArcLight Technology	Exede Enterprise, LinkStarS2	Anik-F2, WildBlue-1, Viasat-1	SurfBeam 2 Broadband System Стандарт DOCSIS1.1 <i>ViaSat</i>
Hughes Network Systems (HughesNet)	HughesNet Gen4	Hughes IGCN	BGAN Inmarsat, <u>Thuraya IP</u> , HughesON, Integrated IPTV Solution, Network Managed Services, Intelsat Epic NG	HughesON, Integrated IPTV Solution, Network Managed Services	SpaceWay-3, EchoStar-IX, AMC-15, AMC-16, EchoStar- XVII	Hughes HN, Hughes HX, JUPITER System Стандарт IPoS <i>Hughes</i>
SES (SES Broadband/Astra2Connect)	Broadband Everywhere	SES Broadband	SES Broadband	Нет данных	Astra-1L, Astra-3B, Astra-2F	Sat3Play стандарт DVB-RCS <i>Newtec</i>
Eutelsat Broadband (Tooway)	Tooway TM	Нет данных	Ka-Sat Access, NewsSpotter	IPConnect, M-Beat, Aggregate Volume, NewsSpotter	Ka-Sat	SurfBeam 2 Broadband System Стандарт DOCSIS1.1 <i>ViaSat</i>

Таблица 3.1.12. Спутники, сети, стандарты и технические решения основных операторов, оказывающих услуги в Ка-диапазоне.

Используя данные таблиц 3.1.9, 3.1.10 и 3.1.11, можно определённо сказать, что сети *HughesNet* и *WildBlue* операторов Северной Америки являются более успешными, чем сети *SES Broadband* и *Tooway* европейских операторов. Сети *HughesNet* и *WildBlue* построены операторами, которые являются частью корпорации владеющей полным (замкнутым) циклом услуги ВСД от спутникового ресурса до управления сетью. В свою очередь операторы *SES Broadband* и *Eutelsat Broadband* так же владеют спутниковым ресурсом, но используют технические платформы сторонних компаний. Конечно, успех сетей *HughesNet* и *ViaSat* определяется не только и не столько этим фактом.

В настоящее время поставщики технических платформ для реализации услуги спутникового ВСД в *Internet* наряду с универсальными сетевыми решениями разрабатывают и предлагают пользователям оригинальные технические решения, ориентированные на конкретный сегмент рынка (*B2C, business to consumer; B2G, business to government; B2B, business to business* и *B2I, business to intermediate*).

Особенности построения сетей *ViaSat* на рынке спутникового ВСД в *Internet*.

Сегмент B2C. В 2012 году компания в этом секторе с целью развития сервиса *Exede Internet* представила покупателям мобильный спутниковый приёмопередатчик *SurfBeam 2 Pro Portable*. Устройство связывается со спутником *ViaSat-1* и не требует отдельного канала для исходящего трафика. Скорость приёма достигает 12 Мбит/с, передачи - 3 Мбит/с. Устройство полностью помещается в чемодан средних размеров, и достаточно быстро собирается в рабочее положение. В комплекте имеется маршрутизатор и дополнительный аккумулятор, который обеспечит работу в течении четырех часов.

В 2013 году компания поставила на рынок и стационарный домашний спутниковый приёмопередатчик *SurfBeam 2 Pro*. Скорость приёма информации достигает 40 Мбит/с, а передачи - 10 Мбит/с. Приёмопередатчик *SurfBeam 2 Pro* работает быстрее, чем аналогичные устройства в наземных сетях, что позволяет ему успешно конкурировать с сетями DSL.

Компания *ViaSat* использует **следующие маркетинговые приёмы** для более широкого распространения сервиса *Exede Internet* (скорость до 12 Мбит/с в прямом канале и до 3 Мбит/с в обратном канале) в среде индивидуальных потребителей:

- бесплатную доставку и установку стандартного абонентского комплекта;
- бесплатный ремонт и консультативные услуги по обеспечению работы и обслуживания абонентского оборудования в течение трёх месяцев с момента его установки;
- двухлетняя гарантия на типовой комплект абонентского оборудования;
- существенные тарифные скидки при работе в ночное время с полуночи до 5 часов утра с учётом часового пояса абонента;
- бесплатное пользование антивирусными программами в течение трёх месяцев с момента установки абонентского оборудования;
- абоненту бесплатно предоставляется полный набор приложений поисковика Google (программы обработки текстов, настраиваемая домашняя страница, календарь, контакты, а также инструменты для совместной работы и возможность создания абонентского веб-сайт).

При длительном пользовании сервисом *Exede Internet* и ежемесячной оплате в размере \$50, \$80 и \$130 абонент может в течение месяца загрузить на свой почтовый адрес 7.5 Гбайт, 15 Гбайт и 25 Гбайт информации соответственно.

Новые технические и маркетинговые решения привели к тому, что на спутнике *ViaSat-1* число подписчиков сервиса *Exede Internet* достигло 297000 абонентов, при пропускной способности спутника около 1 млн подписчиков.

Сегмент B2G. В этом секторе услуг компания *ViaSat* предоставляет государственным структурам в рамках платформы *SurfBeam 2 Broadband System* системы *LinkStarS2*, *LinkWayS2* и *Blue Force Tracking 2* для организации глобальных сетей спутниковой связи *Global Network&Services Worldwide Network*.

Для организации мультисервисных услуг государственных структур используются системы *LinkStarS2* и *LinkWayS2*. Обе системы основаны на одной и той же базовой технологии MF-TDMA, поэтому обеспечивается их функциональная совместимость в сетях любых топологий (полносвязной, звезда или гибридной). Последнее придает очевидную сетевую гибкость при работе с множеством корпоративных приложений в одной интегрированной сети. В системах *LinkStarS2* и *LinkWayS2* предусмотрены функции разбиения трафика по приоритетам (до 16) данных и использование эффективных методов кодирования и модуляции сигнала, что позволяет организовывать высокоскоростные соединения (до 10 Мсимв/с) между любыми узлами сетей *LinkStar* и *LinkWay*. Наряду с модемом MF-TDMA в терминалах систем имеются встроенные приемники DVB-S2 (обеспечивают загрузку данных с центрального узла и интеграцию систем *LinkStarS2* и *LinkWayS2*), IP-маршрутизатор, интерфейс Frame Relay и два слота для дополнительных IP или Frame Relay портов.

Системы *LinkStarS2* и *LinkWayS2* годятся и для трансляции IPTV, потому что в одном потоке DVB-S2 можно передавать телепрограммы в формате MPEG-4 и трафик *Internet*, при этом полоса пропускания канала может гибко перераспределяться между ними.

Для организации защищённых правительственные широкополосных спутниковых IP-сетей с топологией типа «звезда», «множество звезд» или с полносвязной топологией (*Global Network&Services* и *Worldwide Network*) фирма *ViaSat* разработала специальный модем *Joint Internet Protocol Modem (JIPM)*. Модем JIPM работает в прямом канале DVB-S2 ACM со скоростью до 50 Мсимв/с и реализует обратный канал DVB-RCS со скоростью до 4 Мсимв/с. Модемы *LinkWay*, *LinkStar* и JIPM могут входить в состав переносимой земной станции *ViaSat IP Satcom Flyaway Terminal* с интегрированной автоматически наводящейся на спутник антенной диаметром 1,2 м. Все оборудование станции помещается в три небольших контейнера. Его реально установить менее, чем за 10 мин.

Для военной сети спутниковой широкополосной связи *Wideband Global SATCOM (WGS)* компания *ViaSat* предложила специальную стационарную и мобильную систему нового поколения *Blue Force Tracking (BFT-2)*. Эта система существенно улучшила возможности тактической и оперативной связи сухопутных и морских сил США. Система BFT-2 обеспечила, с одной стороны, вхождение любого самого удалённого подразделения в систему связи WGS, а с другой стороны, существенно улучшила связь и обмен всеми необходимыми данными (карты, маршруты движения, целеуказания, положение войск противника и т.д.) командиров бригад и отдельных формирований с их подчинёнными. Система устанавливается также на вертолётах, на самолётах и на бронетехнике. Система BFT-2 работает в реальном режиме времени, что существенно повышает боеспособность войск.

Сегмент B2B и сегмент B2I. В этих секторах услуг компания *ViaSat* для организации мультисервисных сетей, ориентированных на предоставление услуги передачи данных, VoIP, VPN и широкополосного доступа в *Internet*, предлагает спутниковым операторам разных стран системы *Eutelsat Tooway*, *Xplornet (Canada)*, *NBN Co (Australia)* и *KACST (Saudi Arabia)* с широким набором технических решений.

Для организации мультисервисных (quadro play) широкополосных технологических и корпоративных сетей связи компания *ViaSat* предлагает их операторам систему *LinkStarS2A* и её модернизированный вариант *SurfBeam 2 Exede Enterprise*. Системы *LinkStarS2A* и *SurfBeam 2 Exede Enterprise* обеспечивают скорость передачи данных по прямому каналу до 126 Мбит/с, а по каждому из обратных каналов – до 4,2 Мбит/с. В этих системах в спутниковых каналах связи используется стандарт DVB-S2, в котором реализуется метод кодирования LDPC

(Low Density Parity Check), гарантирующий работу линий связи со сверхнизким значением Eb/No вблизи теоретического предела Шеннона. Это позволяет в комбинации с методами модуляции 8PSK и 16APSK экономить в этих сетях до 30% спутникового ресурса по сравнению с сетями, применяющими традиционные методы модуляции и кодирования. Кроме того, использование технологии DVB-S2 ACM (Adaptive Coding and Modulation, адаптивное кодирование и модуляция) позволяет достигать максимальной скорости цифрового потока для любых погодных условиях и сокращает потребление спутникового ресурса примерно на 63% по сравнению с режимом CCM (Constant Coding and Modulation, постоянное кодирование и модуляция). Выше отмечалось, что система *LinkStarS2A* хорошо подходит и для одновременной трансляции в одном потоке DVB-S2 телеканалов IPTV и телепрограмм в формате MPEG-4.

Для предоставления услуг широкополосной мобильной спутниковой связи на борту самолетов, морских судов и поездов, компания *ViaSat* предлагает систему *ArcLight*. Её оборудование наряду со стандартными средствами компании применяются повышающая эффективность работы прямого канала модуляция типа ACSM (Adaptive Coding, Spreading and Modulation) и технологии кодирования CRMA (Code Reuse Multiple Access) и A-PCMA (Asymmetric Paired Carrier Multiple Access).

В настоящее время систему *ArcLight* закупила и применяет в своей сети бюджетная американская авиакомпания *JetBlue Airways Corporation*, имеющая на вооружении около 200 самолётов.

Используя технологию ACSM по прямому каналу передаётся сигнал со скоростью от 500 Кбит/с до 90 Мбит/с мобильным терминалам *ViaSat*, от которых по обратным каналам со скоростью от 32 до 1024 Кбит/с принимается CRMA-сигналы. Технология ACSM, изменяя метод кодирования, схему модуляции и спектр сигнала, обеспечивает максимально возможную скорость приема данных мобильными терминалами, которая зависит от местоположения в зоне покрытия спутника и условий радиосвязи. Использование технологии A-PCMA дает двукратную экономию спутникового ресурса, поскольку сигналы прямого и обратных каналов передаются в одной и той же полосе частот одновременно. Благодаря применению технологии CRMA (разновидность CDMA) в обратных каналах мобильные терминалы можно оснащать антеннами небольшого диаметра (от 20 см), поскольку предусмотренное этой технологией значительное расширение спектра сигнала снижает плотность потока мощности и тем самым позволяет избежать возникновения помех для соседних спутников.

На рисунке 3.1.5 приведен пул возможных спутниковых сетей, ориентированных на предоставление услуги передачи данных, VoIP, VPN и широкополосного доступа в *Internet* и применяющих платформу *SurfBeam 2 Broadband System* компании *ViaSat*.

Из данных, приведенных на рисунке 3.1.5, следует, что сфера использования платформы *SurfBeam 2* в корпоративном секторе спутниковой отрасли связи весьма широка.

Спутниковые сети на базе платформы *SurfBeam 2* компании *ViaSat* весьма успешно применяются для:

- организации связи в вооружённых силах США и стран НАТО;
- оперативного взаимодействия офисов сетей розничной торговли;
- оказания дистанционной медицинской помощи в труднодоступных и удалённых районах;
- построения сетей управления воздушным движением;
- организации телеконференций правительственные и государственные учреждений и организаций, больших компаний и прочее.

Для оснащения хабов и шлюзовых станций сетей ВСД в *Internet* компания *ViaSat* предлагает антенные системы Ка-диапазона диаметром 4.5 м, 7.3 м, 9.1 м и 13 м.

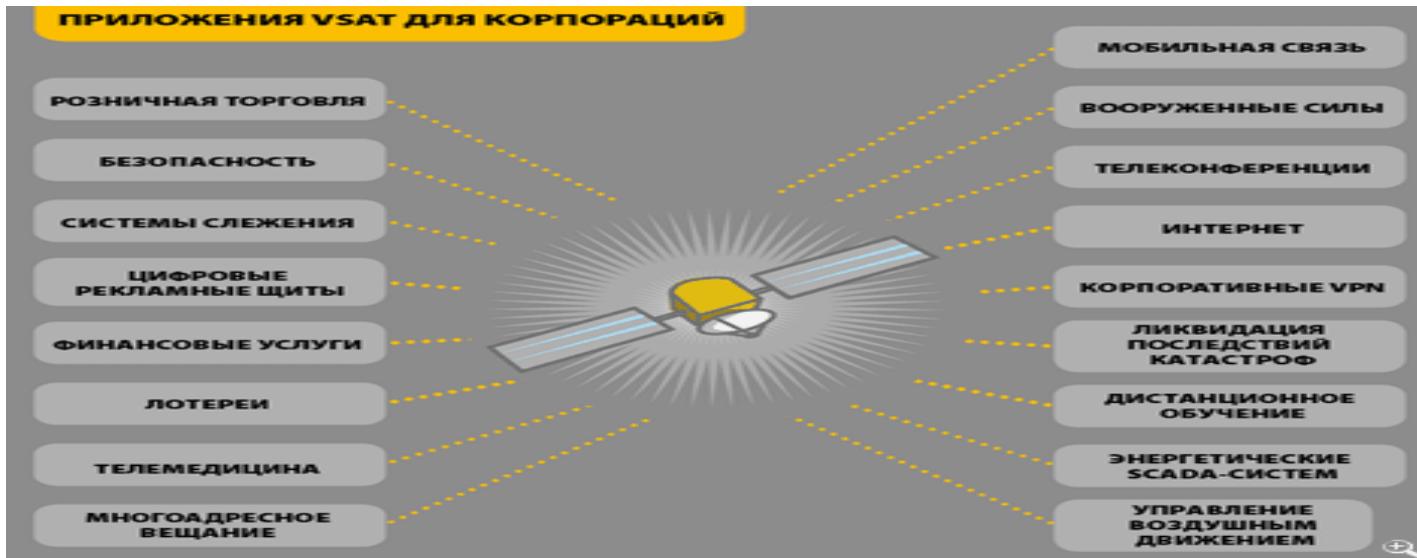


Рисунок 3.1.5. Перечень спутниковых сетей, которые могут быть построены на оборудовании платформы *SurfBeam 2* компании *ViaSat*.

Основные особенности построения сети *HughesNet*.

Компания *Hughes* инициатор разработки технологии ВСД в *Internet* в 2000 году создала первую систему двустороннего спутникового доступа в *Internet*, названную *DirecWay*. На протяжении последних 12 лет компания последовательно улучшает этот сервис. В настоящее время системы *Hughes HN*, *Hughes HX* и *JUPITER System*, построенные по стандарту *IPoS*, обладают многочисленными функциями, разработанными специально для поддержки широкого диапазона разнообразных пользовательских сетевых приложений, таких как:

- **масштабируемость.** Модульная архитектура систем позволяет легко расширять сети от нескольких сотен до нескольких сотен тысяч абонентских станций. Каждая из систем может работать через несколько транспондеров одного или нескольких спутников одновременно, что гарантирует расширение сети в соответствие с растущими требованиями по полосе и пропускной способности;

- **встроенная система безопасности сетей связи *Hughes* является стандартной функцией.** Все данные в прямом канале передаются в кодированном виде. Только авторизованные терминалы имеют доступ к ресурсам сети, что обеспечивает система условного доступа. Обратные каналы рассматриваются как защищенные по своей сути, так как в нём передаётся не непрерывная несущая сигнала от передатчика, а последовательность импульсных сигналов, каждый длительностью несколько миллисекунд. Метод доступа терминалов к обратным каналам основан на алгоритме, разработанном *Hughes*, и использует передаваемые в прямом канале специальные данные.

- **эффективное использование ширины полосы обратных каналов.** В системах используются обратные каналы MF-TDMA с модуляцией QPSK (оффсетная квадратурная фазовая модуляция) и бесконфликтные методы доступа абонентов к ресурсам сети, что обеспечивает высокую эффективность использования полосы частот (пропускной способности) обратных каналов;

- **высокоскоростной прямой канал DVB-S/DVB-S2.** Системы соответствует стандартам DVB-S и DVB-S2. Это позволяет мультиплексировать прямой канал систем с другими потоками DVB-S/DVB-S2 (в режиме CCM) на скоростях – от 1 Мбит/с до 120 Мбит/с;
- **высокоскоростные обратные каналы.** В системах поддерживаются обратные каналы со скоростями от 1 Мбит/с до 10 Мбит/с и с помехоустойчивым кодированием с исправлением ошибок FEC 1/2, 2/3 и 4/5;
- **встроенные функции маршрутизатора.** Абонентские станции систем поддерживают целый ряд встроенных функций маршрутизации. Функции маршрутизатора, реализованные в абонентских станциях, включают гибкую адресацию с поддержкой протокола RIP (Routing Information Protocol); перевод сетевых адресов и адресов портов (NAT/NAPT); сервер DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol); ретранслятор DHCP; DNS (Domain Name System) кэширование; брандмауэр (firewall);
- **управление уровнями обслуживания.** Системы позволяют оператору услуг задавать сервисные планы, это возможность заложена в реализации функции «политики справедливого доступа» (Fair Access Policy), которая гарантирует всем абонентам равный доступ к системе по информационной скорости и уровню основных параметров. Операторы могут использовать эту функцию для установления нескольких уровней обслуживания, различающихся по скоростям передачи данных, пропускной способности и ценам;
- **большой выбор широкополосных абонентских станций.** Платформа IPoS имеет большой набор приемных и приемопередающих абонентских станций. В зависимости от модели абонентские терминалы систем имеют ряд дополнительных встроенных функций, таких как одновременная поддержка двух локальных сетей, IP телефония, поддержка последовательных протоколов передачи данных, автоматическое соединение по наземной телефонной линии при потере связности через спутник;
- **расширенный набор услуг.** Системы позволяют реализовать разнообразные широкополосные приложения, такие как потоковая передача мультимедийной информации, доставка контента, деловое и образовательное телевидение, ВСД в Internet, электронные платежи, передача музыкальных файлов, сообщений и оповещений, встроенная поддержка IP телефонии и видео конференций и прочее.

Сегмент B2C. Компания Hughes для этого сектора бизнеса в октябре 2012 года представила на рынок четвёртую генерацию оборудования ВСД в Internet HughesNet Gen4, включающую все вышеперечисленные функции и сетевые приложения. В модемах данного поколения скорость приёма информации (обратного канала) достигает 15 Мбит/с, передачи (прямого канала) - 2 Мбит/с. В таблице 3.1.13 представлены данные о тарифных планах и особенностях оказания сервиса индивидуальным абонентам в США и Канаде.

Сервис	Connect	Power	Power Pro	Power Max
Макс скорость на приём, Мбит/с	5	10	10	15
Макс скорость на передачу, Мбит/с	1	1	2	2
Тариф, \$ в месяц	39.99	49.99	79.99	99.99
Дотация пользователя в первый год обслуживания, \$	300	100	100	100
Объём трафика, Гбайт в месяц	Всего	5	10	15
	Бонус	5	10	15
	Итого	10	20	30
				40

Таблица 3.1.13. Тарифные планы и особенности оказания сервиса ВСД в Internet индивидуальным абонентам в США и Канаде.

Компания *Hughes* широко применяет особые маркетинговые ходы привлечения клиентов, включающие большой спектр скидок и оплат услуги от бесплатной инсталляции и обслуживания оборудования до скидок на оплату услуги в первый год пользования сервисом.

Сегмент B2G. В этом секторе услуг компания *Hughes* с 2009 года предоставляет государственным структурам в рамках платформ *Hughes HN*, *Hughes HX* и *JUPITER System* стандарта *IPoS* систему *IGCN* (*Inter-Government Crisis Network*, межправительственная спутниковая сеть связи в кризисных ситуациях). *IGCN* представляет собой спутниковую систему связи в чрезвычайных ситуациях, стихийных бедствиях и техногенных катастрофах. Последствия ураганов, цунами, землетрясений, торнадо и технических катастроф показали, что наземные средства связи, как правило, полностью выходят из строя и только спутники могут обеспечить надежную и безопасную связь правительственные и региональных властей со спасательными службами. В штате Луизиана во время урагана Катрин все наземные телекоммуникационные коммуникации были затоплены, сооружения связи разрушены и только спутниковая связь успешно работала.

Система *IGCN*, предложенная компанией *Hughes*, работает через спутники *SpaceWay-3* и *EchoStar-XVII*, первая в мире коммерческая спутниковая система с бортовой коммутацией и маршрутизацией сообщений, предоставляет гибкие и экономически эффективные широкополосные соединения по всей Северной Америке для федеральных, государственных и местных органов власти.

Для военной сети спутниковой широкополосной связи *Wideband Global SATCOM* (*WGS*) компания *Hughes* предложила специальную систему нового поколения на базе терминала *HX 280* в стационарном и мобильном исполнении. Эта система позволяет в режиме реального времени проводить обмен данными видовой разведки со спутников и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), осуществлять доставку целеуказаний и предоставлять каналы связи в тактическом и оперативном звене ВС США и их союзников. Адаптивные технические платформы *SATCOM Hughes* идеально подходят для современных сетецентрических операций в мире. Эти решения используются военными для высокоскоростной передачи данных, видео, голоса и для связи с воздушными и морскими судами, включая вертолеты и БПЛА.

Сегмент B2B и сегмент B2I. В этих секторах услуг компания *Hughes* для организации спутниковых сетей, ориентированных на предоставление услуг передачи данных, VoIP, VPN и ВСД в *Internet*, предлагает операторам разных стран платформы *BGAN Inmarsat*, *Thuraya IP*, *Intelsat Epic NG*, *HughesON*, *Integrated IPTV Solution* и *Network Managed Services* с широким набором технических решений.

Для организации спутниковых сетей с подвижными объектами компания *Hughes* поставляет спутниковому оператору *Inmarsat* технологическую платформу *BGAN* с широким набором технических решений, в которой реализована скорость обмена 492 кбит/с с морскими судами. Спутниковые сети *Thuraya* и *Intelsat* в своих сетях доступа в *Internet* так же используют технологические платформы компании *Hughes*.

Для организации интегрированных мультисервисных широкополосных технологических и корпоративных сетей связи компания *Hughes* предлагает их операторам систему *Hughes Integrated IPTV Solution*, включающую модернизированные интегрированные технические платформы *Hughes HN* и *Hughes HX* на базе терминалов *HX50*, *HX100*, *HX150*, *HN7000S*, *HN7700S*, *HN7740S* и платформу *JUPITER System*. Системы *Hughes HN*, *Hughes HX* и *JUPITER System* обеспечивают скорость передачи данных по прямому каналу до 120 Мбит/с, а по каждому из обратных каналов 3.6 Мбит/с, 9.6 Мбит/с и выше 10 Мбит/с соответственно.

Платформа *HughesON* поставляется для широкого круга сетевых компаний розничной торговли, ресторанных и гостиничного бизнеса, финансовых учреждений, имеющих филиалы в одной или нескольких странах, а также государственных и местных органов власти и для медиа компаний. Её архитектура включает в себя полный набор цифровых медиа-решений, которые позволяют использовать инновационные

технологии компании *Hughes* для доставки HD TV и других видеосигналов. В целом платформа *HughesON* представляет собой большой набор передовых технологий, помогающих расширить возможности корпоративных сетей, а значит и бизнес того или иного пользователя.

В состав технической платформы *HughesON* входят средства повышения эффективности использования полосы спутникового канала, защиты информации и активного мониторинга сети и она поставляется с широким набором технологических решений *Hughes Active QoS*, *Hughes Active Bonding* и *Hughes Active Compression*. Эти решения позволяют достигать высоких показателей использования ресурсов сети (пропускная способность сети увеличивается до 50 раз, повышается производительность сетевых приложений и оперативность обмена информацией) при передаче данных, голоса и видео контента, что снижает затраты компаний на использование единицы сетевых ресурсов.

Для организации управляемых услуг связи (*Managed Services*) компания *Hughes* предлагает на рынке технологическую платформу *HughesNet Managed Services*. Эта платформа включает: *Managed CPE* (управляемый маршрутизатор); *Managed Unified Communication/Voice* (управляемая телефония); *Managed Security* (управляемая безопасность) с дополнительными сервисами типа: управляемый межсетевой экран; управляемый антивирус; управляемая фильтрация трафика; управляемая защита от атак и прочее; *Managed LAN* (управляемая локальная сеть); *Managed Applications* (управляемые приложения).

В таблице 3.1.14 приведены данные о капитальных затратах на создание спутниковых сетей спутниковых сетей ВСД в Ка-диапазоне (источник: сайты компаний *ViaSat* и *Eutelsat*).

Показатель	<i>WildBlue (ViaSat-1)</i>	<i>WildBlue (ViaSat-2)</i>	<i>Tooway (Ka-Sat)</i>
Стоимость разработки и запуска спутника, \$ млн	365		432
Стоимость развёртывания земного сегмента, \$ млн	135		68
Цена разработки и внедрения сети, \$ млн	500	625	500
Затраты на луч (космический сегмент), \$ млн	5.6		5.3
Общие затраты на луч, \$ млн	7		6.1
Усредненная стоимость земной станции, \$ млн	11		6.8
Пропускная способность, Гбит/с	130	170	70
Усредненная месячная цена 1 Мбит/с, \$	25	> 25	39

Таблица 3.1.14. Капитальные затраты на создание спутниковых сетей *WildBlue* и *Tooway*.

Данные, приведенные в таблице 3.1.14, позволяют при знании операционных затрат, ARPU и числа абонентов рассчитать срок окупаемости проектов систем ВСД в *Internet*. При сложившейся конъюнктуре рынка, срок окупаемости проектов спутниковых широкополосных сетей в Северной Америке составляет 8-12 лет, а в Европе, пока, выходит за рамки срока активного существования спутника (15 лет).

E. Выводы из краткого анализа развития сетей ВСД в Internet.

Во-первых, развивающийся спутниковый ВСД (около 1850000 подписчиков в начале 2014 года во всём мире) занимает около 1.3% (\$1.5 миллиарда, а не \$35 миллиардов, как предсказывало в начале века большинство аналитиков) мирового рынка широкополосного доступа. В то время как высокоскоростной наземный доступ имеет в мире более 1 миллиарда подключений.

Ситуация удивительным образом напоминает развитие систем подвижной связи на низкоорбитальных спутниках параллельно с развития наземных сотовых сетей телефонной связи. Все знают победителя этого параллельного развития. Почти каждый житель Земли носит сотовый телефон, а не спутниковую трубку в дамской сумочке или в кармане брюк. А все дошедшие до практической реализации системы подвижной связи на низкоорбитальных спутниках (*Iridium*, *Globalstar*, *Orbcomm* и «Гонец») коммерчески не состоятельны.

Это не означает, что спутниковыми сетями ВСД Ка-диапазона не стоит заниматься, просто необходимо понимать, что в ближайшее годы этот вид услуги не будет основным драйвером рынка и о коммерческой эффективности этих проектов (вопреки не столь далёким во времени исследованиям компаний *SIA*, *NSR*, *Futron* и др.) говорить, за исключением сетей Северной Америки, пока преждевременно. Очевидно, что все существующие в мире в настоящее время спутниковые сети ВСД вряд ли можно отнести к коммерчески успешным проектам, за исключением сетей *HughesNet* и *WildBlue*.

Ликвидацию *Internet* неравенства граждан должно взять на себя исключительно государство, как это и делает правительство США.

Во-вторых, создание спутниковых сетей ВСД основано на избитой аксиоме, которая гласит: *миллионы семей из сельской местности лишены возможности подключения к наземным провайдерам Internet*. Именно по этой причине, утверждают аналитики и вслед за ними спутниковые операторы, эти семьи готовы платить за спутниковый высокоскоростной доступ и ежемесячную абонентскую плату, и первоначальную сумму инсталляции оборудования. В качестве примера приводят США и Европу, где, соответственно, около 15 и 12 миллионов отдельно стоящих домовладений никогда не получат наземного доступа к *Internet*. И спутниковые операторы готовы искоренить цифровое неравенство и предоставить этим домовладениям ВСД.

Однако при этом спутниковые операторы, сознательно или нет, упускают из вида желание сельских жителей подключиться к всемирной паутине и то, что перспективы окупаемости этих проектов не настолько очевидны, как может показаться на первый взгляд. По данным американских агентств *Pew Internet* и *American Life Project*, проведшим в 2008 году опрос населения США, более половины домовладений Северной Америки не подключены к высокоскоростному *Internet* только потому, что просто не видят в этом смысла.

Затраты на подключение к сетям ВСД и абонентская плата не являются определяющими в списке причин, по которым люди отказываются от услуг широкополосного доступа во всемирную паутину. Однако, в Администрации Президента Обамы убеждены в том, что потребность в высокоскоростном *Internet* существует, и в бюджете США выделили для сельских жителей \$7.2 миллиарда на развитие доступа во всемирную сеть обмена данными. Компания *Hughes* уже выиграла один из тендеров на поставку населению VSAT Ка-диапазона за правительственные субсидии (\$58.7 миллиона) и обеспечила несколько десятков тысяч семей ВСД в *Internet*.

В-третьих, у спутниковых систем Ка-диапазона есть и другие, более важные, чем высокоскоростной доступ в *Internet*, задачи. И это - задачи доставки видео контента, в том числе, для центральных и локальных серверов всемирной паутины, ибо наземные сети с трудом справляются с этой задачей. Известно, что в Северной Америке спутники *SpaceWay-1*, *SpaceWay-2*, *DirectTV-10*, *DirectTV-11*, *DirectTV-12* и другие с успехом применяются для распространения регионального и коммерческого телевидения. Компания *DIRECTV* для распространения телевидения построила пять телепортов, оснащённых станциями подъёма в Ка-диапазоне, связанных между собой волоконно-оптическими линиями связи для реализации разнесённой загрузки спутников с целью парирования погодного влияния на линию Земля-спутник.

В-четвёртых, опыт развития сетей *WildBlue* и *HughesNet* свидетельствует о том, что люди, живущие в самых отдаленных районах Северной Америки, менее всего интересуются широкополосным спутниковым доступом в *Internet*. Последнее обстоятельство вызвало

изменение зон покрытия спутников Ка-диапазона этих операторов. Кроме того, создание сетей *WildBlue* и *HughesNet* показало, что эти сети становятся коммерчески привлекательными для сервис-провайдеров только в регионах с плотностью населения выше 100 чел/км².

F. Перспективная российская спутниковая система высокоскоростного доступа

Комиссия при Президенте РФ по модернизации и технологическому развитию экономики России в октябре 2009 года рассмотрела, одобрила и рекомендовала к реализации системный проект «Обеспечение высокоскоростного доступа к информационным сетям через системы спутниковой связи». В результате выполнения работ по реализации Проекта должны быть решены задачи:

- создания российской спутниковой системы высокоскоростного доступа (РСС-ВСД) в Ка-диапазоне на всей территории страны;
- развития общества на основе внедрения спутниковых информационных технологий и преодоления «цифрового неравенства» регионов;
- технологического развития отечественной промышленности в части производства оборудования Ка-диапазона;
- защиты орбитально-частотного ресурса Российской Федерации в Ка-диапазоне частот.

С использованием РСС-ВСД пользователям могут быть предоставлены услуги доступа в *Internet*, обмена сообщениями электронной почты, передачи голосового трафика через *Internet* и другие *IP-сети (VoIP)*, доставка абоненту цифрового телевизионного сигнала по *IP-сетям (IP TV)* и другие.

В основу необходимости построения российской системы РСС-ВСД положены следующие основные утверждения.

Во-первых, авторы проекта полагают, что в настоящее время широкополосный доступ является драйвером рынка спутниковой отрасли связи и вещания и характеризуется ростом спроса со стороны государственных организаций, коммерческих структур и рядовых пользователей. Высокоскоростной доступ рассматривается как критическая технология развития информационного общества, которая определяет инновационное развитие страны, повышение качества жизни населения, обеспечение национальной безопасности, развитие дистанционного образования и медицины и т. д.

Однако анализ развития спутниковых сетей Ка-диапазона в мире, проведенный выше, показал надуманность тезиса о повсеместном росте спроса на услуги связи и вещания в этом диапазоне, несмотря на повальное увлечение этим диапазоном спутниковых операторов.

Во-вторых, авторы проекта утверждают, что во многих местах России кабельная инфраструктура либо отсутствует, либо не обладает нужными характеристиками для организации ВСД. В отдельных регионах практически невозможно получить ВСД доступ иными средствами, кроме спутниковой связи. Но в традиционно используемых С и К_u диапазонах цена полосы пропускания очень высока, и уже недостаточно емкости, что мешает использованию VSAT при организации ВСД для домохозяйств и малых домашних офисов (SOHO).

Если с первой частью этого утверждения можно согласиться, то орбитально-частотного ресурса в России в С- и К_u-диапазонах достаточно, но российская орбитальная группировка по разным причинам использует в настоящий момент только около трети, выделенной МСЭ (ITU) на плановой и координационной основе ёмкости. Известно, что для основной территории нашей страны (выше 65° северной широты) применение Ка-диапазона, из-за постоянной облачности весьма проблематично и в этих широтах К_u-диапазон более эффективен.

Система РСС-ВСД включает три сегмента: космический в составе орбитальной группировки геостационарных спутников связи в Ка-диапазоне частот; шлюзовой наземный в составе нескольких базовых земных станций спутниковой связи и периферийный наземный в составе необслуживаемых абонентских земных станций спутниковой связи.

Космический сегмент системы должен включать КА Экспресс-AM5, Экспресс-AM6 и ещё два отечественных спутника с массой полезной нагрузки до 450 кг и энергопотреблением полезной нагрузки до 6,5 кВт (спутники выводятся на орбиту в одном запуске), которые будут построены в 2014-2015 годах. Первый российский спутник с Ка-диапазоном Экспресс-AM4 вследствие аварии средств выведения утерян при запуске. Четыре спутника будут иметь 93 луча с общей пропускной способностью 93 Гбит/с, обеспечат 97% покрытия территории России и позволят создать сеть с 2,2 миллионов абонентов.

РСС-ВСД будет создаваться на базе запускаемых в 2013-2014 годах спутников Экспресс-AM5 и Экспресс-AM6, имеющих по 10 лучей в Ка-диапазоне с высокой энергетикой и круговой поляризацией (что соответствует текущей мировой практике). Предоставление услуг связи с их помощью начнётся в 2014 году на скорости от 512 Кбит/с до 15 Мбит/с. На расчетную абонентскую базу в 2 000 000 абонентов РСС-ВСД планирует выйти к 2021 году. Пока невероятным выглядят цифры в 9000 рублей за абонентский комплект и 300 рублей в месяц за 2 Гб трафика: такие цены пока могут предложить только операторы мобильной связи. В Ки-диапазоне комплект оборудования стоит около **100000 рублей при стоимости тарифа от 15000 рублей за 2Гб трафика на скорость 256 Кбит/с.**

Необходимо отметить, что Россия, как и другие страны мира, имеет значительный (линия вверх 27,5 - 31 ГГц и линия вниз 17,7 - 21,2 ГГц) орбитально-частотный ресурс в Ка-диапазоне для развития широкополосного доступа в *Internet* и других сервисов. Заметим, что значительная часть ресурса на геостационарной орбите занята присвоениями зарубежных операторов, активно осваивающими Ка-диапазон в Европе и Азии, что может послужить сдерживающим фактором развития услуг в этом диапазоне в России и странах СНГ. Для практического освоения Ка-диапазона Минкомсвязи России Приказом от 22.08.2007 №99 «Об утверждении Правил применения земных станций спутниковой связи и вещания единой сети электросвязи Российской Федерации. Часть 1. Правила применения земных станций спутниковой связи, работающих через искусственные спутники Земли на геостационарной орбите» определило требования к характеристикам VSAT. Также нужно решить процедурные вопросы построения и аprobации сетей предоставления услуг в Ка-диапазоне. Рынки США и Европы данный этап уже прошли.

Известно, что текущий рынок VSAT России, ориентированный на государственный и корпоративный сектора экономики – рынок долгосрочных контрактов. **Поэтому, учитывая некоторый, по заявлению операторов, дефицит емкости, в ближайшие 2-3 года спрос на услуги VSAT в России практически не изменится и, скорее всего, сохранится на низком уровне последних лет.** Однако возможны отдельные спады спроса по регионам с высоким изначальным спросом на спутниковый доступ в *Internet* в силу отсутствия других технологий передачи данных при ухудшении финансового состояния корпоративных клиентов и усилении конкуренции со стороны наземных проводных и беспроводных сетей. Спрос на новые сервисы на базе VSAT (*IPTV, VoD* и другие), скорее всего будет слабым по причине бедственного состояния российской экономики и невозможности для большинства операторов обеспечить эти услуги на имеющейся до конца 2013 года спутниковой ёмкости. Кроме того, часть экспертов, отмечая высокий потенциал рынка VSAT в России, считает, что основой роста данного рынка на ближайшие десять лет будут не высокие скорости, и даже не доступность данных услуг при отсутствии наземной инфраструктуры, а ширина спектра поддерживаемых приложений – мультисервисность и интерактивность, включая интерактивные услуги телевидения.

Как следствие, большинство российских экспертов ожидает, что основным драйвером развития VSAT технологий в России будет являться освоение Ка-диапазона, обеспечивающего большие мощности излучения, более совершенные способы помехоустойчивого

кодирования, создание адаптивного канала (с изменением скоростей передачи данных и скоростей кодирования во время дождя), географическое распределение нескольких центральных станций и т.д.

Опыт коммерческого использования Ка-диапазона в мире показывает некоторый рост числа пользователей в отдельных регионах мира, что позволяет экспертам оценивать его как перспективный, а также указывает на некоторый потенциал использования этого диапазона и на российском рынке спутниковых сервисов и услуг. Однако в дело вмешивается российская специфика. Известно, что на 60% территории России плотность населения не превышает 3 чел/км². Самая высокая плотность населения в России 157.2 чел/км² в Московской области. Исходя из опыта развития сетей ВСД в Северной Америке (жители отдаленных районов менее всего интересуются доступом в *Internet*), окупаемость проекта РСС-ВСД в ближайшем будущем представляется маловероятной.

Некоторым предварительным ответом на ожидание экспертов о влиянии развития Ка-диапазона на развитие VSAT технологий в России является более чем годичная эксплуатация сети высокоскоростного доступа *Tooway*, построенной на спутнике *Ka-Sat*, запущенном компанией *Eutelsat* в декабре 2010 года.

Известно, что восемь лучей этого спутника покрывают значительную часть европейской территории России, включая Калининградскую, Мурманскую, Ленинградскую, Псковскую, Смоленскую, Брянскую, Калужскую, Тульскую, Московскую, Рязанскую, Костромскую, Ивановскую, Владимирскую, Липецкую, Нижегородскую, Пензенскую, Саратовскую, Волгоградскую, Воронежскую, Орловскую, Курскую, Белгородскую и Ростовскую области, республики Карелию и Мордовия, города Москву и Санкт-Петербург и часть Краснодарского края. Население этой части России около 63 миллионов человек или 44% от общей численности её населения.

Коммерческая эксплуатация сети высокоскоростного доступа *Tooway*, построенной на этом спутнике, начата сервис-провайдерами России в начале 2012 года. Известно, что ФГУП «Космическая связь» заключило соглашение со спутниковым оператором *Eutelsat* об аренде части ёмкости спутника *Ka-Sat*, которой хватит на 70000 пользователей.

Пока компания *Eutelsat* не опубликовала никаких сведений о состоянии сети ВСД через спутник *Ka-Sat* на территории России. По неофициальным сведениям по состоянию на 31.07.2013 года через спутник *Ka-Sat Eutelsat* обеспечивается ВСД немногим более 2200 домовладений. Известно, что в зоне покрытия восьми лучей спутника находится более 21 млн домовладений России, из которых более двух миллионов лишены какого-либо доступа к *Internet*.

Получается, что, пока, этот сервис, не востребован ни в сегменте индивидуальных, ни в сегменте корпоративных услуг России. После запуска в ближайший год КА Экспресс-АМ5 и Экспресс-АМ6 услугой ВСД сможет воспользоваться около 500000 абонентов и в России может появиться безлимитный спутниковый *Internet*. Но готово ли население России платить за эту услугу, вот в чём вопрос?

В целом, общее количество VSAT, поставленное в Россию, за все годы развития этой технологии не превышает 70000 экземпляров, при этом компания *Hughes* поставила в Россию до начала 2013 года около 50000 терминалов.

Коммерческая эффективность создаваемой РСС-ВСД, рассчитана из того, что в 2017 году сеть будет обслуживать около 2000000 абонентов, из них 1 393 000 - сельские домохозяйства, остальные это городские домохозяйства, малые и средние предприятия.

Однако, автор анализа сомневается в реальности этого числа по следующим причинам.

Первая причина состоит в том, что сельское население страны продолжает сокращаться. Согласно данным переписи 2010 года в сельской местности России проживало 26.57% от общего населения страны. Данные Росстата говорят о том, что доля

сельского населения России на первое января 2011, 2012 и 2013 годов составляла 26.2, 26.1 и 25.9% соответственно, то есть продолжает снижаться. За последние двадцать лет прекратили своё существование около 23000 населенных пунктов, из них около 20000 – это сельские поселения. Это означает, что каждый месяц в стране исчезали в среднем 83 деревни (села). Это (20000) больше, чем было в 2002 году сельских населенных пунктов в 9 крупнейших российских областях (Белгородской, Брянской, Владимирской, Воронежской, Костромской, Курской, Липецкой, Рязанской и Тамбовской) вместе взятых. Это (20000) больше, чем было в 2002 году сельских населенных пунктов в Дальневосточном, Сибирском и Уральском округах вместе взятых. Это немногим меньше, чем было (23500) в 2010 году населенных пунктов в Республике Беларусь. В 2010 году в России было 19400 сельских населенных пунктов без населения (источник: выступление заместителя министра Министерства регионального развития РФ С.Юрполова 09.06.2010).

Это означает, что сельское население страны уменьшается катастрофическими темпами. Уровень проникновения ВСД в сельской местности на сегодня составляет от 1,5% до 2% и из-за убыточности организации сетей широкополосного доступа в сельской местности не приходится ожидать существенного роста этого показателя в среднесрочной перспективе.

Вторая причина состоит в том, что продолжает сокращаться число школьных учебных заведений в стране. На встрече (17.04.2012 года) с директорами средних школ России президент Медведев заявил, что число школьных учебных заведений в стране за последние пять лет (2007-2011 годы) сократилось, в основном за счёт сельских и малонаселённых районов, с 53000 до 47000 единиц, иначе на 5000 школ. Отсюда следует, что и в этом направлении число потенциальных абонентов РСС-ВСД будет снижаться.

Третья причина состоит в том, что малый и средний бизнес России, о развитии которого говорили все президенты России Ельцин, Путин и Медведев, так и не перешли в стадию развития. По данным Федеральной налоговой службы, на 1 января 2013 года в стране платили налоги 1 997 042 субъекта малого и среднего предпринимательства, в том числе: 1 758 927 микро предприятий (с численностью от 1 до 15 человек) и 238 115 малых (с численностью от 15 человек до 100 человек) предприятий. По данным Единого государственного реестра индивидуальных предпринимателей (ЕГРИП), на 1 января 2013 года в России было зарегистрировано 4 030 309 индивидуальных предпринимателей, в том числе 3 888 614 индивидуальных предприятий и 141 695 фермерских хозяйств. На 1 декабря 2012 года в ЕГРИП значилось 4 119 157 действующих предпринимателей: 3 975 081 индивидуальных предпринимателя и 144 096 фермеров.

В этом секторе экономики страны без учета внешних совместителей было занято 16.8 млн человек, что составляло почти 25 % от экономически активного населения Российской Федерации. Таким образом, каждый четвертый работник в целом по России занят в секторе малого и среднего предпринимательства. Общий объем оборота малых предприятий страны за 2012 год составил 23 465.9 млрд. рублей, что с учетом индекса потребительских цен ниже показателя 2011 года на 2.4%.

На диаграмме 3.1.4 показана динамика основных показателей деятельность малых предприятий в целом по Российской Федерации в 2008-2012 годах. Из сведений, представленных на рисунке 3.1.4, следует, что небольшой положительный тренд по всем приведенным показателям в период с 2008 года по 2012 год обрушен первым полугодием 2013 года. Это означает, что потенциальная база потребителей услуг системы РСС-ВСД существенно сокращается.

Согласно «Прогноза долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года», подготовленного Минэкономразвития в этом секторе экономики к 2030 году должно быть около 7.7 млн субъектов малого и среднего

предпринимательства, в том числе 5.4 млн индивидуальных предпринимателей. Такой прирост должен быть обеспечен системной поддержкой малого и среднего бизнеса со стороны государства, развитием инфраструктуры, включая особые инновационные зоны.

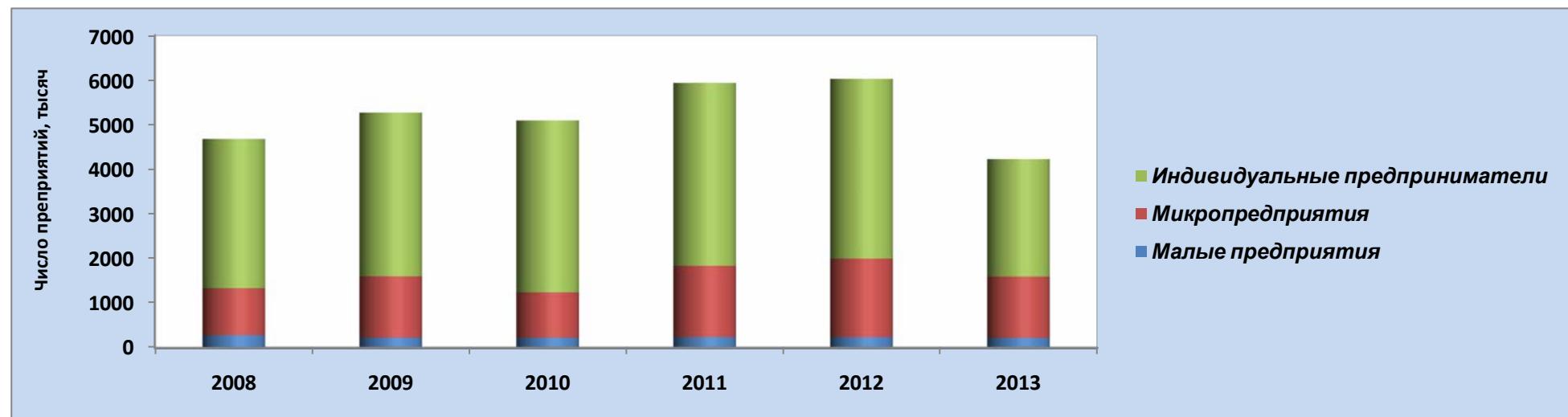


Диаграмма 3.1.4. Динамика изменения числа малых предприятий по Российской Федерации в 2008-2012 годах.

На самом деле происходит иное. С 1 января года вступил в силу закон №243 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ по вопросам обязательного пенсионного страхования». Нововведения приняты с целью пополнения Пенсионного фонда РФ. Согласно закону индивидуальные предприниматели обязаны ежемесячно выплачивать 26% с двух минимальных размеров оплаты труда (МРОТ), а не с одного, как было ранее. В 2014 году размер платежа будет увеличен до 2,5 МРОТ, а в 2015 году — до трех МРОТ.

Таким образом, с учетом взносов на обязательное медицинское страхование общая стоимость страхового года для индивидуальных предпринимателей достигнет 35 700 рублей. Главной целью повышения размера страховых выплат было сокращение дефицита бюджета Пенсионного фонда РФ (ПФР) на \$47 млрд (это 0/75 % от совокупного бюджета фонда на 2013 год).

Согласно данным Департамента по развитию малого и среднего бизнеса Минэкономразвития России, за пять месяцев 2013 года о прекращении своей деятельности заявили почти 531 900 индивидуальных предпринимателей или 13.2% от их общего числа по стране. Рынок покинули 18 220 (12.65%) фермеров, которые предпочли рас прощаться с сельским хозяйством и уйти на биржу труда вслед за индивидуальными предпринимателями. Всего, *по данным ФНС на 1 августа 2013 года, с учётом двух последних месяцев 2012 года суммарное число индивидуальных предпринимателей и фермерских хозяйств в России сократилось до 2 636 000 или на 35%*. Число безработных, зарегистрированных в службе занятости, возросло на 97 000 человек.

Перспективными для приобретения услуги системы РСС-ВСД может быть от 45 000 до 55 000 малых и средних предприятий, так как их основное число (около 80%) размещено в крупных городах России и уже имеют доступ к *Internet*. Заметим, что авторы проекта РСС-ВСД определили число малых предприятий, способных приобрести услугу сети РСС-ВСД в 53000 абонентов и с ними можно согласиться.

Четвёртая причина состоит в том, что сельское население, в основе своей, не платёжеспособно. Основная часть сельского населения по факту не имеет никакой постоянной работы. Пенсионеры и часть сельского населения, занятая в бюджетной сфере (медицина, школы, музеи, поселковые администрации и т.д.), имеет очень низкий порог месячных доходов (от 5000 до 15000 рублей) и просто не способны оплачивать расходы на спутниковый *Internet*.

Пятая причина состоит в том, что данная услуга не востребована в России вообще и тем более в сельской местности. Из 2200 терминалов российской сети *Tooway* спутника *Ka-Sat* в сельских поселениях не установлено пока ни одного. Следовательно, ожидать большого спроса на услуги РСС-ВСД, при устойчивой тенденции сокращения сельского населения, числа школ, проблемах малого и среднего бизнеса и низкой платёжеспособности населения, исходя из опыта развития в России сетей VSAT, не приходится.

Известно, что за 20 лет развития сетей VSAT в России инсталлировано не более 40000 VSAT (закуплено около 70000), и только 6% из числа установленных (около 2400) принадлежат частным лицам. Поэтому ожидаемое авторами проекта число подключений к системе РСС-ВСД для сельских домохозяйств в размере 1 363 000 домовладений представляется скорее фантастикой, нежели действительностью. **Такое число подключений в российской сельской глубинке без государственной поддержки просто невозможно.**

Сеть спутникового высокоскоростного доступа в России скорее повторит путь европейской сети *Astra2Connect* с её 80000 подписчиков (сети VSAT в Европе насчитывают около 140000 терминалов), чем путь североамериканской сети *HughesNet* с её 700 000 подписчиков (в США и Канаде более миллиона действующих VSAT). А стало быть, окупаемость проекта РСС-ВСД подвергается сомнению.

За рубежом основными коммерческими выгодами использования для ВСД Ка-диапазона вместо Ки-диапазона являются более низкая удельная стоимость спутникового ресурса и более высокая энергетика лучей с учетом их фокусировки. Это позволяет применять современные системы адаптивного кодирования, повышающие эффективность использования спектра, а также многократное повторное использование частот, за счет формирования узких лучей, и более низкая стоимость комплекта оборудования.

В России текущая средняя цена комплекта VSAT Ку диапазона (антенна диаметром 1.2 -1.8 м) составляет порядка 88 000 рублей, монтаж комплекта VSAT стоит не менее 8 000 рублей. Оформление разрешительной документации начинается от 30 000 рублей. Итоговая цена комплекта VSAT Ку диапазона для потребителя составляет не менее 148 000 рублей. Стандартная установка включает в себя: монтаж и крепление антенного поста; наведение на спутник; прокладку кабелей; монтаж приемопередатчика; подключение спутникового модема и его конфигурирование; подключение сетевого концентратора; подключение спутникового модема клиента; тестирование работы в *Internet*; инструктаж клиента. Дополнительно оплачиваются: проведение предварительного исследования; подготовка документов на имя клиента (в соответствии с процедурой упрощенной регистрации VSAT) на получение разрешения на частоты; сопровождение документов на получение разрешения на частоты в *Главном Радиочастотном Центре и Федеральном Агентстве Связи*; присвоение реальных IP-адресов; изготовление нестандартных конструкций для установки антенны и пробивание отверстия под проход кабеля; "скрытая" прокладка кабеля вне и внутри здания и проезд и проживание бригады специалистов, транспортировка специального оборудования.

Основным преимуществом абонентского комплекта Ка-диапазона является небольшой диаметр антенны, равный 0.75 м. Стоимость абонентского комплекта VSAT Ка диапазона с установкой и монтажом для индивидуальных потребителей в России в 2012 году составила 35 000 рублей, что более чем в два раза ниже цены VSAT Ки-диапазона, но в два – два с половиной раза выше, чем цена аналогичного комплекта в США. В США комплект VSAT Ка-диапазона вместе с установкой и доставкой обходится пользователю в \$400-500.

При этом ARPU спутникового ВСД в России достигает \$45, что сравнимо с ARPU сети *WildBlue* (\$49.54) и существенно ниже ARPU сети *HughesNet* (\$80).

Исходя из опыта «Триколор ТВ», имеющего наибольшее число пользователей, наиболее вероятен сценарий увеличения стоимости комплекта абонентского оборудования по мере роста популярности сервиса. При старте проекта «Триколор ТВ» стоимость комплекта оборудования не превышала 5000 рублей, а в настоящий момент, несмотря на ежегодный рост абонентской базы 2-3 миллиона, комплект оборудования «Триколор ТВ» стоит не менее 9000 рублей.

Объем российского рынка спутникового ВСД в *Internet* в 2012 году составил 1.17 млрд рублей (\$38 млн) и при благоприятном развитии рынка, к концу 2016 года может вырасти на 46%. Основными провайдерами на российском рынке спутникового ВСД в *Internet в сегменте B2C* являются компании *AltegroSky*, *StarBlazer*, *HeliosNet* и "Радуга-Интернет". Эти четыре провайдера в конце 2012 года обслуживали более 92% домовладений двустороннего спутникового широкополосного доступа. **В сегменте B2G** лидерами по предоставлению услуги спутникового ВСД являются компании *AltegroSky*, КБ "Искра" и "Стэк.Ком", на них приходится более 60% установленных терминалов (источник: компания *ComNews Research*).

Компания *ComNews Research* считает, что развитие услуги спутникового ВСД в России по оптимистическому сценарию приведёт к росту абонентской базы до 35000 домовладений к концу 2016, при этом ARPU снизится на 24% до значения \$34. В случае же реализации пессимистического варианта развития услуги спутникового ВСД - к концу 2016 года следует ожидать не более 12000 подписчиков сервиса во всех сегментах рынка, при этом ARPU снизится на 10% до значения \$41.

Основные игроки рынка (компания *AltegroSky*, *StarBlazer* и *HeliosNet*) разделяют выводы аналитиков по развитию сервиса, но увеличивают число подписчиков сервиса в 1.5-2 раза.

На самом деле, ждать осталось не долго. С учётом проведенного автором анализа потенциальной базы подписчиков сервиса наиболее вероятный сценарий развития сервиса подтверждает печальные ожидания компании *ComNews Research*.

Автор считает, что в ближайшие три года число подписчиков спутникового ВСД в *Internet в сегменте B2C* не превысит 15000.

Вывод.

1. **Отечественный рынок ВСД в Internet уже несколько лет находится в состоянии застоя и запуск новых спутников с транспондерами Ка диапазона не приведёт к его существенному росту. Большинство экспертов считает, что в ближайшие три года число подписчиков спутникового ВСД в Internet в сегменте B2C не превысит 15000 активных абонентов.**

2. **Очевидно, что устранение неравенства граждан в высокоскоростном доступе в Internet для частного бизнеса может быть привлекательным только в том случае, если государство будет создавать его за бюджетные средства.**

3.2. Подвижная спутниковая связь

Под подвижной спутниковой службой (*ПСС; mobile satellite service, MSS*) понимается спутниковая служба, обеспечивающая радиосвязь между подвижными земными станциями и одной или несколькими космическими станциями, или между космическими станциями, используемыми этой службой, или между подвижными земными станциями посредством одной или нескольких космических станций. Эта служба может включать также фидерные линии необходимые для её работы (источник: п.1.25, Регламент радиосвязи, 2008).

В 90-х годах XX столетия консалтинговые компании предсказывали мировому рынку связи огромный спрос на услуги подвижной спутниковой службы и призывали спутниковых операторов создать общедоступную глобальную коммуникационную сеть на низкоорбитальных спутниках. По оценкам этих компаний, к 2000 году нужно было иметь, по крайней мере, две глобальные низкоорбитальные спутниковые системы, а к 2015 году - не менее трёх систем в составе 1044 спутников. Консалтинговые компании утверждали, что **число пользователей сетей MSS составит около 5 миллионов к 2000 году и не менее 40 миллионов к 2010 году**. Считалось, что основными пользователями систем MSS станут государственные органы, предприятия промышленности, бизнесмены, население удаленных районов и туристы.

В настоящее время на низких орбитах до 2000 км развёрнуты три глобальные американские низкоорбитальные системы подвижной спутниковой связи (НСПСС) *Iridium*, *Globalstar* и *Orbcomm Inc* и российская НСПСС «Гонец-М». На геостационарной орбите развёрнуты глобальная система *Inmarsat* и региональные системы *Thuraya (Africa и Asia)*, *ACeS (Asia)* и *DBSD (USA)* подвижной спутниковой связи, а также гибридная североамериканская система подвижной спутниковой и наземной связи *Terrestar* и *LightSquared* (бывшая *SkyTerra Communications*).

В недалёком будущем на рынке может появиться система спутниковой связи *O3b* на средневысотной орбите (высота орбиты 8063 км).

По данным компании *SIA* (таблица 3.1), доход операторов спутниковых систем подвижной связи и провайдеров услуг MSS с 2001 года (\$1,3 млрд) по 2010 год (\$2.3 млрд) вырос на \$1 млрд. Среднегодовой темп роста доходов на рынке услуг мобильной спутниковой связи (GAGR) за последние десять лет составил – 10%.

В таблице 3.2.1 представлены данные об изменении числа абонентов мобильной спутниковой связи в мире в период с 2005 по 2012 год.

Год	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Число абонентов MSS, в миллионах	1.70	1.77	1.83	1.90	2.00	2.10	2.30	2.60	2.75

Таблица 3.2.1. Данные о числе абонентов мобильной спутниковой связи в мире (источник компания *SIA*).

Из данных, представленных в таблице 3.2.1, следует, что за последние пять лет число абонентов мобильной спутниковой связи в мире выросло более чем на 44.7% и по состоянию на январь 2013 года составляет около 2 750 000 терминалов (источник компания *SIA*). За 2013 год доходы операторов мобильной спутниковой связи в мире выросли на 6%. Большинство операторов, предоставляющих услугу мобильной спутниковой связи на мировом рынке, продолжают работать в убыток. Этот сегмент спутниковой отрасли связи имеет очень большой объем кредитной задолженности.

Заметим, что около половины абонентов мобильной спутниковой связи в мире принадлежит государственным и военным учреждениям.

На этапе разработки проектов систем мобильной низкоорбитальной спутниковой связи были серьезно недооценены риски коммерческой составляющей, и конкуренция со стороны технологий сотовой связи. Вместо ожидаемых десятков миллионов абонентов компаниям *Iridium Communications Inc* (*Iridium*) и *Globalstar Inc* (*Globalstar*) удалось набрать лишь десятки тысяч. После процедуры банкротства компании *Globalstar* и *Iridium* – основные поставщики услуг, переориентировали свой продуктовый портфель на услуги передачи данных и новые категории клиентов, в основном корпоративных.

В 2012-2015 годах структура этого сегмента спутниковой связи существенно изменится благодаря созданию новой генерации спутников систем *Globalstar* и *Iridium*, а также непрекращающимся процессам консолидации и нового позиционирования ключевых игроков на рынке.

3.2.1. Низкоорбитальные системы подвижной спутниковой связи

A. Система *Iridium*

Корпорация *Iridium Communications Inc* (далее *Iridium*) создана в 1989 году культовой научно-технологической компанией США *Motorola* и является единственным в мире оператором подвижной спутниковой связи со 100% покрытием поверхности Земли, включая полярные широты.

Номинальная орбитальная группировка (ОГ) системы *Iridium* состоит из 66 основных и 6 резервных спутников в шести орбитальных плоскостях с наклонением плоскости орбиты 86,4°, высотой орбиты 780 км и периодом обращения спутника 100,4 минуты. Разработчиком платформы (LM700) КА *Iridium* была выбрана компания *Lockheed Martin*. Полезную нагрузку (ретранслятор) разработала и изготовила компания *Motorola*. Масса спутника около 689 кг. Гарантированный срок активного существования (САС) КА 8 лет. В течение 12 лет существования системы *Iridium* на орбиту было запущено 95 спутников. По состоянию на сентябрь 2011 года в составе системы около 70 действующих спутников.

Система *Iridium* была введена в эксплуатацию 1 ноября 1998 года, первый звонок сделал вице-президент США Эл Гор. Однако спроса на услуги системы не было. Вместо 1,6 миллиона планируемых к обслуживанию в 1999 году абонентов услугами системы *Iridium* воспользовалось лишь около 20 000 подписчиков. Компания *Iridium* объявила о банкротстве и желании уничтожить весь спутниковый флот. Но в 2000 году была выкуплена МО США за символические \$25 млн, при фактических затратах на развертывание системы более чем \$6 млрд.

До 2008 года система *Iridium* обеспечивала передачу данных со скоростью до 2,4 кбит/с или 4,8 кбит/с (мобильный спутниковый телефон с комплектом для передачи данных, подключенный к последовательному порту компьютера). В 2008 году компания *Iridium* объявила о старте высокоскоростной системы *Iridium OpenPort*, ориентированной на пользователей, которым необходима передача больших объемов данных за короткий промежуток времени. Терминалы *Iridium OpenPort* вполне пригодны для эксплуатации как на морских судах, так и на суше. Единственным ограничением для наземных пользователей могут служить достаточные большие размеры и вес антенны.

Несмотря на явный коммерческий провал проекта, корпорация *Iridium Communications Inc* в июне 2010 года подписала контракт с европейской компанией *Thales Alenia Space* на строительство 81 спутника с повышенной энергетикой для обновления орбитальной группировки. В спутниках нового поколения *Iridium Next* скорость передачи данных возрастет с 2,4 Кбит/с до 1 Мбит/с. Планируется, что новые спутники смогут также измерять атмосферную влажность, температуру, радиационный фон и толщину ледяного покрова. Зачем последнее нужно не совсем понятно. Как правило, такая информация в достаточном объеме поступает с метеоспутников.

Запуск первого спутника поколения *Iridium Next* запланирован на первый квартал 2015 года. Стоимость обновления орбитальной группировки *Iridium* оценивается в \$2,9 млрд. По состоянию на декабрь 2013 года *Iridium Communications Inc* имела около **664 000 подписчиков** (когда-то компания заявляла о потенциале в 40 миллионов подписчиков (в том числе о 4.5-6 миллионах подписчиков в России!!!)

концу 2010 года. Под подписчиком понимается телефон или терминал, который использует стационарный или мобильный объект (геологическая экспедиция, самолет, морское судно и т.д.). В подавляющем большинстве подписчиками системы *Iridium* являются сотрудники правительственные организаций США (МО, разведывательных ведомств и т.д.), персонал морского, наземного и воздушного транспорта, сотрудники служб спасения и геологоразведочные партии и пр. Одним из ключевых пользователей системы *Iridium* являются государственные структуры США. По итогам 2012 года они принесли компании около 23% доходов от сервисных услуг, предоставляемых оператором.

В 2009 году состоялось слияние *Iridium Holding* и компании *GHL Acquisition*, образованной независимым инвестиционным фондом *Greenhill*, позволившее *Iridium* выйти на публичные рынки и получить возможность котировки на *NASDAQ*. *Greenhill* дополнительно вложил в сделку \$42,9 млн, из них \$22,9 млн непосредственно в *Iridium* (еще \$77,1 млн компания *Iridium* должна получить после завершения слияния).

К 2014 году компания *Iridium* планировала достичь абонентской базы в 600000 абонентов (событие произошло в 2012 году). Но оператор по-прежнему стремится к расширению зоны лицензированного предоставления услуг на территории Китая, России, Мексики и других стран.

К 2016 году *Iridium* планирует развертывание системы на базе спутников второго поколения *Iridium-NEXT*. Потребности в инвестициях оцениваются в \$2,5-2,7 млрд. Общие расходы, включая эксплуатационные, оцениваются в сумму \$6,1 млрд. Ожидается, что система на базе спутников *Iridium-NEXT* позволит предоставлять базовые услуги передачи голоса и данных с гибким выделением полосы частот и пропускной способностью до 1,5 Мбит/с, услуги высокоскоростной передачи данных в Ка-диапазоне со скоростью до 30 Мбит/с на транспортабельные терминалы, а также передачу данных в режиме вещания. Кроме того, станет возможным применение недорогих шлюзовых станций, легко интегрируемых в существующую наземную инфраструктуру.

В таблице 3.2.2 приведены данные о финансовых результатах деятельности компании *Iridium* за 2006-2013 годы.

Компания	Доходы, в млн USD число подписчиков, в тыс.										Число КА	запущено	в работе
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015			
<i>Iridium Communications Inc</i>	212.4 175.0	260.9 207.0	320.9 305.0	318.9 359.0	348.2 427.0	384.3 523.0	383.5 611.0	382.6 664.0			95	66/4*	
<i>Globalstar Inc</i>	136.7 122.7	98.4 114.6	86.1 107.8	64.3 99.0	67.9 95.9	72.8 нет данных	76.3 нет данных	82.7 нет данных			90/12**	32	
<i>Orbcomm Inc</i>	24.5 304.0	28.2 351.0	27.3 460.0	27.6 515.0	36.7 575.0	46.3 648.0	64.5 759.0	74.2 863.0			41	25 +2 microsat	
<i>Гонец</i>	менее 2 1.0	менее 2 1.0	нет данных менее 0.6	нет данных менее 0.1	нет данных менее 0.1	нет данных менее 0.1	нет данных менее 0.2	нет данных около 0.5			18/3**	5	

Где: * - резервные спутники; ** - спутники, погибшие при запуске.

Таблица 3.2.2. Финансовые результаты деятельности операторов подвижной спутниковой связи

Из приведенных в таблице 3.2.2 данных следует, что в 2012 и 2013 годах финансовые показатели системы *Iridium* немного снизились относительно рекордного 2011 года, хотя число пользователей системы возросло.

В этой связи не случайно то, что *Iridium* снова обратил свои взгляды на российский рынок, где он отсутствовал с 2000 года. За это время Россия пережила бум развития сетей сотовой связи и научилась использовать спутниковые телефоны систем подвижной связи *GlobalStar*, *Inmarsat* и *Thuraya*. Но *Iridium* считает, если 20% от всего трафика в сети *Iridium* генерируется в полярной зоне, это позволяет надеяться на

развитие бизнеса MSS в России. Заметим, что орбитальные группировки систем «Гонец» и *GlobalStar* за последние два – три года значительно деградировали (многие подписчики *GlobalStar* перешли в сеть *Iridium*, а «Гонец» никогда не имел более 1000 абонентов), что также дает определенные преференции *Iridium* в России.

В таблице 3.2.3. представлены сведения о количестве подписчиков операторов ПСС в России. Пока услугами *Iridium* официально никто не пользуется, но российский рынок MSS *Iridium* оценивает в 30 000 - 50 000 подписчиков (30-40 миллионов USD в год).

Компания	Число подписчиков (всего/реально платящих), в тыс									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Iridium Communications Inc</i>	---	---	---	---	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных		
<i>Globalstar Inc</i>	35.0/35.0	40.0/40.0	40.0/20.0	40.0/ 8.0	40.0/ 8.0	40.0/ 8.0	40.0/ 6.0	40.0/ 6.0		
<i>Orbcomm</i>	---	---	---	---	---	---	---	---		
Гонец	1.0/0.08	1.0/0.08	1.0/0.08	1.0/0.08	1.0/0.08	1.0/0.15	1.10/0.50	1.5/0.70		

Таблица 3.2.3. Данные о количестве подписчиков операторов ПСС в России.

Российские перспективы оператора вряд ли способны изменить вывод о том, что самый эффективный и раскрученный в мировой коммуникационной летописи проект *низкоорбитальной системы подвижной спутниковой связи* - проект *Iridium* - оказался в коммерческом смысле не совсем удачным.

B. Система Globalstar

Консорциум международных телекоммуникационных компаний *Globalstar* учрежден в 1991 году. Собственно компания *Globalstar Inc* основана корпорацией *Loral Space & Communications* и компанией *Qualcomm* в 1995 году для реализации проекта подвижной спутниковой связи на низкоорбитальных КА. Система *Globalstar* обеспечивает связью более 80% территории Земли между широтами от 70°N до 70°S. В системе *Globalstar* пользовательские терминалы передают данные в L-диапазоне, сигнал с КА на терминалы передается в S диапазоне, а для связи спутников со станциями сопряжения используется С диапазон.

Наиболее принципиальное отличие *Globalstar* от *Iridium* состоит в отказе от линий связи спутник-спутник. В системе *Iridium* сигнал, принятый спутником от абонента, ретранслируется через соседние спутники на станцию сопряжения, наиболее близкую к вызываемому абоненту. В системе *Globalstar* вызов абонента ретранслируется на ближайшую наземную станцию сопряжения, которая коммутирует вызов через наземные линии общего доступа. Упрощение КА привело к заметному снижению стоимости космического сегмента, но усложнило наземную компоненту системы. В целом, стоимость развертывания системы *Globalstar* первого этапа превысила \$3.4 млрд.

Штатная ОГ *Globalstar* состоит из 48 основных и 8 резервных спутников в восьми орбитальных плоскостях с наклонением плоскости орбиты 52°, высотой орбиты 1410 км и периодом обращения около 114 минут. Гарантированный СAC КА 7.5 лет. Интегратором КА *Globalstar* первого этапа была выбрана компания *Space Systems/Loral*. Ретранслятор поставляла фирма *Alcatel*. Однако сборка КА с целью снижения цены проводилась в Италии на заводах фирмы *Alenia Spazio*. Каждый серийный КА системы *Globalstar* стоил около \$16 млн. Развертывание

ОГ КА системы осуществлено с 1998 года по 2000 год с использованием шести пусков ракет-носителей (РН) «Союз-У» и семи пусков РН Delta II (по 4 КА в каждом пуске). С начала эксплуатации системы запущено 90 КА, 12 из которых погибли при запуске РН «Зенит» в 1998 году.

В 2005 году у системы *Globalstar* возникли серьезные проблемы. Спутники выработали гарантированный ресурс и началась устойчивая деградация усилителей мощности ретрансляторов S диапазона. В результате, в декабре 2005 года пять спутников *Globalstar* были уведены на орбиту захоронения. Еще два спутника из-за катастрофических отказов бортовых систем в конце 2005 года не смогли уйти на орбиту захоронения и остались на целевой орбите. К середине 2007 года уже 10 спутников были исключены из состава системы. В том же году система *Globalstar* пополнилась восемью новыми КА. Однако деградация космического сегмента системы продолжалась угрожающими темпами и к осени 2010 года в системе осталось не более 20 работоспособных спутников.

Поэтому в 2005 году компания *Globalstar Inc* объявила о развертывании космического сегмента системы на базе нового поколения спутников. В марте 2007 года был подписаны контракты с *Thales Alenia Space* на строительство 48 спутников и центра управления КА. Новые спутники должны иметь гарантированный САС в 15 лет и услуги полностью совместимые с услугами первого поколения системы. Скорость передачи данных в системе второго поколения возрастет до 256 Кбит/с.

В июле 2010 года Россия разрешила запуск спутников *Globalstar-2* с космодрома Байконур. Всего планировалось произвести четыре запуска по шесть спутников. Запуск первых шести КА состоялся в октябре 2010 года, следующих шести КА в июле 2011 года, ещё шести спутников - в декабре 2011 года, последние шесть КА запустили в феврале 2013 года (РН «Союз-2» с разгонным блоком «Фрегат»). Запуск КА второго поколения должен обеспечить работу космического сегмента этой системы до 2025 года. С учётом запущенных в 2007 году восьми КА, в настоящее время в системе *Globalstar* разворнуто 32 новых спутника, из них 24 спутника второго поколения. Новые КА полностью совместимы с продуктами и услугами спутников первого поколения. После их запуска восстановлена глобальная зона покрытия, улучшено качество телефонии и передачи данных (скорость передачи данных возросла до 256 Кбит/с на терминал).

Затраты на создание системы *Globalstar* второго этапа, с учетом запуска 48 спутников, составят не менее \$1.4 млрд.

Однако обновление орбитальной группировки явно запоздало и не способствует финансовому процветанию компании. Из приведенных в таблице 3.2.2 данных следует, что в 2010 году доход системы *Globalstar* составил \$76.3 млн. Это почти вдвое ниже доходов рекордного 2006 года. Число российских пользователей системы за этот период сократилось более чем в десять раз. Надежда компании *Globalstar* выйти в начале нынешнего века на расчетный уровень доходов в \$4 млрд не сбылась.

Таким образом, проект *Globalstar* потерпел коммерческую неудачу.

Развитие сети подвижной спутниковой связи *Globalstar* в России. Из представленных в таблице 3.2.3. данных следует, что услугами системы *Globalstar* в России пользуется не более 6000 абонентов из 40000 купивших спутниковые трубки. Российский наземный сегмент системы *Globalstar* включает 3 станции сопряжения (Москва, Новосибирск и Хабаровск). Они покрывают всю территорию России от южной границы до 74°с.ш. Станции сопряжения *Globalstar* подключаются к единой сети оператора международной и междугородной связи в России ОАО «Ростелеком» и соединены между собой по схеме «каждый с каждым». Станции сопряжения имеют статус междугородной станции национальной сети Российской Федерации. Российский сегмент спутниковой системы *Globalstar* при этом рассматривается как новая сеть связи на территории России.

Закрытое акционерное общество (ЗАО) «ГлобалТел», созданное в 1996 году ОАО «Ростелеком» и компанией *Globalstar*, является эксклюзивным оператором спутниковой системы связи *Globalstar* в России. ЗАО «ГлобалТел» в 2012 году было подвергнуто процедуре банкротства и практически прекратило оказание услуг в России. Поэтому в марте 2013 года ЗАО «ГлобалТел» и ЗАО «GTNT» (российский оператор системы подвижной спутниковой связи *Thuraya*) решили совместно предоставлять услуги различным категориям пользователей. Стороны надеются, что низкоорбитальная система связи *Globalstar*, обеспечивающая превосходное качество услуг голосовой телефонной связи и система геостационарной спутниковой связи *Thuraya*, имеющая эффективные решения для высокоскоростной передачи данных с абонентских терминалов, дополняют друг друга, и позволяют российским пользователям иметь наиболее полный пакет самых современных услуг подвижной спутниковой связи. Такая интеграция разных спутниковых систем позволит предложить пользователям уникальные высокотехнологичные и экономически привлекательные решения, недоступные ранее для систем подвижной спутниковой связи. Первым шагом развития такого сотрудничества станет совместная реализация нескольких пилотных проектов для корпоративных пользователей.

Представляется, однако, что эти маркетинговые шаги менеджеров систем подвижной спутниковой связи явно запоздали. В России всё число проблемных зон связи уменьшается. Сотовые операторы существенно повысили свои возможности, подняв роуминг на спутники.

C. Система Orbcomm

Компания *Orbcomm Global L.P.* создана *Orbital Sciences Corporation* и фирмой *Teleglobe* в 1990 года для развертывания и эксплуатации глобальной низкоорбитальной системы передачи данных *Orbcomm*. В системе *Orbcomm* данные от абонента передаются через КА на ближайшую земную станцию сопряжения (*Gateway Earth Station*). Земная станция сопряжения ретранслирует сообщение в центр управления сетью (ЦУС). ЦУС определяет местоположение адресата и передает сообщение на соответствующую земную станцию, откуда сообщение поступает на КА и ретранслируется адресату. Кроме того система решает задачи контроля местоположения транспортных средств, рыболовных судов (координаты объектов определяются приемником GPS и с заданной периодичностью сообщаются владельцу груза или транспортного средства) и осуществляет мониторинг состояния нефтяных и газовых скважин, хранилищ и трубопроводов и т.д. ЦУС находится под Вашингтоном. В США находятся четыре земные станции сопряжения и ещё 14 станций работают в Европе, Азии, Африке и Америке.

Штатный космический сегмент системы *Orbcomm* включает 35 спутников в шести орбитальных плоскостях (31 КА в четырех плоскостях с наклонением 45°, два КА в плоскости с наклонением 70° и два КА в плоскости с наклонением 108°), высота орбиты 830 км. Развертывание системы в составе 35 КА осуществлено в 1997-1999 годах с использованием шести пусков РН *Pegasus* и *Taurus*. КА *Orbcomm* создан на базе платформы *MicroStar Orbital Sciences Corporation*. Гарантированный СAC спутника 5 лет. Масса КА около 43 кг. Спутники работают в режиме гравитационной стабилизации. Связная аппаратура КА включает 17 процессоров обработки сообщений и 7 антенн. Канал передачи данных спутник - земная станция сопряжения имеет мощность 2 Вт, скорость передачи данных 57.6 кбит/с на частоте 137.56 МГц. Каждый КА оснащен GPS приемником. Стоимость изготовления одного спутника около \$2.5 млн. На эксплуатационные расходы на поддержание системы в работоспособном состоянии тратится около \$2 млн в месяц. Стоимость одного запуска составляет около \$15 млн.

Система *Orbcomm* была введена в эксплуатацию в конце 1998 года. Однако особого спроса на её услуги в мире не было. В сентябре 2000 года система *Orbcomm* обслуживала только 40 000 подписчиков и объявила о банкротстве. В марте 2001 года система перешла под контроль группы компаний *International Licensees LLC* за \$16 млн, при фактических затратах на развертывание системы не менее \$815 млн.

В июне 2008 года было запущено шесть новых КА *Orbcomm*. Платформу для этих спутников разработало ПО «Полет» из Омска, полезную нагрузку *Orbital Sciences Corporation*. Таким образом, всего для системы запущен 41 КА. В настоящее время в системе осталось 25 КА первого поколения и два микроспутника AIS. В мае 2008 года компания *Orbcomm* объявила о заключении контракта с фирмой *Sierra Nevada Corporation* на \$117 млн на разработку, изготовление и поставку 18 КА второго поколения (*Orbcomm Generation 2*, OG2). Спутники будут делать компании *Boeing* и *ITT Space Systems group* с последующей поставкой еще 30 КА. Запуск спутников OG2 намечался на 2011 год, но затем был перенесён последовательно на 2013 и 2014 годы, так как КА первого поколения работают лучше, чем представлялось оператору. И, тем не менее, в 2010 году оператор заключил с компанией OHB контракт на изготовление и запуск двух микроспутников типа AIS, которые были последовательно запущены в октябре 2011 и в январе 2012 года. В настоящее время оба микроспутника успешно работают на орбите.

Из приведенных в таблице 3.2.2 данных следует, что в 2013 году доход системы *Orbcomm* составил \$74.2 млн. Однако проект *Orbcomm* пока только приближается к порогу окупаемости.

D. Система «Гонец»

Для реализации проекта подвижной связи на российских низкоорбитальных спутниках в 1997 году создано ОАО «Спутниковая система «Гонец». Система «Гонец» предназначена для пакетной передачи данных между абонентами. Кроме того система может решать задачи контроля местоположения подвижных объектов (их координаты определяются с помощью приемников GPS/ГЛОНАСС или с использованием средств системы «Гонец») и осуществлять мониторинг состояния подвижных и стационарных объектов. Центр управления системой находится в Москве. Региональные станции связи размещены в Москве, Железногорске и Южно-Сахалинске.

Состав ОГ и сроки создания системы на протяжении времени изменялись неоднократно. В одном из вариантов система должна была состоять из 12-24 спутников в двух или четырех орбитальных плоскостях. В другом варианте космический сегмент системы включал 36 КА в 6 плоскостях. В третьем варианте предполагалось запустить 45 КА в 5 плоскостей и т.д. Неизменной от варианта к варианту оставалась только круговая орбита с наклонением 82.5° и высотой около 1400 км.

Разработчиком платформы спутников «Гонец» всех модификаций является ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф.Решетнева» (ИСС). Ретранслятор для КА поставляет ФГУП «НИИ ТП». Первый пуск двух демонстрационных КА «Гонец-Д1» произведен в 1992 году. В 1996, 1997, 2000 и 2001 годах было запущено четыре тройки спутников КА «Гонец-Д1». Пуск 2000 года закончился аварией РН, приведшей к утрате спутников. Поэтому демонстрационная НСПСС «Гонец-Д1» была развернута в неполном составе.

В 2000 году в рамках Федеральной космической программы на 2001–2005 годы начались работы по созданию многофункциональной НСПСС на базе 12 КА «Гонец-Д1М» (по три КА в четырех плоскостях с наклонением 82.5°) с повышенной энергетикой и 5-летним САС. Первый спутник «Гонец-Д1М» был успешно запущен в декабре 2005 года. Однако через 1.5 года этот спутник был выведен из состава системы из-за неисправности. Согласно ФКП на 2006 – 2015 годы реализация проекта системы «Гонец-Д1М» продолжилась в рамках опытно-конструкторской работы «Гонец-М». Спутниковая система в составе 18 КА «Гонец-М» и 5-7 региональных станций должна обеспечить передачу данных и телематические услуги связи 200000 потребителей. В соответствии с ФКП 2006 - 2015 запуски 6 КА «Гонец-М» планировались в 2009-2010 годах с последующим доведением состава ОГ до 18 КА к 2015 году. Однако сроки запуска спутников «Гонец-М» не выдержаны. Запуск КА серии «Гонец-М1» перенесен на 2014 год, а создание НСПСС на базе спутников «Гонец-М1» отодвинуто на 2015 год.

На наш взгляд, обновление системы «Гонец» происходит с большим опозданием и вряд ли будет способствовать привлечению клиентской базы и, следовательно, финансовому процветанию компании. Создание конкурентоспособной системы связи на базе КА «Гонец-M», по нашему мнению, требует долгой и упорной работы менеджмента компании, подкрепленной высоким качеством КА, образующих космический сегмент системы. А с качеством отечественных КА в последние 10-15 лет проблемы испытывает не только система «Гонец». Именно по этой причине, из двенадцати выведенных на орбиту спутников, в настоящее время в системе работают только два (оба запущены в далеком 1996 году). Поэтому система переживает нелегкие времена, потеряв практически всех клиентов.

Потребителями услуг системы являются государственные ведомства (около сотни абонентских терминалов). Надежды на использование системы «Гонец» в *Государственной автоматизированной системе «Выборы»* и сотрудничество с компанией *Orbcomm* дальше деклараций не продвинулись. Доходы (таблица 3) компании весьма призрачны. Число активных пользователей за три последних года выросло до 800 абонентов (терминалов). Но надежды компании на обслуживание в 2010 году 2 млн абонентов и окупаемость проекта не оправдались.

Тем не менее, ОАО «Спутниковая система «Гонец» задумывается о глобальном бизнесе, для этого, по словам менеджеров компании, ей потребуется расширить ОГ до 36 КА, но это вряд ли произойдет. В технических требованиях на систему заложен САС спутника 5 лет. С учетом того, что реальный средний САС КА типа «Гонец» не превышает 4 лет, ежегодно для поддержания ОГ в номинальном состоянии (36 КА) нужно будет запускать не менее 8-9 КА. В целом за 18 лет на систему «Гонец-Д1» потрачено около \$160 млн, но система так и не создана.

В свою очередь, затраты на космический сегмент перспективной системы «Гонец-M» из 18 спутников по экспертной оценке составят \$225 - 230 млн. Стоимость КА «Гонец-M» на орбите эксперты оценивают в \$12.5 млн. Эта цена включает цену пусковых услуг по запуску и цену КА, но не включает затраты на страхование. Финансирование наземного сегмента системы обойдется по экспертной оценке в \$45-50 млн.

Таким образом, российский проект *низкоорбитальной системы подвижной спутниковой связи* - проект «Гонец» - потерпел явное рыночное фиаско, но продолжает уверенно поглощать немалые бюджетные деньги без какой-либо отдачи.

3.2.2. Системы подвижной спутниковой связи на геостационарной орбите.

В настоящее время известно несколько систем подвижной спутниковой связи на ГСО *Inmarsat*, *Thuraya*, *ACeS*, система *DBSD North America* (до мая 2009 года - *ICO North America*) и гибридная североамериканская система спутниковой и наземной связи *Terrestar* и *LightSquared*. До массового предоставления услуг конечным пользователям у компании *DBSD North America* дело так и не дошло. В мае 2009 года компания подала заявление в суд о реструктуризации и банкротстве. У компании *LightSquared* свои нерешённые проблемы по помехам с системой глобального позиционирования GPS, приведшие к невозможности оказания услуг широкому кругу пользователей. Дела у компаний *Thuraya* и *ACeS* также не складываются.

A. Компания Inmarsat PLC

Английская международная телекоммуникационная компания *Inmarsat PLC* основана в 1979 году в качестве межправительственной организации. Компания располагает флотом из 11 КА (2012 год). Три идентичных КА четвертого поколения запущены в марте и ноябре 2005 года (*Inmarsat-4F1* и *Inmarsat-4F2*) и в августе 2008 года (*Inmarsat-4F3*). Это крупнейшие коммерческие телекоммуникационные спутники L-диапазона, оснащенные ретранслятором с фазированной антенной решеткой, формирующей один глобальный луч, 19 дополнительных

широких лучей (покрывающие несколько городов) и 228 узких сфокусированных лучей (покрывающих по одному мегаполису каждый). Зона покрытия спутников глобальная около 86% территории суши (Европа, Африка, Азия, Южная и Северная Америки, мировые океаны).

Три спутника *Inmarsat* серии 4 F обеспечивают мобильных пользователей факсимильной и телефонной связью, доступом в Internet, видеоконференцсвязью и пакетной высокоскоростной (492 кбит/с) передачей данных в формате *Broadband Global Area Network (BGAN* - широкополосная глобальная сеть). *BGAN* состоит из космического сегмента и наземной сотовой сети с коммутацией пакетов (GPRS). Таким образом, *BGAN* совместима с мобильными сотовыми сетями третьего поколения 3G. Для доступа и регистрации в системе *BGAN* абонент должен купить SIM-карту, спутниковый модем и программное обеспечение для загрузки в персональный компьютер.

Стоимость программы по развертыванию спутниковой группировки четвёртого поколения и наземного оборудования системы составит порядка \$1.5 млрд (в 12 раз меньше, чем будет потрачено на развертывание второго поколения НСПСС *Iridium*, *Globalstar*, *Orbcomm* и Гонец.

В таблице 3.2.4. представлены сведения о деятельности компании *Inmarsat* с 2005 года по 2013 год.

Год	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Абоненты <i>Inmarsat</i>	206 300	228 000	233 400	244 900	256 600	267 000	318 700	364 000	369 700
Доходы, в млн. \$	491.8	500.1	576.5	996.7	1 038.1	1 171.6	1 408.5	1 337.8	1 261.9
EBITDA, в млн. \$	316.0	331.7	388.1	531.2	594.2	691.1	662.4	643.0	648.7
Число КА	11	11	10	10	11	11	11	10	11

Таблица 3.2.4. Сведения о деятельности компании *Inmarsat* с 2005 года по 2013 год.

Перспективы развития компании. Компания *Inmarsat* 23.11.2007 года заказала у фирмы *Astrium* и в декабре 2013 года запустила КА *Inmarsat-XL* (*Alphasat I-XL*) для расширения широкополосной сетевой услуги *BGAN*. Спутник *Inmarsat-XL* создан на базе европейской платформы *Alphabus* компании *Astrium* и в состоянии одновременно обрабатывать более 750 каналов связи в L-диапазоне. Платформа оснащена новым цифровым процессором для управления модулем полезной нагрузки, а также 12 м фазированной антенной решеткой. Стартовый вес КА 6648 кг, электрическая мощность 12 кВт и срок службы до 15 лет. КА *Inmarsat-XL* один из крупнейших в мире телекоммуникационных спутников. Его цена составила сумму около €260 миллионов. Этот спутник поддерживает новое поколение мобильной связи в Европе, Азии, Африке и на Ближнем Востоке. Спутник за счет увеличения эффективности использования спектра, позволил: создать надежную связь в кризисных ситуациях и стихийных чрезвычайных ситуациях; увеличить потенциал подключения домов, школ и предприятий в отдаленных районах; а также передачу голоса и данных для правительственные организаций, СМИ и предприятий нефтегазовой отрасли.

В августе 2010 года компания подписала контракт с компанией *Boeing* на поставку четырёх КА поколения *Inmarsat-5* на базе платформы *BSS-702HP*. На этих спутниках устанавливаются транспондеры Ка диапазона и создаётся широкополосная сеть (50 Мбит/с) для пользовательских терминалов типа VSAT. Первый КА *Inmarsat-5 F1* запущен в декабре 2013 года. На наземный и космический сегмент системы пятого поколения для обеспечения нового сервиса *Inmarsat* планирует потратить \$1.2 миллиарда.

Основной вывод проведенного анализа создания и развития систем ПСС заключается в констатации следующего неопровергимого факта: низкоорбитальные системы подвижной спутниковой связи по всем статьям проиграли сражения за потребителя геостационарной системе мобильной связи *Inmarsat* и традиционным системам связи на геостационарных КА. И перспектив победного шествия НСПСС в

обозримом будущем не видно, несмотря на то, что на их создание в мире потрачено более \$20 миллиардов. На эти средства можно было бы построить и запустить на орбиту не менее 100 геостационарных спутников связи с 3000 транспондеров.

Геостационарная система подвижной спутниковой связи *Inmarsat* является серьёзным конкурентом систем фиксированной и радиовещательной спутниковой службы по ряду базовых услуг, включая передачу данных и доступ в Internet.

Появление на рынке системы ОЗб (правда эта система относится к спутниковой связи на средневысотных орbitах) вряд ли изменит соотношение между спутниковыми системами на геостационарных КА и низкоорбитальными системами подвижной спутниковой связи.

В. Компания *Thuraya*

Частная акционерная компания подвижной спутниковой связи *Thuraya Satellite Telecommunications Company* (*Thuraya*) основана в Объединенных Арабских Эмиратах (ОАЭ) в 1997 году операторами связи и финансовыми компаниями Азии, Америки и Европы. Спутники системы покрывают территорию 140 стран Европы, Азии и Африки.

Год	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Доходы, в млн. \$	323.0	нет данных	186.0	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	106.0	122.0
Абоненты, тыс.	нет данных	260,0	нет данных	260,0					

Таблица 3.2.5. Сведения о деятельности компании *Thuraya* с 2005 года по 2013 год.

Спутниковый сегмент системы *Thuraya* образуют три спутника, построенные компанией *Boeing* (платформа BSS-702). КА *Thuraya-1* был запущен в октябре 2000 года (в 2002 году признан полностью потерянным, но продолжает существовать в качестве резерва), КА *Thuraya-2* – в октябре 2003 года и КА *Thuraya-3* – в январе 2008 года. В настоящее время в системе работает два КА. Гарантийный СAC КА - не менее 12 лет, мощность – 13 кВт и вес спутников около 5200 кг. КА оснащены 128-элементной активной фазированной антенной решёткой L-диапазона с диаметром зеркала 12 м. Бортовой процессор разработки компании *Boeing* создаёт от 200 до 300 локальных лучей и обрабатывает 13 750 телефонных разговоров одновременно. Процессор позволяет менять конфигурацию лучей в зоне покрытия путём расширения или увеличения количества лучей, что позволяет концентрировать лучи в районах максимальной абонентской активности. Это увеличивает пропускную способность системы подвижной спутниковой связи *Thuraya* путём концентрации до 20% общей мощности спутника в любом из лучей.

Наземный сегмент спутниковой сети *Thuraya* рассчитан на 1 750 000 абонентов, из которых одновременно пользоваться спутниковой связью могут 13750 терминалов. Оборудование наземного сегмента было разработано компаниями *Hughes* (основной подрядчик, осуществлявший разработку и инсталляцию системы), *Ericsson* (поставщик абонентского коммутатора), *LHS* (поставщик системы абонентского обслуживания и системы биллинга) и *Alcatel* (разработка интеллектуальной платформы для услуг SMS/VMS). Наземный сегмент системы *Thuraya* включает головную станцию сопряжения (межсетевой шлюз), систему управления орбитальной группировкой, которые расположены в городе *Sharjah* (Шарджа в ОАЭ) и региональные станции сопряжения, расположенные в разных странах мира. Головная станция осуществляет прием/передачу информационного потока, используя антенну систему С-диапазона.

Абонентский сегмент спутниковой сети *Thuraya* представлен абонентскими спутниковыми телефонами. Спутниковые телефоны *Thuraya* производятся фирмами - *Hughes* и *Ascom* (Швейцария). Оба телефона абсолютно идентичны по своим функциональным возможностям и

отличаются только дизайном. Спутниковые телефоны *Thuraya* уникальны, так как могут работать как в спутниковой телефонной сети, так и в наземных GSM сетях сотовых операторов. В городах и прилегающих к ним областях используется спутниковый телефон в сотовом режиме (тариф GSM-оператора). Вне зоны GSM сетей телефон переключается в спутниковый режим. Компания *Thuraya* имеет роуминговые соглашения с большинством GSM операторов мира. Замечу, что спутниковые телефоны *Thuraya* самые маленькие в мире спутниковые телефоны. При этом по функциональности и удобству они ничем не уступают современным сотовым телефонам.

ПСС *Thuraya* предоставляет следующие традиционные услуги современных наземных GSM-сетей: пакетная передача данных (брэнд GmPRS) на скорости до 60 кбит/с; SMS; телефония; передача факсимильных сообщений; поддерживается процедура определения координат GPS; бесплатная голосовая почта и бесплатный определитель номера. Спутниковая сеть *Thuraya* расширяет возможность предоставления этих услуг в местностях, лишённых GSM-сетей. Компания предоставляет услуги высокоскоростной передачи данных по спутниковому каналу под брендом *Thuraya DSL* и услуги доступа в *Internet* через спутник под брендом *Thuraya IP*. Кроме того, компания предоставляет устройства мобильной связи для речных и морских судов, а так же предлагает спутниковый ВСД со скоростью передачи данных до 444 кбит/с.

И, не смотря на широкий спектр предоставляемых услуг, активная абонентская база сети *Thuraya* в последние пять-семь лет практически не растёт. В настоящее время компания *Thuraya* обслуживает около 260 000 подписчиков, столько же по сообщениям руководителей компании у неё было в 2006 году. При этом с момента запуска сети в 2001 году компания *Thuraya* реализовала около 600 000 спутниковых телефонов.

Развитие сети подвижной спутниковой связи *Thuraya* в России. В 2012 году компания *Thuraya* прошла необходимые процедуры, предусмотренные отечественным законодательством, и получила право оказывать услуги связи на всей территории Российской Федерации. Однако отечественные потенциальные пользователи пока не спешат покупать услуги, предоставляемые сетью подвижной спутниковой связи системы *Thuraya*, да и не могут этого сделать в силу следующих причин.

Во-первых, согласно Федеральному закону «О связи», обязательным условием для оказания услуг связи в пределах информационно-телекоммуникационных сетей на территории Российской Федерации является:

- создание российских сегментов сети *Thuraya*, обеспечивающих взаимодействие с единой сетью связи нашей страны;
- создание российских операторов сети *Thuraya*, отвечающих требованиям, предъявляемым к ним настоящим Федеральным законом;
- обеспечение экономической, общественной, оборонной, экологической, информационной и иных видов безопасности.

Во-вторых, создание российского сегмента сети *Thuraya* подразумевает размещение на территории нашей страны:

- 1) необходимого числа земных станций сопряжения, осуществляющих обмен данными при обслуживании российских абонентов;
- 2) необходимого числа аппаратно-программных средств, обеспечивающих сопряжение с единой сетью связи Российской Федерации, а также полноценный контроль и управление российским сегментом сети *Thuraya*;
- 3) комплекса аппаратно-программных средств, обеспечивающих реализацию требований по обеспечению информационной безопасности и предоставления возможности компетентным органам проведения оперативно-розыскных мероприятий на сетях электросвязи (СОРМ);
- 4) обязательное индивидуальное лицензирование деятельности по оказанию услуг подвижной спутниковой связи.

Выполнение перечисленных требований российского законодательства фактически исключает возможность масштабирования отработанной мировой практики развития сети *Thuraya* и бизнес моделей оказания ею услуг на российском телекоммуникационном рынке.

Последнее влечёт за собой достаточно продолжительный процесс внедрения и развития услуг подвижной спутниковой связи в России.

3.3. Фиксированная спутниковая служба

Под фиксированной спутниковой службой (**FSS; fixed satellite service, FSS**) понимается служба радиосвязи между земными станциями с заданным местоположением (расположенный в определенных зонах любой фиксированный пункт), когда используется один или несколько спутников. В некоторых случаях эта служба включает линии спутник — спутник, которые могут также использоваться в межспутниковой связи. FSS может включать также *фидерные линии* для других служб космической радиосвязи (п.1.21, *Регламента Радиосвязи*, 2008).

Таким образом, фиксированная спутниковая служба предназначена для организации сетей земных станций спутниковой связи, которые устанавливаются в определенном месте и имеют постоянную географическую привязку. Для таких сетей Международным Союзом Электросвязи определены конкретные значения полос частот, используемых FSS совместно с другими службами. Каждая страна использует свой частотный ресурс, разрабатывая собственные нормативные документы, учитывающие международные рекомендации и правила, закреплённые решениями конференций *ITU*. Сети FSS можно разделить на сети спутниковой связи, созданные на базе *VSAT*-технологий и магистральные сети (направления связи), обеспечивающие, например, межконтинентальную связь.

В течение 2001-2005 годов рынок услуг FSS находился в сложном положении (таблица 3.1). В 2002 году произошло снижение доходов рынка услуг FSS до минимального (\$8.8 млрд) за десятилетие уровня. Затем в течение 2003-2005 годов рынок услуг FSS находился в состоянии стагнации. Начиная с 2006 года на рынке услуг FSS наблюдается устойчивая тенденция роста доходов с GAGR более 12%. Этот подъём был обусловлен развитием новых технологий и сервисов, ростом спроса на спутниковую емкость со стороны конечных пользователей (государственные органы, предприятия и население). В 2011 году рынок услуг FSS достиг максимального (\$15.6 млрд) за десятилетие уровня.

Возрастающая конкуренция на рынке услуг FSS требует решительных мер по оптимизации бизнеса и повышению конкурентоспособности спутниковых операторов во всех направлениях, в том числе внедрения IT-технологий и развития корпоративных сетей передачи данных.

Рост спроса конечных пользователей в **государственном и корпоративном сегменте** определил увеличение объёма инвестиций, направленных на развитие и повышение надёжности спутниковой орбитальной группировки и наземной инфраструктуры.

Рост спроса конечных пользователей в **сегменте населения** в основном определяют два фактора. Во-первых, новые технологические достижения в области обработки и передачи сигналов вызывают значительное снижение затрат на производство конечного оборудования, что привлекает к услугам FSS новых пользователей с низким уровнем платежеспособности. Во-вторых, выросший в последнее время уровень проникновения телекоммуникационных услуг на базе IP-технологий создаёт хороший рыночный потенциал для внедрения новых сервисов.

Потребительский спрос (государственных органов, населения и корпоративных клиентов) привел, в конечном счёте, к росту предложения на большинстве сегментов рынка аренды спутниковой емкости. В последнее время принято считать, что фиксированная спутниковая служба включает услуги по предоставлению спутниковой ёмкости (*Transponder agreements*) и управляемые услуги связи (*Managed network services*).

Операторы FSS предоставляют спутниковую ёмкость (*Transponder agreements*) для радиовещания (*Broadcasting*) и телекоммуникаций (*Telecommunication*). В свою очередь радиовещание включает телевизионное и звуковое вещание, новостные и прочие видеоперегони. Под телекоммуникационными приложениями понимается предоставление ёмкости спутникового оператора для:

- магистральных телекоммуникационных каналов передачи трафика в сотовых сетях и организации корпоративных сетей;
- создания сетей государственного и военного применения;

- широкополосного доступа в *Internet* (без учёта транспондеров широкополосных спутников Ка-диапазона).
- организации фидерных линий систем спутникового непосредственного вещания.

Рынок фиксированной спутниковой службы на протяжении всего своего существования был весьма сконцентрирован. В течение последнего десятилетия XXI века в период интенсивной серии поглощений и объединений, основные ежегодные доходы (от 60 до 70%) этой службы получали четыре спутниковых оператора *Intelsat*, *SES*, *Eutelsat* и *Telesat*. В 2005 году *Intelsat*, *SES*, *Eutelsat* и *Telesat* сосредоточили более 55% доходов FSS. В 2008 году *Intelsat*, *SES*, *Eutelsat* и *Telesat* получили около 69% доходов этой службы. В 2011 году на долю большой четвёрки спутниковых операторов *Intelsat*, *SES*, *Eutelsat* и *Telesat* приходилось более 65% доходов фиксированной спутниковой службы.

В таблице 3.3 представлены сведения о доле основных сервисов за последние два года в доходах трех крупнейших спутниковых операторов фиксированной спутниковой службы *Intelsat*, *SES* и *Eutelsat*.

Основные сервисы FSS операторов															
	<i>Intelsat</i>					<i>Eutelsat</i>					<i>SES</i>				
	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
<i>Video</i>	31%	31%	31%	33%	34%	71%	69%	69%	68.6%	68.5%	61%	63%	63%	63%	63%
<i>Network Services</i>	49%	49%	48%	46%	46%	19%	21%	19%	19.9%	20%	29%	28%	27%	27%	27%
<i>Government</i>	17%	19%	20%	20%	19%	9%	10%	12%	11.6%	11.5%	9%	8%	9%	10%	10%

Таблица 3.3. Доля основных сервисов в доходах тех крупнейших спутниковых операторов FSS.

Из данных, приведенных в таблице 3.3 следует, что *SES* и *Eutelsat* от 52% до 71% своего дохода получают от видеоприложений. Только *Intelsat* около 49% своего дохода имеет от организации собственно фиксированной спутниковой службы, то есть от деятельности по организации сетей с использованием земных станций спутниковой связи. Таким образом, классификация спутниковых операторов *Intelsat*, *SES* и *Eutelsat* как операторов FSS, не отвечает классическому определению Международного Союза Электросвязи, а скорее дань традиции.

В последние несколько лет наблюдалась устойчивая тенденция роста мирового рынка услуг FSS по всем типам приложений. Так в 2008 году для телевизионного вещания использовалось 2514 транспондеров, а в 2010 году - 2656 транспондеров (рост за два года 5,6%). Для видеоперегонов в 2008 году применялось 818 транспондеров, то в 2010 году - 865 транспондеров (рост за два года 5,7%). В 2008 году 1733 транспондера предоставлялось для магистральных телекоммуникационных каналов, а в 2010 году для этих целей было отдано 1843 транспондера (рост за два года 6,3%). Из них, согласно экспертным оценкам, около 450 транспондеров в настоящее время арендуются для организации передачи трафика между базовыми станциями сотовых сетей. Если в 2008 году корпоративные сети обходились 381 транспондерами, то в 2010 году - 617 транспондерами (рост за два года 61,9%). Военные и государственные органы в 2008 году арендовали 220 транспондеров, а в 2010 году - 253 транспондера (рост за два года 13,0%). И, наконец, для широкополосного доступа в *Internet* (без учёта транспондеров Ка-диапазона) операторы реализовали в 2008 году 84 транспондера, а в 2010 году - 88 транспондеров (рост за два года 4,7%).

Перейдём к анализу отдельных сервисов.

3.3.1. Телевизионное вещание

A. Телевизионное вещание в мире и Европе

При передаче звуковых и телевизионных программ с помощью операторов FSS различают прямое и косвенное распределение программ. В случае прямого распределения программы подают от ФСС непосредственно на наземные вещательные станции без каких-либо промежуточных распределительных систем. В случае косвенного распределения программы поступают от земных станций ФСС для дальнейшего распределения по наземным сетям (радиорелейные линии и кабельные магистрали) к различным наземным вещательным станциям, работающим в диапазонах метровых и дециметровых волн.

Телевизионное вещание как вид услуги *FSS* включает:

- во-первых, спутниковое телевизионное вещание на наземные приемные станции сетей эфирного вещания (аналогового или цифрового) с дальнейшим доведением сигнала до приёмников конечных пользователей через ретрансляционную сеть наземных эфирных передатчиков, иначе называемое распределительным ТВ-вещанием;
- во-вторых, предоставление транспондеров под организацию фидерных линий и ретрансляцию сигналов для систем спутникового непосредственного вещания на приёмные устройства конечного потребителя (*DTH*).

Эта услуга *FSS* наиболее востребована на рынке предоставления ёмкости спутниковых операторами. В мире за 2010 год число транспондеров, выделенных операторами под услугу спутникового телевизионного вещания, выросло на 131 штуку (5.2%). В 2009 году годовой рост числа транспондеров был на уровне 4.4%. В свою очередь, с 2005 года по 2008 год среднегодовой рост числа выделенных операторами под услугу спутникового телевизионного вещания транспондеров составлял почти 9%.

Телевизионные вещательные компании являются самыми крупными и стабильными клиентами спутниковых операторов. Маржинальность при предоставлении спутниковым оператором видео услуг ниже маржинальности EBITDA от сдачи в аренду емкости и обычно колеблется между 25% и 35%. Однако, эти услуги являются самыми высокодоходными с точки зрения объема продаж конечным потребителям, поэтому абсолютный размер прибыли очень высок и превышает прибыль от сдачи емкости в аренду. В число операторов, реализующих модель вертикальной интеграции на данном рынке, входят компании *GlobeCast*, *Arqiva* и принадлежащий *SES* оператор *Astra Platform Services*.

Под услугу спутникового телевизионного вещания в мире контент-провайдеры и вещательные компании в 2005 году задействовали до 61% спутниковой ёмкости, в 2008 году - 43,5% и в 2010 году – 42%. В целом, доля доходов от этого типа услуги в общем объеме доходов спутниковых операторов составляет не менее 55%. Последнее обусловлено тем, что предоставляемые операторами под телевизионное вещание транспондеры имеют более высокую цену за единицу емкости, так как обладают повышенными энергетическими характеристиками и покупаются для наиболее популярных на рынке сервисов.

Транспондеры космических аппаратов связи и вещания используется для:

- платформ непосредственного (*DTH*) спутникового платного (*pay TV*) или бесплатного (*free to air / FTA*) вещания;
- отдельных групп телевизионных каналов (мультиплексов), каждый из которых приходит от какого-то вещателя, затем каналы собираются и мультиплексируются на средствах компрессии сервис-провайдера или спутникового оператора и поднимаются на спутник. Каждый канал из

состава мультиплекса является бесплатным для пользователя в составе *pay TV* или *FTA* платформ, принимаемым и распространяемым по кабельным и эфирным сетям. Канал зарабатывает деньги либо на рекламе и самостоятельно проводит маркетинговую и рыночную стратегию, либо субсидируется государством;

- индивидуальных (независимых) телевизионных цифровых или аналоговых каналов. Эти каналы распространяются отдельно от мультиплексов или *DTH* платформ и предназначены для *FTA* (работает рекламная модель) или *premium TV* вещания (работает подписная платная и рекламная модели).

Цель рынка платного ТВ в мире состоит в реализации концепции «4A» (*Anywhere, Anytime, by Anyone, Anything* – *везде, в любое время, каждый и всё что угодно*), суть которой состоит в том, что абонент может смотреть выбранный контент на любом устройстве, будь то телевизор, мобильный телефон или планшетный компьютер.

В общем количестве (29300) транслируемых через спутники телевизионных каналов в 2010 году на долю *DTH* платформ приходилось около 64 % ТВ-каналов, на долю мультиплексов – около 29% ТВ-каналов и только 7% ТВ-каналов распространяются как индивидуальные каналы вещания. При этом *DTH* платформы используют 52% спутниковой ёмкости, выделяемой операторами под телевизионное вещание, мультиплексы - 39% и индивидуальные каналы – 9% (источник: *Satellite Communications & Broadcasting Markets Survey, Euroconsult* – 2011).

Причиной более высокой доли транспондеров для мультиплексов по сравнению с долей мультиплексов по числу каналов является требования большей частотной полосы для передачи

В период с 2005 года по 2010 год в мире возникло около 70 новых *DTH* платформы (таблица 3.1.1), в том числе в 2009 году стартовало 9, а в 2010 году ещё 12 платформ спутникового непосредственного вещания. Новые *DTH* платформы распространяются как в традиционном стандарте *MPEG-2*, так и новом стандарте *MPEG-4*. Последний стандарт позволяет существенно (на 30-40%) экономить ёмкость (увеличить скорость передачи телевизионного сигнала), выделяемую для доставки одного ТВ-канала до потребителя. Поэтому *MPEG-4* используется для трансляции программ телевидения высокой четкости (ТВЧ, *High-Definition Television, HDTV*), объемного телевидения (*Three-Dimensional, 3DTV*) и для оказания услуги «телевидение по запросу» (*on demand*). Для вещания одной *DTH* платформы провайдеры используют от 2-3 (малая платформа) до 10-15 (большая платформа) транспондеров.

В мире в большинстве стран имеются национальные частные или государственные платные или *FTA* платформы телевизионного вещания и этот вид услуг стал основным в спутниковой отрасли.

Мультиплексы формируются, как правило, государственными или частными компаниями особенно интенсивно в последние несколько лет в период перехода с аналогового на цифровое спутниковое и эфирное вещание. В последние девять лет среднегодовой прирост транспондеров, выделенных для этого типа вещания, составил 18%.

Независимые вещательные ТВ-каналы из-за их малого потребительского спроса в последние годы практически не увеличивают число транспондеров занятых под данный тип вещания.

Из данных, приведенных в таблице 3.1, следует, что рост доли доходов от аренды транспондеров в сегменте телевизионного вещания не прекращался в течение последних десяти лет и, по-видимому, не прекратится и в ближайшие годы. По оценкам компании Euroconsult, к 2019 году в мире потребуется 4300 транспондеров для организации трансляции ТВ-каналов и других видео сервисов (в 2009 году использовалось под эти цели 2618 транспондеров), то есть среднегодовой прирост составит 6,4% за десятилетие.

Столь высокие темпы роста транспондеров, потребных для телевизионного вещаниям, связаны с действием следующих факторов:

- постоянным увеличением числа спутниковых *DTH* платформ (провайдеров услуг) *FTA и pay TV* в мире;
- значительным ростом на рынке спутниковых услуг новых каналов стандартного разрешения, каналов телевидения высокой четкости и объемного телевидения. Последнее неизбежно влечет расширение подписчиков платных спутниковых, кабельных и эфирных пакетов ТВ каналов и аудитории *FTA* каналов. Известно, что кабельные операторы получают первичный телевизионный сигнал через спутник, потому что при текущем уровне развития технологий спутниковый канал в ряде случаев является более привлекательным каналом доставки контента по сравнению с наземными;
- высоким спросом на новые каналы (контент) со стороны наземных сетей эфирного ТВ вещания, связанным с отключением аналогового вещания и повсеместным переходом к цифровому эфирному вещанию.

Для иллюстрации действия этих факторов приведем следующее обоснование. В течение нескольких последних лет аналитики рынка услуг *FSS* утверждали, что населения большинства стран мира перестаёт смотреть телевизор в прежнем объёме, и, стало быть, пользоваться услугами спутникового вещания. Нам постоянно напоминают о том, что человечество качает фильмы исключительно из *Internet* и там же черпает основные повседневные новости. И, тем не менее, опыт последнего десятилетия свидетельствует о том, что *DTH* с 12% ежегодным приростом (GAGR) наращивает абонентскую базу и не торопится уступать свои позиции *IPTV*. В действительности, средний европеец и средний житель России все больше свободного времени тратят на просмотр телевизионных передач. К этому этих средних жителей подталкивают новые направления развития телевидения, а именно телевидение высокой четкости (*HDTV*) и объемное телевидение (*3DTV*). Эти направления телевидения отлично сочетаются с развитием бизнеса спутниковых операторов и провайдеров услуги *DTH*.

Рассмотрим развитие спутникового непосредственного вещания телевидения высокой четкости в Европе и Российской Федерации за последние шесть лет и перспективам его развития. В настоящее время практически все специалисты отрасли связи и аналитики не сомневаются в том, что именно операторы *DTH* распространяют наибольшее количество каналов высокой четкости. Однако насколько же оправданы радужные надежды на то, что *HDTV* в скором времени станет основным видом телевизионной картинки. Некоторые российские аналитики небезосновательно считали, что спутниковое непосредственное ТВЧ к 2015 году должно вытеснить из эфира спутниковое непосредственное телевизионное вещание стандартной четкости.

В таблице 3.3.1 приведены данные о числе спутниковых *DTH* и *HD* каналов телевизионного вещания в 2004-2011 годах и перспективах на 2018 год на спутниках европейских операторов *Eutelsat* и *SES ASTRA*, а также российских операторов *HTB-Плюс* и *Платформа-HD*.

Данные, приведенные в таблице 3.3.1, говорят о том, что в Европе первый спутниковый HD канал был запущен в работу в 2004 году. В июне 2010 года через спутники ретранслировалось уже 330 HD каналов. По прогнозам компании *Euroconsult* в 2013 году в Европе с помощью спутников будет доводиться до абонентов 680 HD каналов, а 2018 году уже 2 570. Аналитики рынка считают реальным почти восьмикратное увеличение каналов ТВЧ в последующие восемь лет. Одновременно с ростом числа HD каналов, доставляемых спутниками до пользователей, в период с 2011 года по 2018 год почти вдвое возрастет и число каналов телевидения стандартной четкости (*TC4, SD*). Последнее означает, что повышенный спрос на емкость спутников непосредственного вещания в грядущем десятилетии в Европе и России будет связан с развитием HD вещания и параллельным ростом числа каналов SD. Последние семь лет развития отрасли спутникового телевизионного вещания убедительным образом подчеркивают это предположение.

Год	Число спутниковых DTH каналов / в том числе каналов HD			Число спутниковых DTH каналов в России / в том числе каналов HD		
	Eutelsat*	SES	Весь мир	НТВ-Плюс	Триколор	Вся Россия
2004	1 800/1	2 000/4	5 000/0	56/0	---	60/0
2005	2 100/10			64/0	---	68/0
2006	2 400/17			96/2	14/0	115/2
2007	2 991/49			168/3		208/3
2008	3 191/86			174/5		279/11
2009	3 448/103			187/5		480/14
2010	3 782/195		28 691/3 500	190/8		570/20
2011	4 173/283	5 210/1 202	30 544/4 400	228/13		590/35
2012	4 485/398	5 546/1 486	34 300/6 080	210/20	150/25	700/60
2013	4 807/508	6 237/1 793	35 000/6 500	328/31	290/50	>1000/ >100

Таблица 3.3.1. Число спутниковых DTH каналов телевизионного вещания.

Из данных таблицы 3.3.1 также следует, что вещание ТВЧ развивается относительно высокими темпами, но меньшими чем ожидалось. В Европе к 2018 году на это вещание будет приходиться не более 22% от общего количества телевизионных спутниковых каналов. Эту оценку, по нашему мнению, подтверждают следующие факты:

1) спутниковый оператор *Eutelsat* в 2013 увеличил число ретранслируемых им **HD каналов с 398 до 508 (рост на 28%)**, а за 2012 год - с **283 до 398 (рост на 40%)**. При этом *Eutelsat* транслировал через свои спутники в конце 2011 года 4 173 DTH канала, в конце 2012 года – 4 485 DTH каналов и в конце 2013 года – 4807 телевизионных сервисов. Таким образом, HD вещание в общем объеме транслируемых оператором ТВ-каналов в 2011, 2012 и 2013 годах составило 6.8%, 8.87% и 10.57%, соответственно. Известно, что свой первый HD канал оператор *Eutelsat* поднял на спутник в январе 2004 года. Заметим, что в 2011 году годовой прирост **SD каналов** на спутниках оператора составил **255 штук (6.5%)**, в 2012 году – **172 единицы (4.2%)** и в 2013 году – **212 штук (4.4%)**. Последнее означает, что у компании *Eutelsat* прирост SD каналов за весь анализируемый период времени в абсолютных цифрах по-прежнему превышает прирост HD каналов;

2) спутниковый оператор *SES* за 2012 и 2013 годы увеличил число ретранслируемых **HD каналов с 1202 до 1486 и с 1486 до 1793**, соответственно, при этом число ретранслируемых спутниками *SES* **SD каналов в 2012 и 2013 годах составило 4008 и 4006**, соответственно. Число HD каналов в общем объеме транслируемых каналов составило в 2012 году 26.8% и 2013 году – 28.7%. Годовой прирост HD каналов у *SES* за последний отчетный год составил 20.7% (первый HD канал *SES* подняла в 2004 году);

3) в настоящее время реальное количество оригинальных HD каналов не превышает 50 единиц, просто эти каналы повторяются на разных платформах. Из таблицы 3.3.1 следует, что рост общего числа спутниковых SD каналов в абсолютных цифрах опережает рост общего числа спутниковых HD каналов.

В последние несколько лет некоторые представители операторов платного телевизионного вещания считали, что ТВЧ является вчерашним днем эфира и будущее за объемным телевидением (3DTV). С учетом того, что 3DTV технология строится исключительно на базе HD формата, это вряд ли возможно. Проблема в том, что 3D-контента в мире очень мало. Конечно, с каждым годом число 3D-каналов будет

увеличиваться, но вряд ли в обозримом будущем 3DTV станет массовым явлением и выйдет за рамки нишевых каналов. Может быть, через 7-10 лет в мире будет сниматься большое количество нишевых каналов 3D формате (спорт, мода, природа, музыкальные концерты и др.).

Спутниковые операторы в последние несколько лет предоставляют ёмкость под каналы объёмного 3D телевидения, так оператор SES в 2011 году транслировал через свои спутники **пятнадцать (15) 3D-каналов**. С технической точки зрения трансляция 3DTV-телеканала через спутник не представляет никаких сложностей. Для подъема HD и 3DTV программ требует существенно большее (кратное) увеличение спутниковой емкости на один канал вещания по сравнению с емкостью, необходимой для подъема одного канала стандартного вещания.

Ведущие консалтинговые компании мира считают, что в ближайшие годы у объёмного вещания типа 3D будущего всё-таки нет. **Развитие спутникового телевещания в последнее время связывают с внедрением нового направления вещания, получившего название Ultra High Definition (Ultra HD)**. Цифровой стандарт Ultra HD принят МСЭ в августе 2012 года. В январе 2013 года был утвержден состав нового кодека H.265/HEVC, как дальнейшего продолжения развития кодеков HD вещания типа H.264/AVC/MPEG-4. Видео картинка, передаваемая в этом формате, имеет разрешение в четыре раза выше (4K), чем у HD TV. В настоящее время Ultra HD телевизионное вещание продемонстрировали спутниковые операторы *Intelsat*, *SES*, *Eutelsat*, *Sky Perfect JSAT Corporation* и ФГУП «Космическая связь». Компания *Eutelsat* в 2013 году запустила тестовое вещание Ultra HD в Европе. В ближайшие годы стандарт Ultra HD вещания будет быстро внедряться. У этого вида вещания перспектива на рынке существенно выше, чем у объёмного вещания стандарта 3D.

Негативно в кратковременной перспективе на рынок аренды повлиял процесс прекращения спутникового аналогового вещания в европейских странах в 2012 году. Этот фактор определил временное снижение спроса на транспондеры, так как каждому аналоговому ТВ-каналу для ретрансляции требуется весь стандартный (36 МГц) транспондер. В 2008 году через спутники, в основном принадлежащие оператору *SES*, вещалось порядка 100 аналоговых телевизионных каналов для Западной Европы и Южной Америки. Через спутники *SES* ($19.2^{\circ}E$) велось аналоговое вещание 34 каналов для 3,6 миллионов (20%) домохозяйств Германии. Аналоговый сигнал на спутниках *SES* ($19.2^{\circ}E$) был отключен 30 апреля 2012 года. Таким образом, эпоха аналогового спутникового вещания в Европе завершилась, так как *Eutelsat* ещё в ноябре 2011 года отключил аналоговое вещание последних семи ТВ каналов *TF1*, *France 2*, *France 3*, *Canal+France*, *France 5*, *Arte* и *M6*.

На рынке услуг FSS в Европе спрос на спутниковую ёмкость в основном будет сосредоточен на основных, так называемых «горячих» орбитальных позициях спутниковых операторов *SES* и *Eutelsat*, которые имеют широкую зону обслуживания, длительный этап эксплуатации и резервирование сервисов. ТВ-сервисы, как правило, резервируются путем трансляции с двух спутников оператора, расположенных в 4-х градусах на ГСО друг от друга, что позволяет принимать сигнал на сдвоенный облучатель. При выходе из строя одного спутника сигнал принимается с другого КА этого же спутникового оператора. Конкуренция между спутниковыми операторами *SES* или *Eutelsat* ограничена, вследствие того, что эти операторы уже давно поделили европейский и средиземноморский рынки.

На рынках Восточной Европы и стран СНГ можно прогнозировать рост конкуренции в области запуска платформ для организации платного DTH вещания и трансляции каналов на приемные станции операторов кабельного и эфирного телевидения. При этом орбитальные позиции, выделенные для ТВ-вещания, будут по-прежнему наиболее ценными активами спутниковых операторов в обозримом будущем.

Для повышения собственной конкурентоспособности и повышения доходности, спутниковые операторы – поставщики ёмкости ищут новые формы организации бизнеса, например, в рамках модели партнерства с другими игроками, участвующими в создании цепочки ценностей. Например, *SES* активно сотрудничает с национальными провайдерами DTH платформ (Украина, Грузия и Южная Америка).

В настоящее время поставщики услуг мультиплексирования стали стратегическими партнерами ТВ-каналов в большей степени, чем операторы-поставщики емкости. Ключевой задачей ТВ-каналов является оптимизация затрат, а также сохранение гибкости при организации передачи сигнала и расширения спектра услуг.

Провайдеры услуг, предлагающие услуги мультиплексирования, эволюционировали от простого управления частотным диапазоном на спутнике до «сквозных» решений, ориентированных на конечного потребителя. Провайдеры услуг телевизионного вещания участвуют в организации подъема программ на спутник, приеме и наземной доставке сигнала до телепорта, формировании канала, кодировании и обеспечения условного доступа, а также предоставляют услуги по распространению и настройке абонентского приемного оборудования и управлению абонентской базой (call центры, идентификация и т.д.).

Такая модель организации бизнеса на основе партнерства дает возможность телеканалам сосредоточиться на своей основной деятельности, т.е. разработке и реализации привлекательного контента (ТВ программ, фильмов и т.д.), а также по его продвижению. В результате, небольшие телевизионные каналы с ограниченными финансовыми возможностями стремятся максимально отдавать на аутсорсинг сервис-провайдерам и спутниковым операторам все технические вопросы организации бизнеса.

Краткие выводы

- 1. В ближайшие несколько лет спутниковые телевизионные каналы стандартного качества, наряду с телевизионными каналами высокой чёткости, станутся одним из основных драйверов рынка телевизионного вещания и рынка аренды спутниковой ёмкости.***
- 2. В Европе спрос на спутниковую ёмкость для организации ТВ вещания в основном будет сосредоточен на раскрученных орбитальных позициях, имеющих широкую зону обслуживания и резервирование сервисов.***
- 3. Основная бизнес-модель спутниковых операторов будет располагаться в сфере тесного партнёрства с вещателями и сервис-провайдерами спутникового, кабельного и эфирного ТВ вещания.***

Б. Телевизионное вещание в Российской Федерации

Из данных, представленных в таблице 3.3.1, следует, что в конце 2013 года объем спутникового непосредственного вещания в России перевалил за 1000 каналов, а число каналов ТВЧ на декабрь 2013 года достигло 80 штук, что составляет 10% от общего числа спутниковых каналов. Известно, что первый ТВЧ канал в России подняла компания НТВ-Плюс в декабре 2006 года. За пять лет компания набрала около 28 000 подписчиков на HD каналы. Второй известный провайдер вещания ТВЧ Платформа-HD за три с половиной года подписал чуть более 40 000 домохозяйств. Это означает, что общее число спутниковых HD абонентов в России не превышает 70 тысяч или существенно меньше 1% от общего числа домохозяйств (более 10 850 000), получающих телевизионную картинку непосредственно с КА.

Известно, что в настоящее время в России парк телевизоров, способных принимать HD сигналы, превысил 8 миллионов штук и, по оценке экспертов, ежегодный прирост этих телевизоров составляет 3 миллиона штук. Это означает, что телевидением высокой четкости пользуются менее 1.25 % их владельцев (с учетом 25 тысяч подписчиков HD каналов кабельных операторов «Акадо-Столица» и «Стрим»).

При этом почти 85% абонентов ТВЧ концентрируется в центральном регионе и на юге страны. В целом можно сказать, что в России, несмотря на большое количество телевизоров, поддерживающих функцию ТВЧ, этот формат телевидения практически не приживается.

Операторы (спутниковые и кабельные) платных телеканалов отмечают, что телевидение высокой четкости остается малоинтересным продуктом даже в Москве, а за пределами столицы спрос на него практически отсутствует. Основная проблема ТВЧ состоит не столько в отсутствии достаточного контента, сколько в том, что телезрители в России пока не очень желают смотреть дорогие каналы высокой четкости. Кроме того, доставка контента высокой четкости через спутник обходится дороже, чем доставка каналов стандартного формата. У кабельных операторов проблема HD вещания состоит в том, что пригодная для распространения этого формата вещания кабельная инфраструктура еще не создана и ее развитие требует немалых капитальных вложений. Таким образом, заметный рост абонентской базы подписчиков и, следовательно, быстрое наращивание HD каналов операторами в ближайшие годы представляются маловероятными.

Из данных таблицы 3.3.1 следует, что HD вещание в России к 2019 году займет не более 20% от общего количества телевизионных спутниковых каналов.

Мы уже отмечали, что в период отключения аналогового эфирного ТВ вещания и перехода страны на цифровое эфирное телевидение в рамках ФЦП «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009 - 2015 годы» устойчиво уменьшается число домохозяйств осуществляющих приём телеканалов с помощью наземного эфирного вещания. В то же время операторы кабельных сетей, систем спутникового непосредственного вещания и IPTV вещания постоянно наращивают число подписчиков.

По мнению большинства экспертов на рынке платного телевидения к 2016 году 53% будет занимать спутниковое телевидение и 47% будет принадлежать кабельному и IPTV. Ожидается, что в ближайшие годы произойдет слияние кабельного телевидения и IPTV. Спутниковое телевидение благодаря широкому переходу на новые способы доставки сигнала значительно увеличит свою долю на рынке за счет значительно большего по сравнению с другими видами ТВ охвата территории и доступности для потребителя. По данным исследовательской компании J'son & Partners, по итогам 2011 года кабельное телевидение занимает 49 % рынка платного ТВ, спутниковое – 45 % и IPTV – 6 %.

При этом в спутниковом сегменте доля 86 % принадлежит оператору НСК (бренд «Триколор ТВ»). Прирост абонентской базы в спутниковом сегменте за 2011 год составил 2.5 миллиона новых пользователей, в кабельном – 1 миллион и в IPTV – около 800 тысяч.

Российский рынок платного ТВ движется в сторону уже пользующейся популярностью на Западе концепции «4A» (Anywhere, Anytime, by Anyone, Anything), суть которой состоит в том, что абонент может смотреть выбранный контент на любом устройстве, будь то телевизор, мобильный телефон или планшетный компьютер. В сфере рекламной политики вещателей все идет к тому, что пользователь будет сам моделировать свое отношение с провайдерами услуг. Если абонент захочет получать контент без рекламы, он должен будет платить оператору (провайдеру) за эту услугу. Операторы, в свою очередь, должны быть технически готовы предоставить такую возможность пользователю.

И еще одно замечание. Представляется, что развитие цифрового эфирного телевидения в рамках ФЦП «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009 - 2015 годы» вряд ли будет существенным «генератором» потенциального спроса на HD вещание вследствие того, что в ФЦП отсутствует само понятие телевидения высокой четкости. Правда, регуляторы в последнее время заявляют об одном HDTV канале, который будет доставляться пользователям в одном из мультиплексов. Последнее весьма любопытно потому, что в 2015 году в России будет не менее 20 миллионов телевизоров, способных принимать этот формат телевизионного вещания.

3.3.2. Видеоперегоны

Услуга включает доставку (передачу) видеосигнала через выделенные спутниковые каналы. Заказчиками являются вещательные телевизионные каналы, новостные телеканалы, организующие передачу новостных видеосюжетов с различных точек мира в *live time*, рекламные сети, транслирующие видео ролики в международных и локальных торговых сетях компаний и др.

Спрос в данном сегменте рынка FSS услуг составлял 765 транспондеров в 2007 году и 865 транспондеров в 2010 году, что соответствовало 14,2% и 13,7% от общей спутниковой ёмкости. По сравнению с 2007 годом число транспондеров, занятых под данную услугу, выросло на 13,1%. Отметим, что последние три года рынок аренды выделенных каналов для видеоперегона рос в среднем на 4,4% в год, то есть немного медленнее, чем рынок аренды в целях ТВ-вещания за тот же период (5,8%).

Поэтому представляется, что компания *Euroconsult*, прогнозирующая среднегодовой 4,5% рост числа транспондеров для услуги видеоперегона до 2018 года, даёт несколько завышенную оценку рынка.

В ближайшие 10 лет спрос на транспондеры для организации услуг видеоперегона будет расти, что определяется:

1) увеличением общего числа ТВ-каналов в мире, ростом обмена видеоконтентом между вещателями, организацией новых каналов путём мультиплексирования «чужого» контента и увеличением числа *live time* вещание спортивных и новостных передач в общем объёме вещания;

2) ростом числа каналов *HDTV* и *3DTV* в общем объёме вещания. Известно, что *HDTV* и *3DTV* требует кратного увеличения спутниковой ёмкости для передачи одного канала, по сравнению с традиционной *SDTV* картинкой;

3) пока ещё сохраняющейся надеждой рынка на развитие мобильного ТВ и, как следствие, необходимостью доставки видеоконтента на головные станции операторов мобильной связи для организации его трансляции в сети оператора мобильной связи;

4) ростом спроса на ТВ-каналы со стороны операторов *IPTV* для последующей их трансляции в *IP* сетях;

5) развитием нишевых рынков цифрового кино и видеосервисов прямого ТВ-вещания в пассажирских самолетах и поездах.

Первый и второй факторы роста спроса на транспондеры для организации услуг видеоперегона проанализированы нами выше, поэтому кратко повторим некоторые основные положения. Общий рост числа спутниковых платформ и каналов стандартного и высокой чёткости спутникового телевизионного вещания, как следует из пунктов 3.1.1 и 3.3.1, стал фактом спутниковой отрасли связи в последние десять – пятнадцать лет и будет продолжаться в ближайшие годы. В жёсткой конкурентной борьбе с наземными сетями продолжает расти спрос на спутниковую ёмкость для организации видеоперегонов и спутниковые операторы пока не проигрывают в этом секторе услуг операторам кабельных и волоконно-оптических линий связи. В последнее время в мире кабельные операторы широко распространяют комбинированную услугу типа *Tripleplay* (*TV + доступ в Internet + телефония*), а многие сотовые операторы предоставляют услугу *Quadruple play*, добавляя к трем упомянутым сервисам мобильную связь.

Для массового привлечения абонентов в свои сети кабельные операторы повсеместно переводят их на цифровое вещание и наполняют *HDTV* каналами. Поэтому провайдеры услуг (операторы) платформ спутникового ТВ активно развиваются в вещание *HDTV* контента. Наличие и объём *HDTV* является основным фактором их позиционирования на рынке в последнее время. Именно *HDTV* каналы являются на развитых рынках тем товаром, который позволяет спутниковым операторам успешно конкурировать с кабельными операторами и друг с другом.

Остановимся более детально на влиянии развития мобильного телевидения на рынок предоставления спутниковой ёмкости для организации видеоперегонов. Полноценное вещание мобильного телевидения началось в 2005 году в Южной Корее и через пару-тройку лет общее число подписчиков на тот сервис в этой стране превысило десять миллионов. Для организации мобильного телевещания в разных странах от США и до Китая было разработано множество зачастую несовместимых друг с другом стандартов (для наземного эфирного вещания, для вещания в сотовых сетях, для вещания в гибридных наземно-спутниковых сетях и прочее) и технологий. Для наземных сетей эфирного вещания были разработаны и внедрены следующие стандарты: *DVB-H* (*Digital Video Broadcasting Handheld*, используется в большинстве стран Европы); *ISDB-T* (Япония и Бразилия); *DMB* (Китай и Корея); *MediaFLO* (США); *DVB-T2*, *LTE* (*Long Term Evolution*) другие. Для гибридных наземно-спутниковых сетей мобильного вещания были созданы стандарты типа: *S-DMB* и *DVB-SH* (*Digital Video Broadcast Satellite services to Handhelds*).

Штампуж излишне оптимистические прогнозы развития спроса на мобильное телевещание консалтинговые компании в немалой степени способствовали неоправданно поспешному внедрению этого вида услуги операторами эфирных наземных сетей телевещания и операторами сотовых сетей. Например, аналитики компании *ABI Research* в 2005 году считали, что доходы мирового рынка мобильного телевидения к 2010 году достигнут уровня в \$27 млрд. Не менее авторитетное агентство *Juniper Research* в 2005 году считало, что к 2010 году мобильное телевидение принесет \$7.6 млрд. Агентство *eMarketer* полагало, что к 2009 году в мире видео сервисами будет пользоваться не менее 520 млн человек, в том числе аудитория мобильного телевидения составит около 100 млн человек. Аналитики компаний *Frost & Sullivan* и *Strategy Analytics* полагали, что к 2009 году рынок видеосервисов в США, включая доходы от подписки и рекламы, вырастет до \$(1.5 – 1.7) млрд.

Поэтому в течение 2005-2008 годов по миру пошёл лавинообразный процесс запуска проектов в области мобильного телевещания на сотовые телефоны в Швейцарии, Голландии, Австрии, Германии, Индии, США, Канаде, ЮАР, Китае и ряде других стран мира. Стремление телекоммуникационной сферы к интеграции «трех экранов» (телефон, компьютер, телевизор) в один потребительский гаджет (мобильное телевидение) стало тем сладким пирогом, ради которого операторы разных стран выстраивались в очередь за частотами. В марте 2006 года первый в мире сервис для просмотра мобильного ТВ в сети 3G запустил китайский оператор сотовой связи *CSL*. За ним в том же году подобные сервисы предложили своим абонентам операторы *British Telecom*, *AT&T* и *Mobiles Fernsehen Deutschland*. В настоящее время практически все крупные сотовые операторы мира запустили мобильное телевидение в своих сетях.

Однако начальный период развития мобильного телевидения и имеющийся мировой опыт внедрения перечисленных выше стандартов для коммерческого мобильного телевещания нельзя назвать успешным. За последние два года были свернуты стартовавшие в 2008 году сети *DVB-H* в Италии, Германии, Англии, Эстонии в ряде других стран Евросоюза. Стандарт *DVB-H* для европейского мобильного ТВ был разработан в компании *Nokia*. Именно европейский стандарт *DVB-H* выбрала Россия для мобильного ТВ и включила его в государственную программу по переходу на цифровое вещание. Именно недостаточно интенсивное развитие мобильного ТВ как бизнеса привело компании *Nokia* к решению о продаже индийской компании *Wipro* своего подразделения *Mobile Broadcast Solutions* по разработке и выпуску оборудования и программного обеспечения для вещания и управления подпиской мобильного телевидения формата *DVB-H*.

В США в марте 2011 года были закрыты проекты мобильного телевидения *FLO TV*, запущенные операторами *Verizon* (2007 год) и *AT&T* (2008 год), на базе созданного компанией *Qualcomm* стандарта мобильного телевещания *MediaFLO*. Стандарт *MediaFLO* активно предлагался представителями компании *Qualcomm* для запуска мобильного телевизионного вещания во всем мире, в том числе и в России. Прием

мобильного ТВ осуществлялся на мобильные телефоны и специализированные автомобильные и переносные телевизоры. Компания Qualcomm закрыла проекты из-за их неокупаемости. Оказалось, что затраты на оплату частоты, строительство инфраструктуры вещательной сети и контент очень велики, а подписчикам мобильное телевидение оказалось не нужно и не по карману. В результате частоты и сетевая инфраструктура проектов проданы оператору AT&T для создания сети мобильного широкополосного доступа (LTE).

Ещё одним закрытым в 2011 году в США проектом мобильного ТВ стало гибридное спутниковое&наземное вещание в стандарте DVB-SH, которое осуществлял оператор спутниковой связи ICO. Компания ICO North America (с мая 2009 года DBSD North America) получила частоты и запустила геостационарный телекоммуникационный спутник ICO G1 (цена с запуском и страховкой \$500 млн) в апреле 2008 года. Компания ICO планировала транслировать через спутник на мобильные (автомобильные приёмники) до 10000 каналов телевидения, звуковые программы, осуществлять передачу данных и навигационную информацию о трассе движения, пробках и метеоданные, а также предполагалась работа с национальными службами спасения на дорогах. Для организации сети вещания были созданы специальные абонентские терминалы для связи в S-диапазоне через спутник ICO G1. Однако до массового предоставления услуг конечным пользователям дело так и не дошло, и компания обанкротилась. Сетевая инфраструктура и частоты компании DBSD North America будут использованы для создания сети беспроводного доступа LTE, аналогичного гибридных проектов спутниковой и наземной связи Terrestar и LightSquared.

Однако гибридный проект спутниковой и наземной мобильной связи Terrestar и LightSquared также не заработал, из-за проблемы электромагнитной совместимости с навигационной системой глобального позиционирования (GPS). Федеральная комиссия по связи США так и не разрешила до настоящего времени работу гибридной сети спутниковой и наземной связи Terrestar и LightSquared в полном объёме.

Итак, широко разрекламированные проекты мобильного ТВ в США закрыты, но в прессе активно продолжают рассказывать об успехах мобильного видео в США и в Европе. Однако аналитики агентства Nielsen и компании Gartner подсчитали, что только 5.6% мобильных пользователей в США и 5.7% их же в странах Евросоюза осуществляют просмотр мобильного телевидения и другого видео контента. По данным этих же компаний объем мобильного видео в США в 2010 году вырос на 40%. Рост связан прежде всего с увеличением количества смартфонов у населения до 26 млн штук. В результате в четвертом квартале 2010 года в США 25 миллионов человек тратили в месяц 4 часа 20 минут на просмотр мобильного видео. При этом аналитики не говорят о различии между видео и телевизионным вещанием. А, между прочим, последнее занимает только 10% от всего видео контента (игры, приколы, жёлтые страницы, YouTube и т.п.).

Подчёркивая успешное развитие мобильного телевещания в Корее, Японии и Китае, аналитики, как правило, умалчивают о том, что эти проекты по большей части субсидируются государством. Поэтому в этих странах реализован бесплатный доступ к сервису мобильного телевидения, что привело к «ударному» росту абонентской базы. Но если на бесплатный пакет программ южнокорейского канала T-DMB подписалось более 10.3 миллиона абонентов, то на платный канал TU Media – только 1.3 млн. В Японии бесплатным мобильным телевизионным сервисом One-Seg, запущенным в эксплуатацию в конце 2007 года, пользуются более 20 млн абонентов, а платный канал MovaHO смог привлечь только 100 тыс. абонентов за четыре года своего существования и вынужден был закрыться в 2010 году. Однако сервисы бесплатного доступа к мобильному телевидению, показывая значительный рост абонентской базы, работают по принципу получения дохода от размещения коммерческой рекламы, который пока не позволяет компенсировать расходы. Например, в 2007 году южнокорейский TDM-B получил доход \$6 млн, а его операционные расходы составили около \$40 млн.

Неудачи известных проектов мобильного телевещания специалисты отрасли объясняют следующими причинами.

1. Первая ошибка заключалась в том, что операторы слишком доверились аналитикам консалтинговых компаний, обещавшим ажиотажный спрос на данный сервис, потому что мобильное телевидение не позволит пользователю пропускать горячие события в мире, это хороший способ потратить время в дороге или на отдыхе и это индивидуальный телевизионный экран, который всегда с тобой.

Однако аналитики не учли, что большинство людей не интересуется «горячими» событиями в мире, имеют иные возможности по использованию своего свободного времени и получают схожую информацию через звуковое вещание, *Internet*, социальные сети и т.д.

2. Вторая ошибка состояла в том, что операторы недооценили затраты на развертывание сетей мобильного телевидения. Сети мобильного телевидения получились слишком дорогими, чтобы окупиться при коммерческой эксплуатации, в том числе и по причине ориентации операторов на известные бизнес-модели развития наземных и спутниковых сетей телевещания. Известно, что в этих сетях используются две популярные бизнес-модели. Первая модель - модель бесплатной доставки опирается на массовость предоставляемой услуги и окупаемость от размещённой рекламы. Вторая модель - модель платного телевидения, применяемая для доставки качественного востребованного контента до потребителя, который оплачивает услугу.

Рекламная модель исключена из применения для мобильного телевидения из-за малого распространения услуги. Платная модель пока невозможна потому, что мобильное телевидение оказалось действительно не нужно широкому слою потребителей. Поэтому требуется множество маркетинговых исследований, рекламные акции и программы по подготовке потребителей к этой услуге, что сопряжено со значительным коммерческим риском. Необходимость использования отдельной сетевой инфраструктуры для этой услуги практически ставит крест на окупаемости проекта.

3. Третья ошибка заключалась в том, что операторы мобильного телевещания рассчитывали на поддержку стандартов мобильного вещания (*DVB-H*, *Media-FLo* и т.д.) со стороны вещателей и регуляторов. Сейчас очевидно, что это был весьма наивный расчёт. Технологии и устройства мобильного приема продвигаются на рынке в основном за счет усилий и дотаций со стороны мобильных операторов. Именно они являются главными заказчиками и покупателями мобильных устройств, а интереса удешевлять приёмные устройства добавлением новых опций, так необходимых вещателям и регуляторам, у операторов, как правило, нет.

Означает ли все это то, что мобильное телевидение на современном этапе развития отрасли телекоммуникаций действительно не нужно. Почему пользователи предпочитают смотреть видеоролики и фильмы в низком качестве в *Internet*, а не на экранах своих мобильных гаджетов с гарантированным вещательным качеством? Окончательный ответ на этот вопрос мы получим в ближайшие два-три года.

Заметим, что мировой рынок мобильного контента вступил в новую стадию развития, характеризующуюся следующими направлениями.

1. На смену мобильному ТВ контенту в настоящее время пришли социальные сети, операторские мультиплатформенные решения и магазины приложений мобильных экосистем. В 2011-2013 годах мировой рынок мобильных приложений рос невиданными темпами. Лидером по числу приложений для собственных мобильных устройств является компания *Apple*. В *Internet*-магазине приложений *App Store*, запущенном в 2008 году, содержится более 550 тысяч программ. Компания *Apple* продала около 315 миллионов устройств для работы с платформой *iOS*.

В *Internet*-магазине *Android Market* компании *Google* в конце 2011 года были доступны для скачивания более 250 тысяч приложений. Число загрузок из *Android Market* превысило в январе 2012 года 11 миллиардов.

Разработчики приложений для крупнейшей в мире социальной сети *Facebook* получили в 2011 году \$1.4 миллиарда через платежную систему этой социальной сети. **Число активных пользователей социальной сети Facebook составляет более 845 млн человек.** Согласно предварительной заявке *Facebook* на IPO, чистая прибыль социальной сети в 2011 году составила \$1 млрд, что на 65% превышает показатель 2010 года. Выручка *Facebook* за 2011 год превысила \$3.7 миллиарда, из которых 85% сгенерировано за счет рекламы. Активы компании оцениваются в \$5.23 миллиарда, из которых \$3.9 миллиарда долларов - в денежных средствах и ценных бумагах.

Таким образом, развитие мобильного контента и желание охватить большее количество пользователей, неизбежно приведёт к насыщению сетей 3G (4G) и LTE и отправит контент на спутники. Это означает, что в ближайшие годы спрос на транспондеры спутниковых операторов со стороны операторов сотовой связи будет расти.

2. Телевещание на новые мобильные гаджеты может получить вторую жизнь благодаря:

- а) дорабатываемого под мобильный прием стандарта *DVB-T2 Mobile*. Приемники с поддержкой этого стандарта появились в 2012 году;
- б) разрабатываемого нового стандарта *DVB-NGH*, расширяющего возможности стандарта *DVB-T2 Mobile*;
- в) созданию единого стандарта мобильного телевидения совместными усилиями разработчиков из групп DVB и 3GPP.

3. Вещание некоторых крупных спутниковых DTH провайдеров на мобильные платформы.

А. Британская компания BSkyB (British Sky Broadcasting) в апреле 2011 году запустила платный сервис мобильного телевидения Sky Go. На этот сервис подписалось уже около 4 млн абонентов, пользующихся *Internet*, *iPad* и *iPhone*. В начале 2012 года компания BSkyB распространила сервис *Sky Go* на игровые консоли *Xbox Live Gold*, на которых можно будет смотреть каналы *Sky Football Bundesliga*, *Sky Sport* и в режиме *VoD* (*Video-on-Demand*) контент из каналов *Sky Film* и *Sky Sport News HD* в Германии и Австрии. Планируется организация вещания этого сервиса и на игровых приставках *Playstation 3*.

В 2012 года компания BSkyB купила 10% акций социальной сети Zeebox и адаптирует её к вещанию через спутник. Сеть Zeebox объединяет любителей популярных ТВ шоу и предоставляет им возможность находить информацию о доступном к просмотру контенте.

Б. В ноябре 2011 года новостной канал Sky News запустил собственное приложение для смартфонов BlackBerry, которым воспользовалось уже около 4,3 млн владельцев *iPhone* и *iPad*.

В. Европейский сервис-провайдер ViaSat запустил через спутники версию своего мобильного *on line TV servis* для устройств *iPad*, *iPhone* и *iPod Touch*. Воспользоваться им можно с помощью приложения *Viaplay* в Дании, Норвегии и Швеции, а скачать его – в официальном магазине приложений *Apple*. Посредством приложения предоставляется доступ к трем ТВ пакетам – *TV*, *TV+Film* и *TV+Film+Sport*.

Г. В Польше в начале 2012 году спутниковый оператор Cyfra+ выпустил приложение для *iPhone* и *iPad*. Оно доступно бесплатно в магазине приложений App Store и предоставляет доступ ко всем каналам платформы, а также незашифрованному каналу со спутников *Hot Bird*.

Таким образом, спутниковое мобильное ТВ начало новый поход на завоевание пользователя, который имеет теперь не мобильный телефон с маленьким экраном, а и, *iPhone* и *iPad* с большим, чем у телефона экраном, а значит и другое качество мобильного видеоряда. Если этот поход будет удачен, то спрос на спутниковую ёмкость в ближайшие годы может вырасти кратно.

По оценкам экспертов, в период 2013-2015 годов рост спроса на IPTV продолжится. Абонентская база IP-вещания может составить 75-85 миллионов к концу 2014 года. За период 2005-2008 годов 50% от числа новых платформ платного спутникового ТВ было профинансировано и запущено кабельными и телекоммуникационными операторами. Для кабельных и спутниковых операторов, уже

предлагающих услуги *IPTV*, ввод в эксплуатацию платной спутниковой платформы является частью стратегии оптимизации затрат и возможностью предложения абонентам комплексного пакета. При этом HD вещание, а в ближайшей перспективе и Ultra HD, станут для операторов ключевым фактором дифференциации от других игроков. В структуре затрат бизнеса игроков спутникового DTH вещания расходы на аренду спутниковой емкости в настоящее время составляют около 5%. Максимальные (до 50%) затраты идут на создание контента, его кодирование и объединение в пакет программ. Остальные расходы идут на операционную деятельность, связанную с организацией доставки и продажей контента абонентам, эксплуатацией системы условного доступа, обеспечением сбора платежей и т.д.

Как отмечено выше, спутниковые операторы стремятся изменить свою роль в цепочке стоимости и взять на себя новые функции, чтобы повысить доходы. Например, в США спутниковые операторы *SES World Skies*, *Intelsat*, *DISH Network* и другие активно работают на рынке *IPTV*, предлагая не только аренду спутниковой емкости, но и свои дополнительные услуги на базе технологии MPEG-4 всем участникам рынка от системных интеграторов до компаний, занимающимся мультиплексированием программ и каналов в пакеты программ.

В состав услуг входят системы условного доступа, разработка, поставка и эксплуатация промежуточного программного обеспечения (*middleware*), мультиплексирование, распространение и разработка ТВ-приставок. Например, Оператор *DISH Network* разработал пакет услуг для провайдеров *IPTV*, включающий агрегирование контента, кодирование сигнала, его передачу, контроль и управление видео-контентом в целом. Операторы *France Telecom* и *Portugal Telecom* предлагают свои ТВ услуги, используя спутники с популярными DTH пакетами. Компания *Orange* в результате соглашения с *Eutelsat* смогла предоставить 50% домохозяйств Франции такое качество ТВ-вещания, которое пока невозможно получить с помощью технологии *ADSL*.

Таким образом, развитие *IPTV* приводит к повышенному спросу на ёмкость спутников.

Российская Федерация. Рынок мобильного контента в России в последние два года показывает очень хорошие темпы роста, например в 2010 году – 26%. Однако доля видео и мобильного телевидения в мобильных приложениях по данным компании *J'son & Partners Consulting* в 2010 году не превышала 4% и 6% соответственно. Российские эксперты считают, что к концу 2013 года в России мобильное ТВ будут смотреть 13-15 миллионов абонентов. Именно по этой причине большая тройка операторов сотовой связи «Мобильные ТелеСистемы» (*MTC*), *ВымпелКом* («Билайн»), *МегаФон* и ряд других операторов и провайдеров проявили к мобильному ТВ повышенное внимание.

В середине 2011 года компания *MTC* объявила о запуске услуги «Мобильное ТВ», позволяющей просматривать на экране смартфона более 100 ТВ каналов. Представленный оператором сервис функционирует на всей территории России на смартфонах и коммуникаторах под управлением операционных систем *Apple iOS*, *Android*, *Bada*, *Symbian*, *Windows Mobile* и *BlackBerry*. Это означает, что «Мобильное ТВ» от *MTC* принимается практически на любой известный смартфон или коммуникатор. От абонента требуется активировать услугу и установить в устройство приложение *MTS TV*, доступное для перечисленных мобильных платформ. Ежедневная плата за пользование мобильным ТВ составляет 8 рублей. Трансляция телевидения осуществляется через существующие каналы передачи данных сотовых сетей 3G или в *Wi-Fi* сети. Абонентский телефон не нуждается в дополнительных опциях, а оператор – в строительстве дополнительных сетей.

В свою очередь сервисы «Мобильное телевидение» от ОАО «ВымпелКом» (начал работу в декабре 2009 года) и «Yota TV» от оператора «Скартел» (бренд *Yota*) опираются на стандарт вещания DVB-H. Реализация этого стандарта требует от оператора сотовой связи развертывания отдельной сети вещания и использование новых частот для мобильного ТВ.

Сеть из 35 станций была построена ОАО «ВымпелКом» за \$15 млн и смогла обеспечить цифровое качество приема 11 ТВ каналов на 90% территории Москвы в пределах МКАД. Существенным недостатком этого стандарта является ограниченная номенклатура абонентских устройств, оснащенных DVB-H приёмниками. Сервис «Мобильное телевидение» от «Билайн» может приниматься только абонентами имеющими устройства типа *Samsung P-960* и *Nokia 5330 Mobile TV* (со специальной sim-картой), а сервис «Yota TV» от *Yota* - только на мобильный телефон *Nokia N96*. Оператор «Скартел» также построил сеть из 30 станций за \$20 млн, которая вещает восемь ТВ каналов в пределах Москвы, сейчас их можно смотреть бесплатно.

Российский опыт мобильного телевещания подтверждает мировую практику коммерческой бесперспективности сервисов на базе стандарта вещания *DVB-H*. Все известные попытки наладить в России мобильное телевидение в формате *DVB-H* пошли прахом. ОАО «ВымпелКом» и оператор «Скартел» закрыли проекты мобильного ТВ из-за их убыточности. Несколько других компаний, развернувших сети вещания и организовавших поставку пользовательских устройств не смогли внедрить сервис мобильного ТВ на рынке, отчасти из-за тихого саботажа регулятора, но более всего из-за невостребованности этого сервиса потребителями и потери времени, когда технология была хоть как-то актуальна и востребована.

Подведём итоги проведенного анализа по организации видеоперегонов в России.

В настоящее время для организации видеоперегонов используются ёмкости зарубежных (*Eutelsat*, *Intelsat*, *SES* и др.) и российских спутников, арендованные российскими и зарубежными провайдерами. Объем арендованной под видеоперегон емкости на зарубежных КА оценивается в 12-14 эквивалентных транспондеров. На российских КА загрузка данным сервисом не превышает 7 транспондеров, что составляет 15% ёмкости, использованной для распределительного ТВ вещания. Основными потребителями услуги в России являются каналы, ориентированные на распределительное ТВ вещание, в которых высока доля новостных блоков и передач, идущих в прямом эфире, либо с небольшим сдвигом по времени, обусловленном делением территории России на часовые пояса (соответственно, возникает необходимость оперативной доставки видеоматериала). При этом коэффициент повторяемости передач в распределительном ТВ не превышает 2-3, в то время как в СНВ вещании он может достигать 10 (то есть один и тот же контент может быть показан до 10 раз за короткий промежуток времени). Как следствие, СНВ каналы и платформы не оказывают существенного влияния на спрос на услугу видеоперегона.

Модель прогноза спроса на видеоперегон исходит из предположения:

1) о динамике роста числа каналов в целом, доли HD каналов в общем числе, требуемого объема ресурса под задачи SD и HD вещания. Средний темп роста спроса за период 2012-2020 годов составит порядка 5%, при этом для SD каналов к 2020 г. он не превысит 2-3%, в то время как для HD каналов, доля которых увеличится до 25-30%, средний темп роста превысит 15%;

2) о развитии мобильных вещательных платформ сотовыми операторами России и нужно будет решать проблему доставки мобильного контента до всех уголков нашей страны. В этом случае потребность в спутниковом ресурсе будет, по крайней мере, не меньше ёмкости, необходимой для видеоперегона трёх мультиплексов, в рамках ФЦП цифровизации страны;

3) о росте спроса на ТВ-каналы со стороны операторов *IPTV* для последующей их трансляции в *IP* сетях;

4) о развитии нишевых рынков цифрового кино и видеосервисов прямого ТВ-вещания в пассажирских самолетах и поездах.

Таким образом, спрос на спутниковую ёмкость для решения задач видоперегонов будет в ближайшие годы только расти и составит к 2015 году не менее 25-30 транспондеров.

3.3.3. Рынок VSAT.

Как мы уже отмечали, фиксированная спутниковая служба предназначена для организации сетей с использованием земных станций спутниковой связи, которые устанавливаются в определенном месте и имеют постоянную географическую привязку. Сети FSS можно разделить на сети спутниковой связи, созданные на базе малогабаритных (антенные системы с диаметром зеркала менее 3.0 м) спутниковых земных станций (*Very Small Aperture Terminal, VSAT*) и магистральные сети, а точнее направления связи, обеспечивающие, например, межконтинентальную связь. Сети спутниковой связи на базе VSAT технологий появились в сфере услуг в середине 80-х годов XX столетия. Сети VSAT осуществляют широкополосный и обычный доступ в *Internet*, проводят дистанционное обучение и медицинское лечение, предоставляют универсальную услугу связи, организуют службу чрезвычайных ситуаций, обеспечивают государственные органы и учреждения звуковой и видеоинформацией, участвуют в рассылке новостей и передаче газетных полос и т.д. В последние годы в связи с освоением Ка диапазона получили распространение *Ultra Small Aperture Terminal (USAT)* - абонентские станции типа VSAT с антенными системами с диаметром зеркала менее 1.2 м. Главной особенностью сетей VSAT/USAT является наличие в их составе множества абонентских станций, которые устанавливаются в любой точке зоны обслуживания и позволяют довести непосредственно до конкретного пользователя адресованную ему информацию. При этом высокоскоростные каналы, как правило, требуются только в направлении от центральной земной станции (*ЦЗС, HUB-station*) к абоненту, например, при построении диалоговых сетей доступа к информационным ресурсам и базам данных.

По принципу использования (уплотнения) спутниковой ёмкости VSAT сети делят на сети с частотным разделением каналов (*ЧРК, Frequency Division Multiple Access - FDMA*); сети с временным разделением каналов (*ВРК, Time Division Multiple Access - TDMA*) и сети с кодовым разделением каналов (*КРК, Code Division Multiple Access - CDMA*). По принципу построения VSAT сети подразделяют на сети с радиальной топологией («звезда», *star*) и сети с полносвязной топологией («каждый с каждым», *mesh*).

A. Мировой рынок VSAT.

Рынок услуг VSAT сетей тесно пересекается с рынком телекоммуникационных приложений и транкинга (крупные корпоративные сети), рынком услуг широкополосного доступа в *Internet* (универсальные услуги связи, доступ в *Internet* для корпоративных клиентов и населения).

В настоящее время по консолидированным оценкам из разных источников, на мировом рынке работает около 700 провайдеров услуг на базе VSAT сетей. По итогам 2012 года (источник: *the COMSYS VSAT Report, 13th Edition, 2014*) годовой доход операторов VSAT сетей вырос и составил величину около \$7.2 млрд. Число активных пользователей сетей VSAT в мире в 2012 году достигло значения в 1.4 миллиона абонентов. В целом VSAT услуги принесли около \$8.2 млрд дохода, включая плату за терминальное оборудование, его установку и техническое обслуживание. Средние темпы роста доходов в 2009 - 2012 годах среди операторов VSAT сетей, являющихся публичными компаниями и раскрывающих свою информацию, по данным COMSYS, составили 14%, что свидетельствует о высоком спросе на данные услуги даже в период экономического кризиса. В 2012 году для VSAT сетей типа «звезда» инсталлировано 320000 терминалов, а общее количество проданных *HUB-station* для этого типа сетей возросло до 450 (рост на 5% по сравнению с 2009 годом).

На диаграмме 3.3.1 приведены сведения об изменениях числа пользователей VSAT в мире за первое десятилетие XXI века.

Из данных, приведенных на диаграмме 3.3.1, следует, что общее число активных подписчиков сетей VSAT (С, Ku и Ка диапазонов) составило чуть более 1.4 миллиона. Около 1 136 800 терминалов эксплуатируется в Северной Америке (США и Канада) и немногим более 260000 штук работает в остальном мире. В Африке в 2012 году число активных VSAT абонентов не превышало 70000 (*источник: The COMSYS VSAT Report, 13th Edition, 2014*). Основное развитие рынка VSAT услуг эксперты связывают с освоением спутников Ка диапазона. Однако этот диапазон, как свидетельствует анализ, проведенный нами в разделе 3.2 пока, не оправдывает возлагаемых на него многочисленными независимыми экспертами надежд.

Средние темпы роста доходов в 2012 году среди операторов VSAT свидетельствуют об определённом относительно высоком спросе на данные услуги даже в период экономического кризиса. В 2012 году рынок поставок оборудования для VSAT для корпоративных сетей был поделен, как следует из диаграммы 3.3.2, между компаниями: *Hughes Network Systems* - 44.6%, *Gilat Satellite Networks* - 22.9%, *iDirect* - 17.2% и *ViaSat* - 3.6%. Оставшуюся часть рынка в 11.8% поделили между собой около сотни более мелких производителей.

Доходы четырех крупнейших производителей VSAT-оборудования за период 2003-2012 годов росли в среднем на 20.9% (*источник: сайты компаний Hughes Network Systems, Gilat Satellite Networks, iDirect, ViaSat и отчёты компании COMSYS (the COMSYS VSAT Report, 13th Edition, 12th Edition и 11th Edition, соответственно 2014, 2012 и 2010)*).

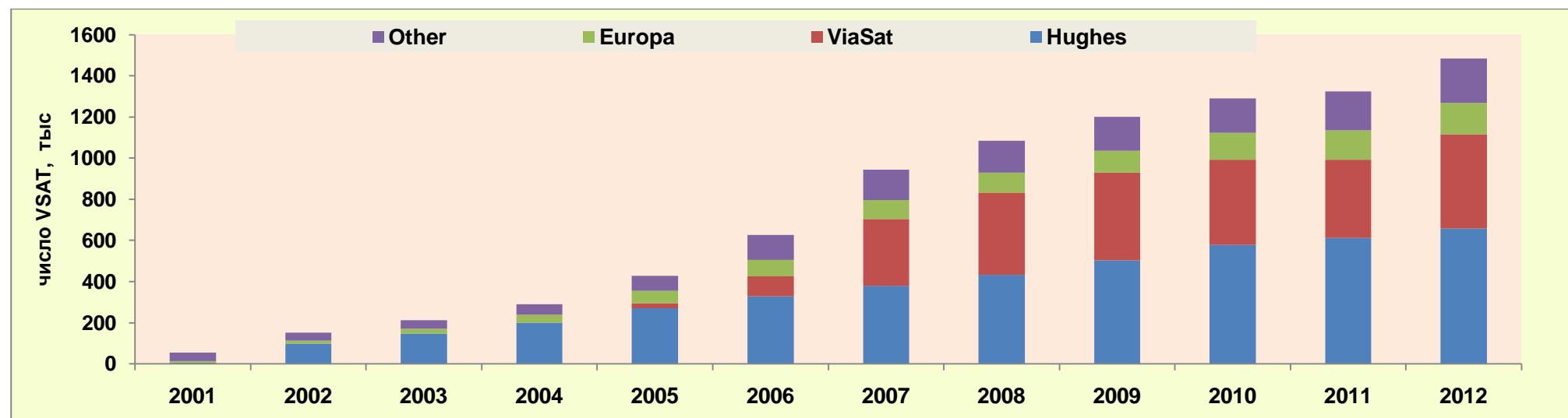


Диаграмма 3.3.1. Изменения числа пользователей VSAT в мире за одиннадцать лет XXI века.

В таблице 3.3.1 приведены сведения о производстве VSAT в мире в 2006 – 2010 годах.

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Производство VSAT в мире, штук	323 000	312 000	387 000	325 000	315 000	510000	580000

Таблица 3.3.1. Производство VSAT в мире в последние семь лет.

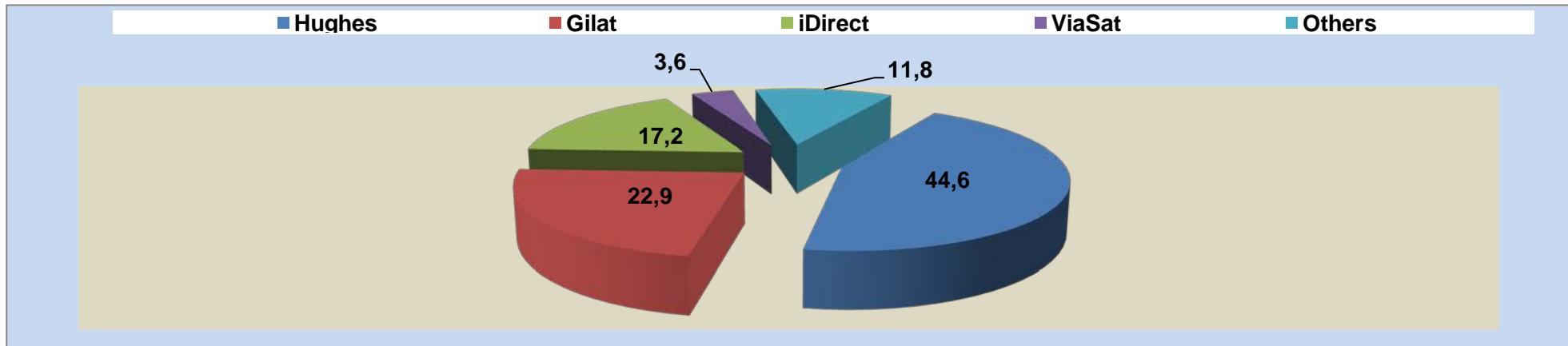


Диаграмма 3.3.2. Доля основных поставщиков на рынке VSAT в 2012 году.

На диаграмме 3.3.3 приведены сведения об изготовлении VSAT с 2001 по 2012 год. Из приведенных в таблице 3.3 и диаграмме 3.3.1 сведений следует, что мировой кризис и исчерпание спутниковой емкости некоторых крупных сетей (*ViaSat*), но и насыщение рынка сказалось на производстве VSAT. Так в 2009 и 2010 годах производство VSAT снизилось до уровня 2006-2007 годов, а по сравнению с рекордным 2008 годом упало на 16% и 18.6%, соответственно. При этом стоимость одного комплекта VSAT (*Ku* и *Ka* диапазонов) за последние десять лет снизилась в несколько раз и опустилась ниже \$1000, хотя пропускная способность терминала возросла существенно. Компании пытаются привлечь новых клиентов дальнейшим снижением стоимости оборудования и даже готовы сдавать его в аренду. Например, компания *Hughes Network Systems* намеренно снизила стоимость терминала до \$700 и предоставляет своим пользователям возможность аренды терминалов за \$100 в месяц с учетом бесплатной установки и долгосрочного контракта на обслуживание.

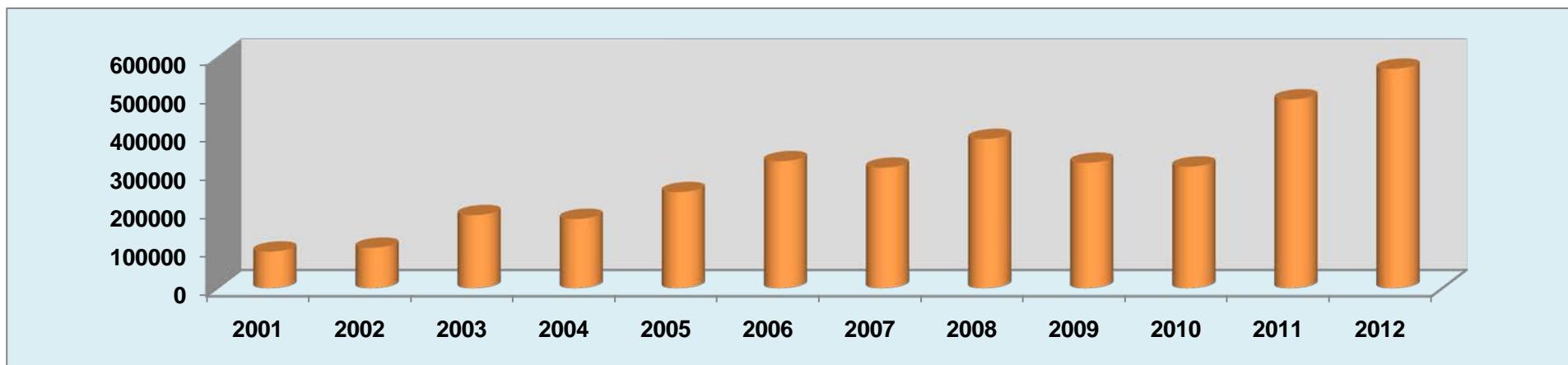


Диаграмма 3.3.3. Производство VSAT в 2001 - 2012 годах (источник: *the COMSYS VSAT Report*).

Но в 2011-2012 годах производство VSAT снова возросло за счёт спроса на USAT для реализации ВСД в *Internet* через спутники второго поколения типа *Ka-Sat*, *ViaSat-1* и *EchoStar-XXVII*.

По оценкам компании *Euroconsult* число подписчиков VSAT в мире увеличится с 1.4 миллиона в 2012 году до 4.9 миллионов в 2018 году. При этом, почти 50% всего парка устройств будут составлять терминалы для работы с Ка лучами. Однако, опыт последних лет говорит о том, что общее число абонентов VSAT за последние два года растёт с GAGR только 7% (источник: *the COMSYS VSAT Report, 13th Edition, 12th Edition и 11th Edition, соответственно 2014, 2012 и 2010*) и рассчитывать в 2018 году **при сохранении нынешних темпов роста в лучшем случае можно только на 2.3 миллиона подписчиков**. Парк абонентов спутникового широкополосного доступа в мире в последние два года растёт только у одного оператора компании *Hughes Network Systems*, остальные операторы (*Европа, Азия и Африка*) практически не наращивают пользователей, а компания *ViaSat* за 2011 год утратила более 45000 (около 11%) своих подписчиков. Поэтому выводы компании *Euroconsult* о возрастании числа пользователей VSAT за восемь лет почти в четыре раза представляются весьма сомнительными.

На диаграмме 3.3.4 показана мировая структура абонентской базы пользователей VSAT в 2001 году, а на диаграмме 3.3.5 та же структура но по состоянию на 2012 год (данные компании COMSYS).

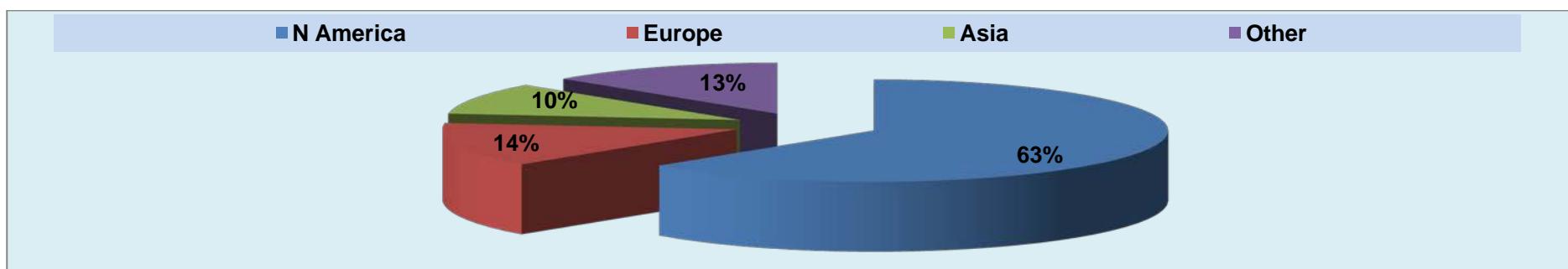


Диаграмма 3.3.4. Структура рынка абонентов VSAT в конце 2001 года по регионам мира (источник: *COMSYS VSAT Report, 2002*).

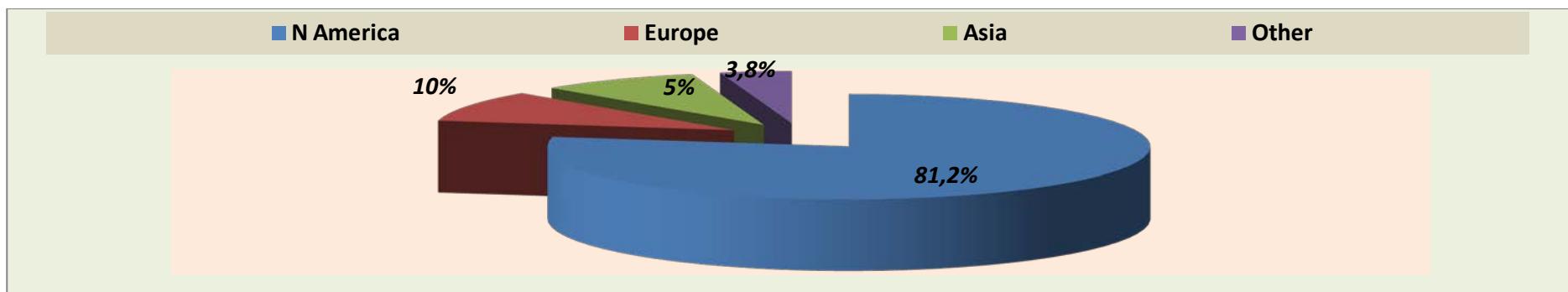


Диаграмма 3.3.5. Структура рынка абонентов VSAT в 2012 году по регионам мира (источник: *the COMSYS VSAT Report, 13th Edition, 2014*).

Из данных, представленных на диаграммах 3.3.4 и 3.3.5, следует, что за десять лет относительное число абонентов VSAT сетей в Северной Америке возросло на 18,2% с 63% в 2001 году до 81,2% в 2012 году. За это же время в Европе относительное число абонентов VSAT сетей снизилось с 14% до 10% (падение на 4%). В Азии за десятилетие XXI века относительное число абонентов VSAT сетей снизилось незначительно с 10% до 5% (падение на 5%). Таким образом, за прошедшее десятилетие наиболее активно сети VSAT развивались в Северной Америке и наименее интенсивно в Европе, включая Россию.

На диаграмме 3.3.6 представлен данный компанией COMSYS в 2009 году прогноз по развитию VSAT сетей на период до 2011 года по регионам в пессимистичном, консервативном и оптимистичном сценариях.

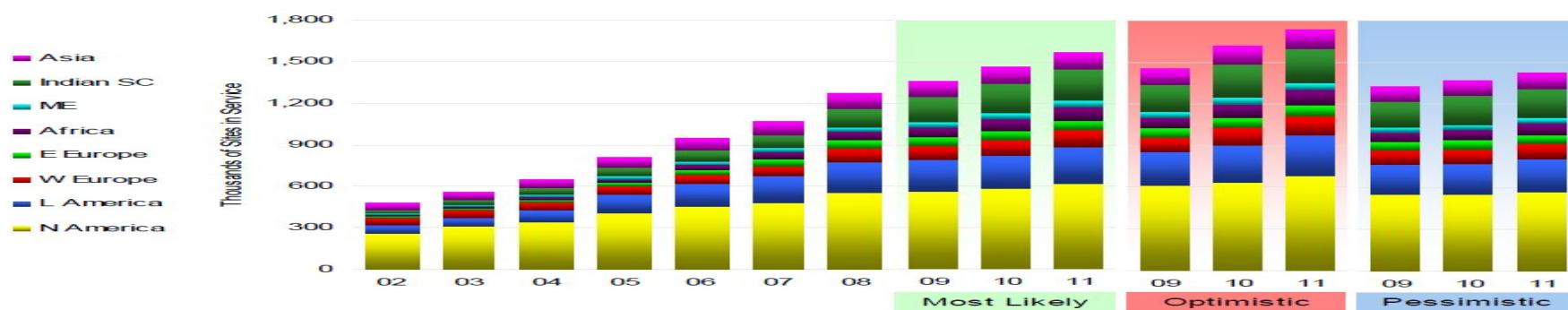


Диаграмма 3.3.6. Прогноз роста абонентской базы VSAT на период до 2011 года по регионам в пессимистичном, консервативном и оптимистичном сценариях (источник: *the COMSYS VSAT Report, 11th Edition, 2009*).

Реальное развитие рынка VSAT услуг происходило несколько иначе, чем показывал, приведенный на диаграмме 3.3.6 краткосрочный трёхлетний прогноз развития рынка VSAT, предложенный компанией COMSYS. С одной стороны реальные данные 2010 и 2011 годов говорят о том, что рынок пошел по пути несколько хуже, чем предсказывал пессимистический сценарий развития от компании COMSYS. В жизни рынок уже через два года по общим итогам 2010 года отстал от пессимистического прогноза почти на 100 000 терминалов. С другой стороны рынок Северной Америки (около 1 миллиона активных VSAT в 2010 году) показал почти в два раза лучшие результаты по количеству терминалов, чем предсказывал оптимистический сценарий развития рынка от компании COMSYS. В этой связи ещё раз подчеркну, что прогнозирование рынка даже на два-три года, является неблагонадёжным мероприятием, тем более прогноз на пять и более лет.

Почти все консалтинговые компании считают, что использование технологии VSAT в сельских районах является драйвером роста рынка спутниковой связи во многих странах, начиная с 2002 года. Действительно, технологии VSAT практически единственная, на основе которой можно обеспечить развитие так называемых универсальных услуг, доступных для сельского населения и финансируемых за счет бюджета либо специальных фондов. В число универсальных услуг могут входить, в зависимости от страны, широкополосный доступ в *Internet*,

телефония, дистанционное обучение, телемедицина, наблюдение за выборами, электронное правительство. Универсальные услуги активно развиваются в Латинской Америке, а в последнее время в Европе и Азии.

Мы уже отмечали, что развитие технологий на рынке VSAT и массовых универсальных услуг, финансируемых государством, обеспечило снижение стоимости оборудования до уровня ниже \$500, доступного частным пользователям, что позволяет спутниковой связи конкурировать с технологией DSL на некоторых крупных рынках, особенно в Африке и даже некоторых районах США. Однако быстрый рост числа частных пользователей широкополосного доступа в *Internet*, начавшийся в США после запуска этого сервиса операторами *Hughes Network Systems* и *ViaSat* на базе спутников КА-диапазона *SpaceWay-3*, *Wildblue-1* и *Anik F2*, менее всего был вызван притоком сельских пользователей.

Поэтому повторим вывод, полученный в параграфе 3.1.3, опыт развития сетей ВСД в Северной Америке свидетельствует о том, что люди, живущие в самых отдаленных районах этого региона, менее всего интересуются широкополосным спутниковым доступом в *Internet*. Последнее обстоятельство вызвало изменение зон покрытия спутников Ка-диапазона этих операторов. Кроме того, создание сетей *WildBlue* и *HughesNet* показало, что эти сети становятся коммерчески привлекательными только в регионах с плотностью населения выше 100 чел/1 км².

На рынке организаций каналов связи для корпоративных сетей доминируют два вертикальных сегмента:

- розничная торговля, главным образом в Северной Америке и Европе, в том числе супермаркеты, гостиницы, автомобильные дилеры, лотереи и рестораны, для проведения операций по кредитной карте и POS-операций;
- финансовые организации, нуждающиеся в спутниковых каналах для подключения банковских филиалов и банкоматов.

Спрос в розничном сегменте VSAT услуг замедлился в 2008-2012 годах по всему миру, так что можно говорить о затишье потребителей «*Consumer lull*». Некоторое развитие данной услуги инициировано поставщиками, предлагающими новые сервисы, например: цифровые вывески, рекламный видео-контент, местное вещание развлекательных клипов для водителей, ожидающих в очереди на бензоколонке или в супермаркете. Объем данного видео-трафика быстро растет, что не всегда позволяет использовать для его доставки местные и региональные наземные сети. Кроме того, спутниковые сети имеют преимущество перед наземными сетями, так как доставляют видео-трафик в большее число географически распределенных точек. Такая бизнес модель, зародившаяся в США, активно развивается в Латинской Америке и Европе.

Факторами роста спроса на рынке VSAT является активное строительство корпоративных VPN и различных приложений на базе IP-протокола, в частности, передача голоса по *Internet-protokol (VoIP)*. Спутниковая технология подходит для многих межрегиональных IP сетей благодаря возможности одновременного широкого географического покрытия. Кроме того, во многих сетях существует реальная необходимость обеспечения прямого транзита трафика между конечными терминалами, без промежуточной передачи трафика на центральную станцию. Как следствие, активно развиваются сети, архитектура которых построена не по принципу «звезда», а по принципу *MESH* (каждый с каждым). Это позволяет уменьшить задержки по времени при передаче данных, так как исключается необходимость неоднократного переподъема трафика между наземными станциями.

В традиционном сегменте операторов MSS, транспортных и логистических компаний, в последние пять лет также вырос спрос на системы VSAT, обусловленный появлением нескольких десятков моделей стабилизированных VSAT платформ, в основном КИ-диапазона для установки на движущихся объектах, и позволяющих сохранять в движении направленность антенны на точку стояния спутника.

Это привело к оттоку платежеспособных клиентов с высоким уровнем ARPU от операторов MSS на рынок FSS и сформировало новый сегмент на рынке VSAT с высоким уровнем продаж и обладающий высоким потенциалом дальнейшего роста, особенно с учетом перспектив развития технологий широкополосных (HTS) спутников, предназначенных для организации услуг широкополосного доступа.

Стоимость аренды спутниковой емкости в Ku и Ka диапазонах для Северной Америки и Европы представлена на рисунке 3.3.1. Из данных, приведенных на рисунке следует, что в настоящее время годовая стоимость спутниковой ёмкости (не менее \$2 млн за приведенный (36 МГц) ствол), не позволяет VSAT и USAT технологии конкурировать на рынке высокоскоростного доступа с наземными кабельными, оптическими или DSL сетями на скоростях даже до 1 Мбит/с, что на порядок ниже текущего стандартного предложения наземных операторов.

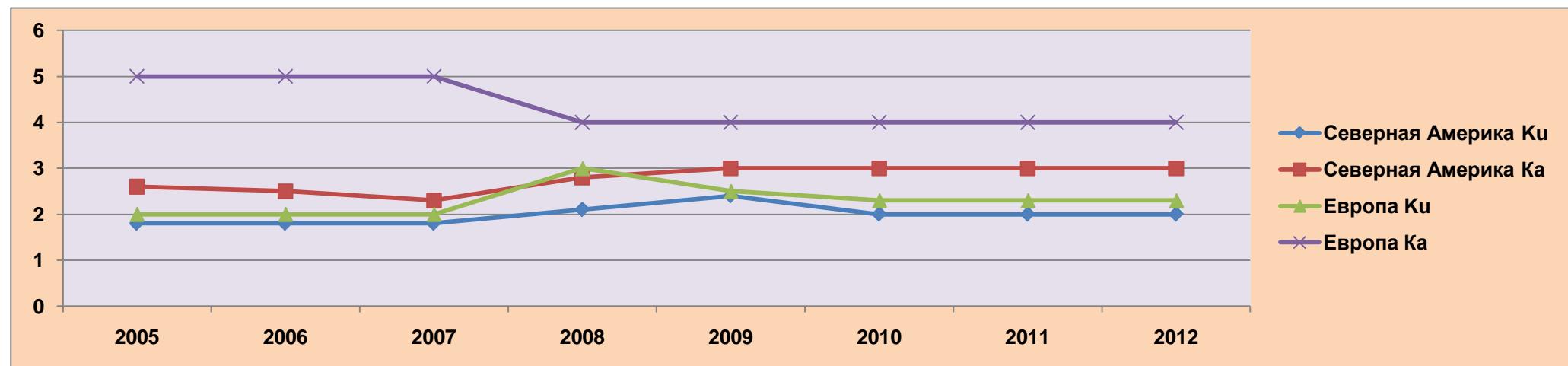


Рисунок 3.3.1. Цена транспондера Ku и Ka диапазонов в Северной Америке и Европе.

Таким образом, спутниковый ВСД пока может быть только нишевой услугой, имеющей спрос только при отсутствии другого предложения. Долгое время считалось, что использование технологии *USAT* будет ограничено ролью резервного канала или применением в сельской местности. В действительности, практика показала, что основная масса абонентов операторов сетей ВСД, пока располагается отнюдь не в сельской местности.

В этой связи ещё одно важное замечание. При развитии спутникового ВСД в отдалённых и труднодоступных районах необходимо принять во внимание демографические различия. Сельские жители, как правило, обладают более высоким средним возрастом по сравнению с городским. Известно, что основными потребителями *Internet* являются люди в возрасте до 40 лет (среди них *Internet* пользуются более 80%), а в сельской местности средний возраст часто превышает 60 лет (в этой категории процент потенциальных пользователей меньше 50%), поэтому потенциальный уровень проникновения услуги в сельской местности невелик.

Однако, в любой стране, даже в США, есть удаленные районы, где спутниковый *Internet* не имеет альтернативы. Этот факт, по мнению многих экспертов, должен отвечать достаточно высокому спросу на спутниковый ВСД в США. На самом деле, как в декабре 2009 года

число пользователей ВСД основных североамериканских сетей *HughesNet* и *WildBlue* достигло 1000000 абонентов, так и оставалось таковым на протяжении 2010-2011 годов и только в 2012 году произошло увеличение на 110 000 единиц. Темпы роста сетей VSAT Ku и Ка диапазона в США в совокупности в 2008, 2009, 2010, 2011 и 2012 годах составил 14%, 12%, 7% ,1.3% 11% соответственно.

Таким образом, в 2010 и 2011 годах, число абонентов сетей ВСД в США практически не увеличилось. Возрастание пользователей сетей Ка диапазона произошло, в основном, за счёт замены терминалов Ку диапазона на терминалы Ка диапазона. И только в 2012 году число пользователей сетей ВСД в США выросло на 11%, что весьма существенно.

Спутниковые сети ВСД в *Internet* испытывают постоянное давление со стороны операторов наземных сетей доступа в *Internet*. Последние предлагают безлимитный тарифный план по цене \$40 в месяц за скорость обмена данными до 10 Мбит/с. Дальнейшее снижение стоимости услуг наземными операторами, в первую очередь *DSL*, затруднено вследствие значительной доли в себестоимости их услуг затрат на строительство и обслуживание наземной сети (последней мили). Широкополосные спутниковые системы Ка диапазона способны, при надлежащем спросе на ёмкость, обеспечить скорость обмена данными до 8 Мбит/с за примерно \$20 в месяц. Эти системы уже доступны в Европе и в США. **Отсюда следует, что в течение ближайших двух-трёх лет будет ясно, сможет или нет широкополосный спутниковый доступ на равных конкурировать с наземными проводными и беспроводными технологиями.**

При положительном решении этого вопроса VSAT/USAT технологии получат новый импульс развития в силу возможности использования спутника практически в любой географической точке поверхности Земли. Одним из основных препятствий для роста уровня проникновения спутникового ВСД являются высокие первоначальные расходы на покупку и инсталляцию VSAT/USAT оборудования. Поэтому, одним из возможных способов стимуляции продвижения услуги спутникового ВСД на массовый рынок, является модель субсидирования поставок оборудования (государством, как это происходит в США, или коммерческими операторами) для снижения цен на терминалы для конечных пользователей.

Даже если спутниковый оператор имеет ограниченную конкуренцию со стороны наземных провайдеров в районах с низкой плотностью населения (где провайдерам экономически невыгодно прокладывать оптику или кабель), чувствительность потенциальных клиентов к стоимости услуги будет сдерживать ее распространение, так как местное население на таких территориях имеет низкую покупательную способность. Запуск почти тридцати спутников Ка диапазона в ближайшие три года, использование передовых методов приёма, передачи и обработки сигналов, как ожидается, приведет к кратному снижению стоимости трафика и оборудования VSAT/ USAT, что вызовет дальнейший рост спроса среди населения.

Быстрое развитие наземных сетей радиодоступа *WiMAX*, *LTE* и *Wi-Fi*, является еще одним драйвером развития услуги спутникового *Internet*, так как их использование в качестве последней мили позволяет строить коллективные сети доступа, совместно использующие спутниковый терминал. Кроме того, развитие указанных технологий позволяет использовать терминалы VSAT/USAT в гибридных телекоммуникационных сетях, объединяющих различные технологии доступа.

Согласно оценке компании *NSR*, приведенной на диаграмме 3.3.7, в сегменте населения к 2018 году будет реализован сценарий замещения VSAT сетей для населения Ку диапазона сетями Ка диапазона, что мы и наблюдаем в последние несколько лет в США. В Европе для этого потребуется полоса около 400 Гбит/с. В Объединённой Европе для физических лиц, малого и среднего бизнеса («одиночные» подключения) будет задействовано около 65% полосы спутников с повышенной пропускной способностью (*High Throughput Satellite / HTS*). Для

подключения в рамках корпоративных VSAT сетей (несколько приемных устройств) потребуется около 25% полосы HTS. Для организации магистральных каналов регионального уровня будет необходимо около 10% ёмкости HTS.

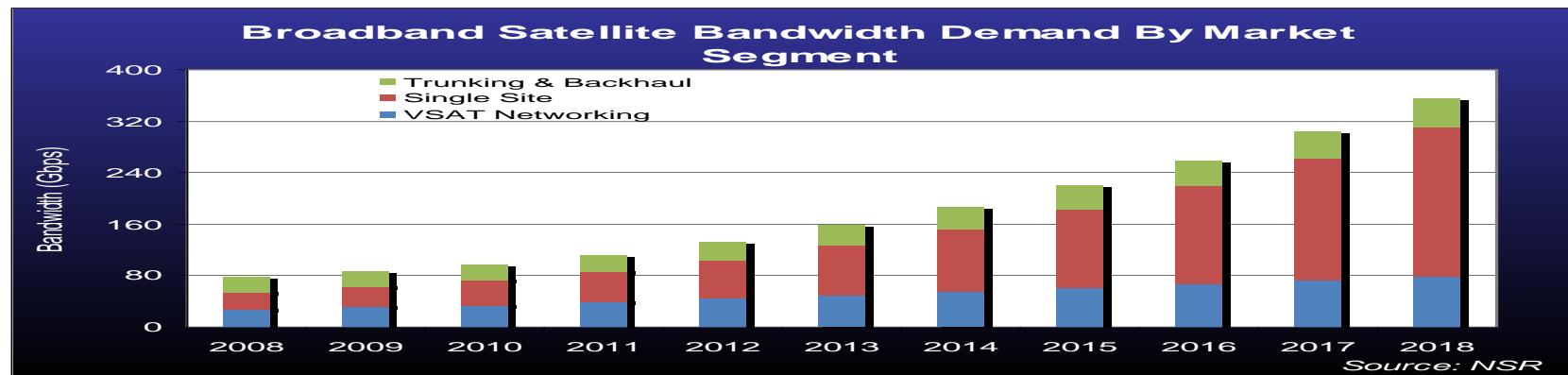


Диаграмма 3.3.7. Прогноз структуры потребления емкости на HTS спутниках для Европы на период 2012-2018 годов.

Таким образом, с учетом динамики замены VSAT сетей Ku диапазона USAT сетями Ка диапазона в США и некоторым ростом рынка широкополосного доступа для частных лиц в ближайшие годы только небольшая (около 20%) VSAT/USAT сетей будет работать через традиционные спутники FSS Ku диапазона, остальные 80% терминалов будут работать через спутники HTS.

Ранее, по тексту отмечалось, что с 2001 года по 2014 год на орбиту будет запущено около 70 спутников с транспондерами Ка диапазона. Общая ёмкость этих спутников составит более 1100 ГГц и позволит реализовать скорость обмена данными свыше 1 Тбит/с.

Б. Российский рынок VSAT.

1. Общая характеристика российского рынка. Рынок сетей VSAT в России развивается очень и очень медленно. На диаграмме 3.3.8 показано изменение общего числа VSAT в период с 2001 по 2012 год и числа работающих (активных) терминалов.

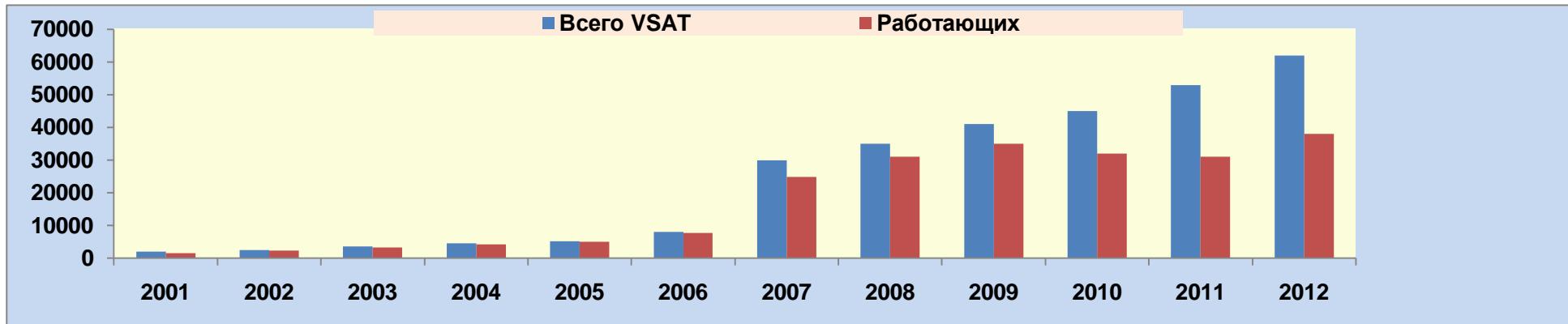


Диаграмма 3.3.8. Общее число станций и число активно работающих в России VSAT.

Из диаграммы следует, что в начале десятилетия рынок VSAT развивался, по оценке некоторых экспертов и консалтинговых компаний медленнее, чем в остальных частях света, но всё же «бурно» (за пять лет рынок поставки VSAT вырос на величину чуть менее 6000 единиц). Аналитики консалтинговых компаний объясняли такое поведение рынка недостатком спутниковой ёмкости, низкой энергетикой линии связи «спутник – Земля», тяжёлой и дорогой процедурой допуска VSAT к орбитально-частотному ресурсу и дороговизной оборудования.

В декабре 2004 года Государственной Комиссией по Радиочастотам Российской Федерации (ГКРЧ) было принято *Решение ГКРЧ от 06.12.2004 №04-03-02 об упрощенной регистрации земных станций спутниковой связи (ЗССС) типа VSAT*. Срок получения разрешения на частоты для ЗССС сокращался со 180 дней до 45 дней, а стоимость проведения экспертизы на электромагнитную совместимость (ЭМС) снизилась с 45 000 рублей до 6 000 рублей. В 2003-2005 годах произошло обновление российской орбитальной группировки. На орбиту были успешно запущены КА «Ямал-201», «Ямал-202», Экспресс-AM22, Экспресс-AM11, Экспресс-AM1, Экспресс-AM2 и Экспресс-AM3, имеющие в совокупности 76 транспондеров Ки-диапазона с эквивалентной изотропно-излучаемой мощностью (ЭИИМ) 48-49 дБВт. Последнее позволяло операторам спутниковых сетей использовать абонентские антенны с диаметром зеркала от 1.2 м и выше. Именно в этот период произошло и некоторое снижение на цену поставки и инсталляции оборудования VSAT.

Однако рынок практически не отреагировал на такие послабления и в течение пяти лет с 2000 VSAT вырос до 8000 станций. Отсюда следует неутешительный вывод: развитие рынка VSAT в России определяется другими параметрами, а, именно, тем, что данная услуга на просторах 1/7 части поверхности суши планеты не очень востребована.

Консалтинговые компании относят это к одному из парадоксальных «русских» явлений. Конечно, территория России представляет собой идеальную нишу для процветания VSAT технологий, но этого не происходит, и дело, на мой взгляд, не в парадоксальности, а в общей экономической ситуации в стране. Пользователями VSAT являются, в основном, государственные учреждения и крупные корпорации.

И только в 2007 году рынок действительно увеличился по официальным данным Минкомсвязи на 16 924 единицы, в первую очередь благодаря национальному проекту «Образование» (школьный Internet) и государственной программе «Универсальная услуга связи». За этот год число VSAT в стране практически утроилось. По объему доходов рынок в течение 2007 года вырос в 2.5 раза и составил порядка 3 млрд

рублей. Почти половину дохода рынка VSAT услуг в 2007 году занимал оператор «Синтэрра». Доход «Синтэрры» от услуг спутниковых сетей VSAT в 2007 году составил \$45 миллионов, причём около 60% приходилось на доходы от установки и монтажа станций.

Для сравнения по информации Минкомсвязи в 2005 году в России было введено в эксплуатацию 733 VSAT, а в 2006 году было введено в эксплуатацию 2682 станции. В 2009, 2010 и 2011 году к работе со спутниковой ёмкостью российской орбитальной группировки КА связи и вещания государственного назначения были допущены около 2090, 1250 и 805 VSAT, соответственно.

Переход рынка VSAT от значительного роста в течение 2007 года и первой половины 2008 года к застою рынка произошёл в течение второй половины 2008 года. Это привело к тому, что почти все VSAT операторы оказались в трудном финансовом положении и вынуждены были сокращать персонал. В 2008 году объем российского рынка VSAT достиг 5 млрд рублей, из которых 3.5 млрд рублей (70%) составили доходы операторов от оказываемых ежемесячных услуг и около 1.5 млрд рублей - от продажи новых станций и сопутствующих единовременных услуг (монтаж, подключение и получение разрешений). В денежном выражении в 2008 году доходы выросли на 25% потому, что установка большинства станций пришлась на 2007 год, а услуги связи на этих VSAT начали оказываться только в 2008 году. Однако темпы роста сетей VSAT по количеству станций (около 5700) в 2008 году по сравнению с 2007 годом (16924) упали почти в три раза, что было, в основном, обусловлено сокращением государственного финансирования развития VSAT через национальные проекты и реформированием структуры Минсвязи, что привело к замедлению выдачи разрешений на применение станций.

Рынок VSAT в 2009 года находился не в состоянии стагнации, как писали аналитики консалтинговых компаний, а просел на 14%. Это падение рынка не связано с мировым экономическим кризисом, но тесно связано с другими чисто российскими факторами.

Первая причина в том, что государство фактически прекратило финансирование национального проекта «Образование». **В итоге из 5870 VSAT, установленных в рамках проекта «Образование», в 2010 и 2011 годах работало (оплачивалось из бюджета) не более 3000 терминалов.** В 2010 году государство выступило с новым коммуникационным проектом в области образования, названным национальной образовательной инициативой «Наша новая школа». Согласно проекту все школы России должны иметь широкополосный доступ в Internet (скорость не менее 2 Мбит/с) к 2012 году. В начале 2012 года Министерство образования и науки опубликовало доклад о реализации национального проекта «Образование» и национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» за 2011 год. Эти документы, напомним, были утверждены президентом Путиным в 2007 году и президентом Медведевым в январе 2010 года.

По данным электронного мониторинга проекта «Наша новая школа» ситуация с ВСД в Internet в российских школах за 2011 год немного улучшилась. В конце 2011 году им были обеспечены 17.35% школ, в то время как в 2010 году его имели лишь 11% школ. В ряде регионов России (Чукотка и Республика Тыва) ВСД в Internet нет ни в одной школе. Лучшие показатели по итогам 2011 года в Санкт-Петербурге, где ВСД обеспечены 95% школ. В Москве эта услуга реализована в 70% школ. Летом 2010 года президент Медведев потребовал обеспечить Internetом 100% российских школ и предупреждал глав регионов о личной ответственности за решение этой задачи.

В 2007 году для реализации национального проекта «Образование» ГПКС организовало около 100 каналов спутниковой связи, а также провело тестирование и допуск к космическому сегменту 5870 VSAT по всей стране, тем самым обеспечив подключением к сети Internet через спутники общеобразовательные учреждения в 72 регионах страны. В свою очередь оператор «Синтэрра» («Глобал-Телепорт») в рамках проектов «Образование» и «Универсальная услуга связи» организовал поставку и монтаж двух центральных станций Gilat и 9155 VSAT, из

которых в конце 2011 года работало только 2412 станций. Этот же оператор поставил и смонтировал две центральные станции *Hughes* и 5416 VSAT, из которых в конце 2011 года работало только 2044 станции.

Являясь беспрецедентным для России, проект такого масштаба в области VSAT технологий закончился без особого успеха, по целевому назначению в настоящее время работает только третья из инсталлированных в рамках проекта станций.

Отметим, что в США также имеется государственная программа *E-Rate* по улучшению ситуации с ВСД в школах. Программа действует с 2008 года и в её рамках школы и библиотеки финансируются штатами для получения телекоммуникационных услуг и доступа в *Internet* (скорость не менее 4 Мбит/с). По данным американских источников в начале 2011 года ВСД имели 90% общеобразовательных школ страны. При этом в 2/3 школ скорость доступа в *Internet* была около 2.5 Мбит/с, и это стало поводом для принятия мер к улучшению ситуации.

Вторая причина падения рынка VSAT кроется в росте стоимости ёмкости, арендуемой сервис провайдерами VSAT услуг у спутниковых операторов, что вызвано общей нехваткой спутниковой ёмкости вследствие потери спутников. Операторы VSAT сетей не смогли повысить стоимость услуг для конечных пользователей потому, что последние начали отказываться от сервиса. Поэтому в конце 2008 и на протяжении 2009 года некоторые VSAT-операторы вынуждены были демпинговать по ряду тендеров и аукционов и продавали свои услуги практически по себестоимости, а иногда и ниже, лишь бы обеспечить загрузку своей сети и какие-либо доходы.

Известно, что VSAT сети окупают свои затраты только при наличии в их составе не менее 1500 активных терминалов. Поэтому, на рынке в течение 2008 – 2011 годов уверенно чувствовали себя только крупные операторы («Глобал-Телепорт», «Сеть Телеком», «Веб Медиа Сервисез», «КБ Искра», «Русат», «Голден Телеком», «УралСвязьИнформ», «СтэкКом»). Средние и малые VSAT-операторы в течение последних трёх лет занимались обеспечением выживания на рынке и им было не до развития бизнеса. Некоторые из операторов, имеющие в составе своих сетей менее 300 станций, либо входили в состав крупных корпораций, либо продавали им свой бизнес (например, компания «Рэйс-Телеком» была куплена оператором «Сеть Телеком»).

Общее число станций VSAT, поставленных в Россию, по разным источникам различаются. Например, по данным *ComNews* на конец 2009 года, установлено около 35000 терминалов. Консалтинговая компания *J'son&Partners* на начало 2010 года определила общее количество VSAT, поставленных в РФ от максимальной оценки в 52 000 штук до минимального числа в 34500 единиц. Это соответствует среднему расчетному значению в 43250 станций. Общее количество работающих хабов всех операторов – 106.

На основе представленных данных можно оперировать величиной действующих VSAT на российском рынке в 2009 году в 35 000 штук. Коммерческие проекты обслуживаются 48% VSAT, остальные 52% терминалов установлены в рамках национальных проектов. По итогам 2009 года общий объем российского рынка VSAT составил примерно 4.3 млрд рублей (падение по сравнению с 2008 годом на 14%).

В 2010 году на рынке VSAT дорабатывались контракты с предприятиями топливно-энергетического комплекса (ТЭК), заключенные в 2008-2009 годах. В рамках этих контрактов около 1000 VSAT приобрели отдельные государственные компании и предприятия ТЭК. Самый крупный проект 2010 года - поставка и ввод в эксплуатацию более 2000 VSAT в рамках государственного проекта «Универсальная услуга связи» (обеспечение дальних сел доступом в *Internet* и таксофонами). По этому проекту на отделениях Почты России оператор «КБ Искра» устанавливал терминалы за счет собственных средств.

В целом число активных VSAT на российском рынке в 2010-2013 годах не превышало 32 000.

В 2011 оператор *AltegroSky* (входят ЗАО «Рэйс Телеком» и ЗАО «Седьмилетоком») закупил у компании *Hughes Network Systems* 5000 VSAT и две центральные станции. Около 2000 станций предполагается реализовать в России, в основном для SOHO (*Small Office Home Office*) и владельцам коттеджей. Также в 2011 году более 2000 терминалов у *Gilat* и *Hughes Network Systems* закупил оператор «Синтэрра».

Число активных VSAT на российском рынке в 2011-2013 годах не превышало 31 000. Уменьшение числа активных терминалов в 2010 и 2011 годах по сравнению с 2009 годом происходило за счёт отключения станций, участвующих в национальном проекте «Образование» и ухода с рынка ряда мелких VSAT операторов. Ещё одной причиной отказа клиентов от VSAT услуг являлись неконкурентоспособность, как по цене, так и по качеству сервиса (большая задержка в спутниковом канале) с наземными сетями связи, там, где они есть. И, наконец, явное или скрытое увеличение стоимости услуг для клиента, вследствие снижения такого качественного показателя как средняя скорость передачи данных из-за роста загрузки сети оператора, также приводила к смене оператора в поисках «лучшего». В 2010 и 2011 годах из-за нехватки спутниковой ёмкости средний уровень загрузки VSAT сетей достиг критического значения. В итоге выросло недовольство клиентов качеством сервиса даже в сетях тех операторов, которые ранее не допускали перегрузки сети и следили за качеством сервиса, вследствие чего произошёл дополнительный отток клиентов с VSAT сервисов на другие виды связи.

В то же время, массового отказа от ёмкости операторами не проводилось, суммарное количество активных VSAT в течение 2010 и 2011 годов уменьшилось относительно уровня 2009 года незначительно, что и показано на диаграмме 3.3.9. Хотя приход новых клиентов в большинстве своем не скомпенсировал естественный уход существующих. В течение 2008 – 2010 годов наблюдалось постепенное падение ARPU операторов VSAT с 9000 рублей в 2008 году до 7000 рублей в 2010 году (на 22% за два года). Падение ARPU операторы компенсировали увеличением средней загрузки и, как следствие, снижением качественных показателей услуги. Не всем операторам удалось избежать падения выручки от услуг связи, что компенсировалось введением дополнительных платных услуг. В конце 2010 года процесс падение ARPU приостановился.

Поддержку финансовой состоятельности и деятельности операторов VSAT услуг обеспечивал ежегодный прирост объемов трафика (от 10% до 15%) на действующей сети. Вместе с ростом объемов трафика, росли запросы пользователей на пропускную способность канала, вызванные развитием мультимедийных интерактивных приложений, при этом удовлетворение данного спроса требует дальнейшего увеличение энергетических параметров КА. Отсутствие свободной ёмкости и её высокая цена - основная угроза развития рынка VSAT услуг, дальнейшее увеличение стоимости орбитально-частотного ресурса приведет к падению рынка VSAT и банкротству большего числа игроков.

Общие доходы операторов VSAT сетей в 2010-2013 годах стабилизировались на уровне 4.5-4.7 млрд. рублей.

По состоянию на конец 2011 года российские сети VSAT использовали спутниковую ёмкость суммарным размером от 1.4 ГГц до 1.5 ГГц, что составляет около 36-38 транспондеров в эквиваленте 36 МГц. Из этого объема на долю ГПКС приходится около 65%, на долю ГКС – около 25% и на долю всех зарубежных спутниковых операторов – около 10%, что и показано на диаграмме 3.3.9.

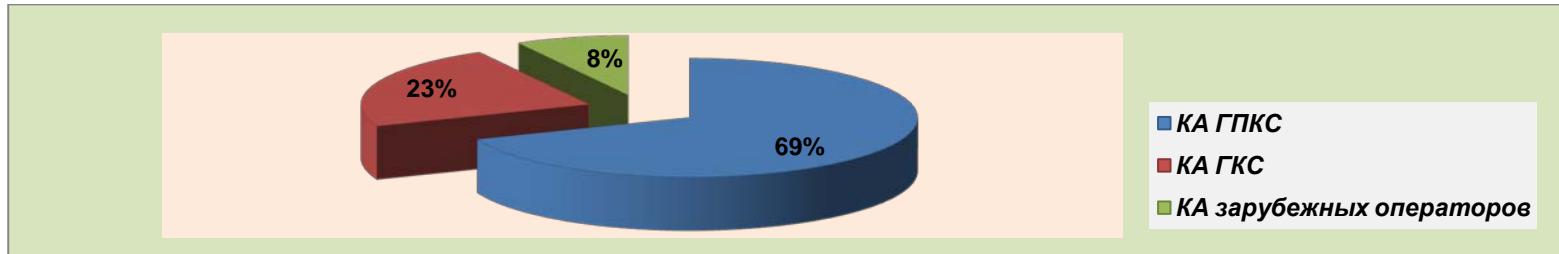


Диаграмма 3.3.9. Распределение ёмкости, используемой операторами VSAT, по спутникам (источник: компания Коминфо Консалтинга).

Серьёзный удар по развитию бизнеса VSAT операторов нанесли в последние пять лет орбитальные происшествия с российскими спутниками. В марте 2006 года был потерян на орбите КА Экспресс-AM11. Спутник Экспресс-AM2 из-за полного отказа устройства поворота солнечных батарей с марта 2009 года используется по целевому назначению не более 10 часов в сутки. Этот КА располагался в ключевой для России позиции 80E и обеспечивал ресурсом 15% спутниковой емкости рынка VSAT (почти 9000 терминалов). Поэтому отказ спутника оказал сильное негативное влияние на рынок в целом. В результате аварии спутника пострадало более половины операторов VSAT («Глобал-Телепорт», «ВебМедиаСервисез», КБ «Искра», «Телепорт-Сервис», «Дозор-Телепорт» и другие). В мае 2010 года ГПКС объявил об аварии КА Экспресс-AM1 (вклад которого в общий используемый VSAT сетями ресурс около 14%). У КА Экспресс-AM1 в апреле 2010 года отказала система коррекции орбитального положения спутника и в настоящее время спутник имеет наклонение орбиты около 2 градусов.

Все отечественные VSAT операторы должны были срочно переводить сети на другие спутники и нести огромные затраты на перенацеливание станций. Эту процедуру некоторые операторы VSAT проделали дважды. Дважды платили за процедуру получения новых частотных присвоений, перерегистрацию станций и оформления новых разрешений на эксплуатацию объектов связи. Поэтому операторы VSAT сетей вынуждены были ускоренно внедрять современные технологии (адаптивно-кодовую модуляцию, ACM) и новые стандарты (DVB-S2), оптимизирующие использование частотного ресурса, и проводить оптимизацию процедур управление сетью, с целью увеличения её пропускной способности. Известно, что использование DVB-S2 и ACM позволяет снизить затраты и издержки на передачу единицы информации на 20-40% и повысить окупаемость VSAT сети.

К настоящему времени на российском рынке сложился, по заявлениям операторов VSAT, острый дефицит спутникового ресурса. Несмотря на это, VSAT операторы в последние три года не произвели увеличение тарифов ни на включение новых VSAT, ни на трафик, более того операторы вынуждены снижать стоимость услуг в условиях конкуренции. Это говорит о том, что спрос и предложения на VSAT рынке уравновешены. Малейшее увеличение тарифов приведёт к выходу тех или иных пользователей из состава сети.

В тоже время часть экспертов отмечала наличие свободной емкости на спутниках компаний SES (Astra-4A) и Eutelsat (Eutelsat W7), которые, по их мнению, можно задействовать для VSAT сетей. Однако на практике этого не происходит. Операторы VSAT считают, что КА Astra-4A имеет недостаточную зону обслуживания и цена аренды ресурса на нем слишком высока. С учетом требуемых затрат на установку центральной земной станции и абонентских станций для организации связи через данный спутник итоговая цена услуги для конечных потребителей оказывается слишком высокой, что не позволяет привлечь достаточное число клиентов и обеспечить возврат инвестиций.

Для облегчения работы операторов VSAT ГКРЧ 19.02.2010 года выпустила решение, которым оговаривался порядок использования иностранных спутников для работы российских VSAT сетей. Документ называется «Временный порядок частотного обеспечения действующих на территории Российской Федерации сетей спутниковой связи с использованием VSAT технологии при работе через иностранные космические аппараты». Этим документом для VSAT сетей, работающих через иностранные КА (международного оператора *Intelsat*), вводится упрощенная процедура «...без оформления частных решений ГКРЧ для каждого конкретного типа VSAT». Частоты, на которых разрешена подобная процедура: 14399-14500 МГц (Земля-космос) и 10950-11200 МГц, 11450-11700 МГц, 12500-12750 МГц (космос-Земля).

Но для того, чтобы работать на этих частотах через иностранный КА без частного решения ГКРЧ на каждую VSAT, требуется соблюдение нескольких условий. Во-первых, отсутствие орбитально-частотного ресурса на отечественных КА. Во-вторых, в случае нештатной ситуации на КА типа «Экспресс» и «Ямал». В этой ситуации оператор сети должен направить запрос оператору спутника. Отсутствие ответа от оператора спутника в течение 10 рабочих дней засчитывается за отказ предоставления орбитально-частотного ресурса. И, в-третьих, иностранные спутники должны быть скоординированы с российскими сетями.

В список скоординированных орбитальных позиций входят три позиции 60E, 66E и 85.15E спутникового оператора *Intelsat* и три позиции 10E, 16E и 36E спутникового оператора *Eutelsat* (на основании Решения ГКРЧ от 15.07.2010 года). Таким образом, оператор сети, в случае развития своей сети и отсутствия спутникового ресурса на КА «Экспресс» или «Ямал», имеет право работать через шесть позиций иностранных операторов, не получая индивидуального решения ГКРЧ на каждую VSAT. Также он имеет на это право в случае полного или частичного выхода из строя какого-либо из российских спутников. Но это правило относится только к существующим сетям, работающим через российские КА, и не относится к создаваемым VSAT-сетям, изначально работающим через иностранные спутники.

Но это решение ГКРЧ в итоге не повлияло на стоимость спутниковой ёмкости и не обеспечило роста рынка, практически сохранив все текущие проблемы VSAT операторов, такие как:

- более 50% операторов и в начале 2012 года продолжат работать на грани рентабельности;
- VSAT сервисы продолжают терять конкурентоспособность на российском рынке;
- доступность VSAT услуг продолжит оставаться низкой для большей части потенциальных потребителей.

По состоянию на конец 2010 года операторы VSAT использовали на 10 российских и зарубежных спутниках ресурсы Ku диапазона, общим объемом около 1400 МГц. Распределение используемых емкостей по спутникам, полученное на основе сбора данных от всех участников рынка, а также собственных эмпирических оценок, приведено в таблице. 3.3.2 и на диаграмме 3.3.9. Распределение потребляемого ресурса между зарубежными и российскими спутниками (отдельно учтены спутники, принадлежащие ГПКС и «Газпром космические системы») показывает, что львиную часть используемой емкости (964 МГц – 69%) составляют ресурсы, предоставляемые ГПКС.

На остальные спутники пришлись единицы и даже десятые доли процентов. Такое распределение долей вполне естественно, учитывая расположение спутников на геостационарной орбите.

Спутник	Полоса МГц	Доля %	Точка стояния
Экспресс-AM44	7	1	11W
Экспресс-AM1	195	14	40E
Экспресс-AM22	65	5	53E

NSS 12	14	1	57E
Экспресс-АМ33	361	26	96.5E
Экспресс-АМ3	336	25	140E
Ямал-201	324	23	90E
Intelsat 904	36	3	60E
Intelsat 702	48	3	66E
Intelsat 15	12.5	1	85.15E
ВСЕГО	1398.5	100	

Таблица 3.3.2. Распределение ёмкости по используемым операторами VSAT спутникам (источник: компания Коминфо Консалтинг).

Невостребованные запросы со стороны операторов VSAT рынка на спутниковый ресурс в 2011 году составили, по данным операторов, 180 МГц или примерно 12% от уже задействованной в 2009 году емкости, что указывает на снижение темпов роста рынка. Большинство операторов, планирующих развитие сети, работают на оборудовании, обеспечивающем ресурсосбережение до 30%, т.е. имеют возможность задействовать арендованный ранее и «сэкономленный» ресурс.

2. Основные потребители VSAT сервисов. К основным типам потребителей VSAT сервисов в России относятся: предприятия добывающих и перерабатывающих отраслей; крупные госструктуры; сети продуктовых магазинов; аптечные сети; банки с многофилиальной пространственной структурой; страховые компании и сети АЗС.

По сути в последнее время (конец 2011 года) рынок VSAT работает только на государственные компании (около 70% станций) и крупные коммерческие банки, компании ТЭК, сотовых операторов и горнодобывающие предприятия, имеющие территориально-распределенные структуры, на долю которых приходится около 18% установленных терминалов. Банки охотно используют VSAT для организации IP VPN сетей в труднодоступных точках и в качестве резервных каналов банковских сетей связи. Региональные операторы сотовых сетей связи применяют VSAT для организации сетевого роуминга. Вторую группу клиентов VSAT операторов (около 6% рынка) представляют небольшие офисы. Физические лица и мобильные VSAT составляют незначительную долю рынка около 2% на каждого. На диаграмме 3.3.10 показано распределение VSAT по потребительскому рынку.

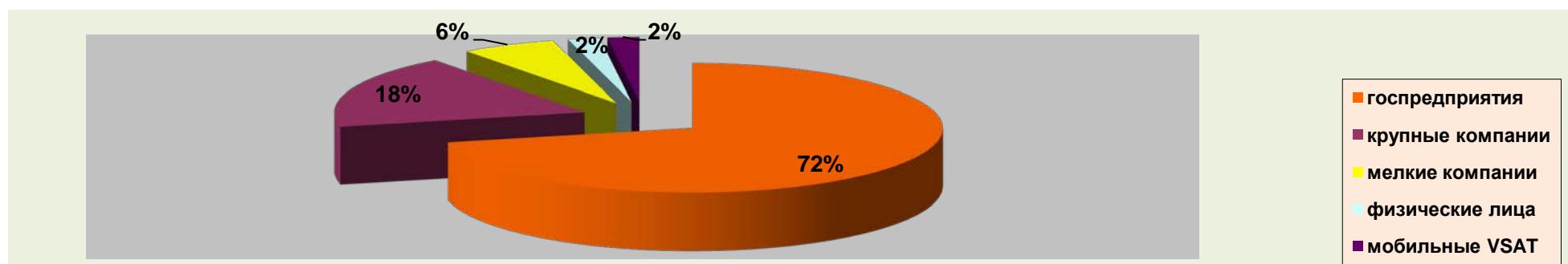


Диаграмма 3.3.10. Распределение VSAT по потребительскому рынку в конце 2011 года.

Офисы основных потребителей VSAT сервисов (управляющих компаний) располагаются, как правило, в крупных городах, где в основном происходят продажи услуг VSAT операторами, в то время как филиалы «накрывают» всю страну. При этом телекоммуникационная система филиалов должна отвечать современным требованиям к разнообразию и качеству услуг связи, а следовательно, иметь достаточно большую полосу пропускания для использования всех современных приложений и функций (передача данных, видео, голоса и доступ в *Internet*).

Сети VSAT способны предоставлять самый широкий набор мультисервисных услуг. В России широко распространены следующие четыре: передача данных, включая организацию *VPN*; *Internet*; *IP-телефония (VoIP)* и видеоконференцсвязь.

Доступ в *Internet* делится на широкополосный (скорость 512 кбит/с и более) и низкоскоростной - менее 512 кбит/с (именно такая услуга предоставляется в рамках проектов «Образование» и «Универсальная услуга связи»). Именно поэтому пик развития сетей VSAT пришелся на период реализации этих двух крупных государственных проектов. С их завершением темпы роста рынка VSAT сетей явно замедлились.

Распространение сетей 3G и *WiMAX*, вследствие низкой защищённости сетевого сервиса, на пользовательский рынок VSAT практически не оказывает никакого влияния. VSAT выбирают там, где другой связи просто нет. В России достаточно труднодоступных уголков, нуждающихся в *Internet* и телефонии, поэтому количество терминалов будет расти, но вряд ли с той скоростью о которой совсем недавно говорили аналитики консалтинговых компаний.

Данные диаграммы 3.3.10 говорят о том, что государство в лице государственных предприятий и крупных компаний (часто с присутствием государства в качестве акционеров) остаются основным заказчиком VSAT оборудования. Ряд корпоративных, оплачиваемых из бюджета сетей министерств, ведомств и агентств активно используют VSAT технологии для организации связи на уровне район-область. Министерство по налогам и сборам работает по сети VSAT более чем в 10 регионах и имеет резервную федеральную VSAT сеть. Развивает VSAT сеть *Пенсионный фонд России*. Более 200 VSAT использует Государственный таможенный комитет. Существуют вузовские научные и образовательные сети («ВУЗТелекомцентр», Томские университет и политехнический институт и Современная гуманитарная академия).

Традиционными и очень ценными для операторов (*ARPU* этой категории пользователей самое высокое) потребителями VSAT услуг являются российские и международные нефтегазовые компании. «Газпром» предпочитает услуги «собственного» оператора - «Газпром космические системы», сеть компании «Русат» использует «Лукойл», «Роснефть» обеспечивает сервисами «Ройолком», «Сургутнефтегаз» работает с оператором «Московский телепорт», «TNK BP» обслуживают операторы «Седьмилеком», «Айпинет» и «Московский Телепорт». VSAT используются небольшими нефтяными компаниями, работающими в области разведки полезных ископаемых.

3. Основные российские операторы VSAT услуг. В настоящее время на российском рынке присутствует более десяти операторов, предоставляющих VSAT услуги. Операторов спутниковых услуг можно разделить на независимых игроков рынка и операторов, входящих в крупные телекоммуникационные холдинги, где услуги VSAT являются не основным, а побочным бизнесом.

В таблице 3.3.3 приведены сведения о количестве терминалов у двенадцати наиболее крупных операторов.

Оператор	Число станций
----------	---------------

	всего	активных
<i>Синтэрра (Глобал-Телепорт)</i>	12 000	4 700
<i>Сеть Телеком (Altegro Sky)</i>	7 800	
<i>КБ Искра (Красноярск)</i>	5 227	
<i>Веб Медиа Сервисиз (Helios Net)</i>	4 700	
<i>Стэк.Ком</i>	4 170	2 200
<i>Ростелеком</i>	4 125	
<i>АйпиНет</i>	2 250	
<i>Джи Ти Эн Ти</i>	2 037	
<i>Дозор Телепорт</i>	1 800	
<i>Телепорт-сервис</i>	1 745	
<i>Русат</i>	1 670	
<i>Другие</i>	1 000	
ИТОГО	48 524	Не более 31 000

Таблица 3.3.3. Количество VSAT у операторов в конце 2012 года.

По данным компании *AltegroSky*, этот оператор в конце 2011 года обслуживал около **7800 VSAT**, тогда как в конце 2010 года имел на вооружении всего **5950** станций. Группа компаний *AltegroSky* образовалась на базе оператора «СетьТелеком», который в апреле 2010 года выкупил 100% акций ЗАО «РэйсТелеком» и его 950 VSAT у холдинга «Интеррос». На третьем общем месте по количеству станций по итогам 2011 года идёт «КБ Искра» с **5227** VSAT, которая работает в основном на локальном рынке Красноярского края. В 2011 году компания добавила в свой актив около 2000 терминалов в рамках реализации проекта «Универсальная услуга связи». Далее с **4170** VSAT следует независимый спутниковый оператор *Стэк.Ком*, который проводит активную рыночную политику диверсификации основного бизнеса. Оператор предоставляет на рынке, помимо услуг VSAT, услугу по созданию наземного комплекса управления КА (станции управления и программное обеспечение для центров управления спутниками).

Четвертым по количеству станций **4700** в начале 2012 года был оператор «Веб Медиа Сервисиз».

Группу входящих в крупные телекоммуникационные холдинги операторов VSAT услуг образуют: - «Синтэрра», который входит в ОАО «Мегафон»;- *Orange Business Services*; - ОАО «Вымпелком»;

- ОАО «РТКомм.РУ» входит в ОАО «Ростелеком». Последний обладает ресурсами ряда региональных операторов («Дальсвязь», «Сибирьтелеком», «УралСвязьИнформ», «Северо-Западный Телеком» и прочая);

- ОАО «Газпром Космические Системы» и другие.

Наибольшее количество около - 12000 VSAT в конце 2011 года имел, по полученным от него данным, оператор «Синтэрра». Группа компаний «Синтэрра» («Синтэрра», «Синтэрра-Центр» («Глобал-Телепорт») «Петер-Стар», «Синтэрра-Юг», «Синтэрра-Урал») один из ведущих операторов фиксированной службы связи в начале июня 2010 года была куплена компанией «МегаФон» за \$745 миллионов. В 2011

году оператор купил 2000 терминалов и, по его же данным, в 2010 году сеть «Синтерра-Центр» насчитывала около **13 000** станций. Почему в конце 2011 года из его отчётов исчезли 3000 станций - оператор не объяснил.

ОАО «РТКомм.РУ» в конце 2011 года обеспечивал широкополосный доступ на более чем **1000** VSAT. Но именно этот оператор спутниковой связи займёт основную позицию на рынке в следующие два-три года. Оператор «РТКомм.РУ» назначен Постановлением Правительства РФ единственным исполнителем проекта РСС-ВСД (Обеспечение высокоскоростного доступа к информационным сетям через системы спутниковой связи). По этому проекту на VSAT Ка диапазона будут переводиться электронное правительство, универсальная услуга связи, электронные формы обучения (Программа «Образование») и т.п. Таким образом, через несколько лет на рынке VSAT доля государственных компаний с нынешних 70% станций увеличится.

При проведенном «РТКомм.РУ» аудите спутниковой ёмкости, принадлежащей «Ростелекому», выяснилось, что лишний спутниковый ресурс у одного оператора компании и доступный хабам другого, как правило, не используется. Это ещё раз подчёркивает тот факт, что даже в условиях дефицита ёмкости, её можно найти при правильном планировании развития сетей VSAT.

Первая шестёрка VSAT операторов занимает более 78% рынка по доле смонтированных станций. Однако количество активных терминалов, даже у крупных операторов, зачастую, не превышает 60% от общего числа VSAT. На диаграмме 3.3.11 представлено распределение долей рынка по числу станций у операторов.

Сравнение операторов не по числу станций, а по доходам, может дать совсем другую картину рынка, так как ARPU у них отличается в 5-6 раз. Однако точных данных о своих доходах российские операторы никогда не предоставляют, в отличие от их западных коллег.

В 2009-2011 годах многие мелкие операторы ушли с рынка, так как в силу подорожания первичного ресурса маржинальность услуг упала. В силу развития наземных сетей многие клиенты ушли на другие, более дешевые тарифные предложения. Выживание стало возможно лишь за счет масштабирования клиентской базы, удержания цен и предоставления комплексных услуг с более высокой добавленной стоимостью.

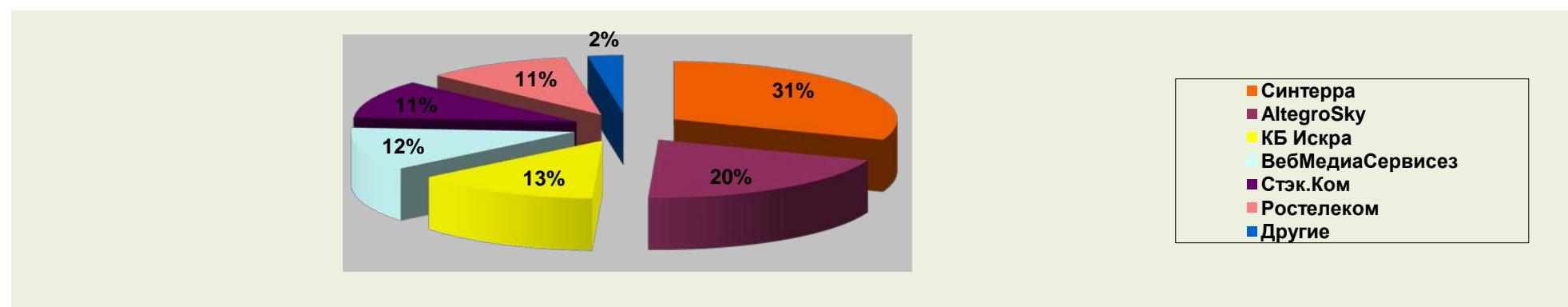


Диаграмма 3.3.11. Распределение долей рынка по числу VSAT у операторов.

Географическое размещение VSAT по территории России (федеральным округам) представлено на диаграмме 3.3.12. Анализ числа VSAT в федеральных округах РФ показывает, что в конце 2011 года около 13500 единиц или 30% всего парка станций были расположены в Сибирском федеральном округе. Примерно по 7600 станций установлено в Южном и Центральном федеральных округах. В Дальневосточном федеральном округе находится около 5800 терминалов. В Приволжском и Уральском федеральных округах количество VSAT немногим более 4000 штук в каждом. И наконец, в Северо-Западном федеральном округе размещено около 3200 станций.

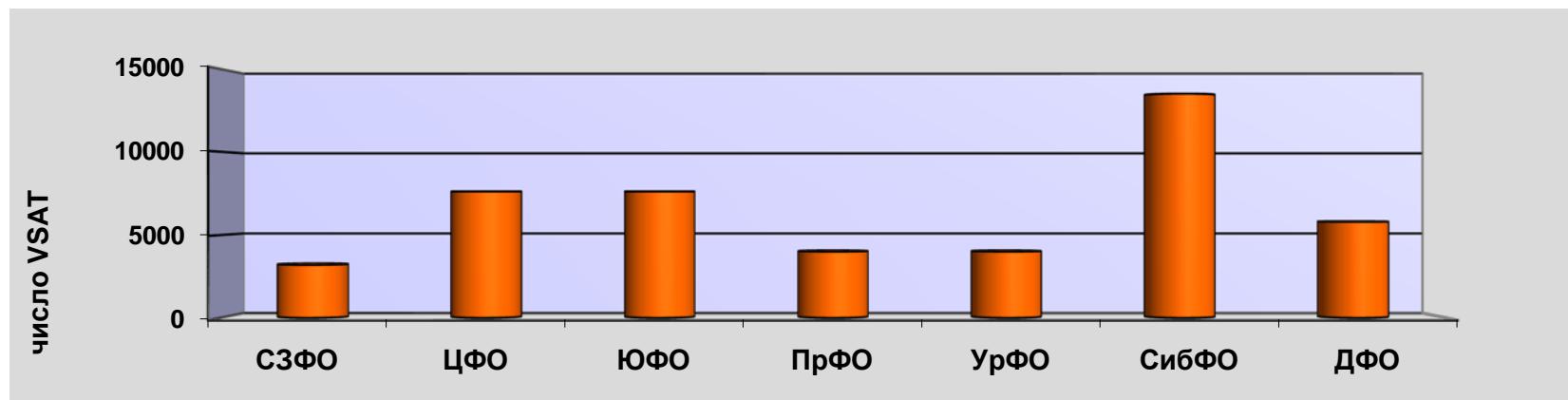


Диаграмма 3.3.12. Распределение VSAT станций по Федеральным округам РФ.

Размещение центральных станций (хабов) отражает географию подспутниковых зон на территории РФ и точек доступа к магистральным сетям *Internet*. Основное место установки хабов Москва и Московская область (Медвежьи Озера, Нудоль и Дубна) в которых находится 38 хабов, в остальных городах – в разы меньше.

4. Основные поставщики VSAT оборудования на российский рынок. В настоящее время операторы российского рынка активно используют оборудование шести зарубежных и четырех российских производителей VSAT. Основными зарубежными поставщиками VSAT технологий в Россию являются: *Hughes Network Systems*, *ViaSat*, *iDirect Technologies*, *AdvantechSatNet* и *STM Networks* (все фирмы из США), а также израильская фирма *Gilat Satellite Networks*.

В список российских поставщиков оборудования VSAT входят: «*ВисатТел*», «*Вигстар*», «*Медиаспутник*» и компания *Eastar*, которая производит свои уникальные (по цене и функциональности) станции в Германии.

Лидеры мирового рынка *Hughes Network Systems* и *Gilat Satellite Networks* делят российский рынок по инсталлированному парку VSAT почти поровну (36 и 32%, соответственно). Компания *ViaSat* обслуживает около 18% станций и около 10% терминалов и большую часть центральных станций поддерживает компания *iDirect Technologies*. Доля остальных вендоров (*Advantech Satellite Networks* и *STM Networks*) не превышает 3% от рынка инсталлированных в России VSAT.

Инсталляционная база VSAT оборудования российских вендоров ничтожна по сравнению с зарубежными брендами.

Долговременный и непрекращающийся дефицит спутникового ресурса, о котором говорят все операторы, скорее надуман ими, для оправдания оттока потребителей и стагнации рынка VSAT услуг. Это способствовало тому, что производители VSAT оборудования для привлечения клиентов стали повышать эффективность использования имеющейся в наличие у операторов ёмкости. Главными соперниками на этом направлении рынка являются *Gilat Satellite Networks* и *Hughes Network Systems*, поделившие практически весь мировой рынок, включая и российский, между собой. К началу 2009 года, по данным *Gilat*, в России было установлено 15000 VSAT этого производителя, у *Hughes* – 28000 VSAT.

Арсенал *Gilat* пополнился решением *NetEdge* для работы в сетях смешанных топологий, в том числе mesh, «звезда», вложенные «звезды», а также интегрированным *WiMax* спутниковым решением на базе оборудования *Gilat* и *AirSpan As.Max*. *Gilat* предлагает использовать *WiMax* (802.16d и 802.16e в режиме nomadic) для организации наружной и внутренней *WiMax* сети на определенной территории, связанной с миром посредством VSAT. В России *Gilat* в конце 2009 года открыл технический центр по обслуживанию оборудования и склада. *Hughes* же уже не первый год эффективно осваивает Ка диапазон. Спутниковый шлюз-маршрутизатор HX 260, способен работать в mesh сети или обслуживать топологию «звезда» из пяти-шести VSAT. Региональный шлюз *Mini Gateway* (максимум – 11 слотов) от *Hughes* создан для работы с десятками VSAT в сети и организует топологию вложенных «звезд».

5. Основные направления развития рынка VSAT услуг. Все рынки, относящиеся к спутниковой связи, и рынок VSAT в том числе, несмотря на финансовый кризис, пострадали намного меньше других отраслей, поскольку их основной бизнес базируется на долгосрочных контрактах. В настоящее время российский рынок VSAT находится в состоянии неустойчивого равновесия и менее всего зависит от глобального экономического кризиса. Известно, что российский рынок VSAT услуг поднялся фактически на государственном заказе для национальных проектов, но массив государственного корпоративного рынка ограничен, по оценкам игроков рынка, 50000-60000 VSAT. Когда государство перестало финансировать национальные проекты, рынок вернулся в естественные рыночные условия, на которые оказали влияние дефицит спутникового ресурса и другие, перечисленные выше причины.

На развитие потребительского спроса VSAT услуг будет влиять совершенствование российской наземной инфраструктуры и в первую очередь беспроводные технологии (*WiMax*, *LTE* и пр.). Большое влияние на рынок может оказать развитие Ка диапазона. В случае появления над Россией качественного спутника или спутников Ка диапазона для обеспечения услуги ВСД, конкурентоспособного с наземными сетями (*ADSL*, *WiMax*, *LTE* и т.д.), можно ожидать значительное сокращение VSAT сетей Ку диапазона или их полную замену на сети Ка диапазона. Некоторые крупные компании с разветвленной инфраструктурой строят собственные закрытые VSAT сети. Оценочно их доля в потреблении спутниковой ёмкости может составить не более 10%. Потенциальный рост потребительского спроса со стороны таких сетей может составить около 10% в год, но развитие сетей ВСД Ка диапазона в России может фактически остановить этот рост. Значительный потенциал роста остается только на рынке малых и средних предприятий (в настоящее время около 6%) и в сегменте физических лиц.

Динамика роста рынка арендованной ёмкости для нужд VSAT и изменений в его структуре обусловлена рядом факторов и тенденций, в ряде случаев имеющих противоположное влияние. В связи с развитием наземных сетей связи на уровне транспорта и появлением большого числа провайдеров, обеспечивающих последнюю милю как по проводным, так и по беспроводным технологиям, мотивация конечных клиентов по покупке услуг связи на основе спутниковых технологий (включая VSAT) резко снизилась в связи с доступностью иных предложений.

Даже с учетом снижения стоимости оборудования VSAT, цена решения в условиях высокой конкуренции со стороны наземных провайдеров, остается слишком высокой. По оценкам игроков рынка VSAT, параллельно с набором новой абонентской базы наблюдался отток клиентов, которые не уходили к другим операторам VSAT, а просто отказывались от услуг. При этом на складах игроков VSAT начали расти запасы оборудования, то есть число закупленных и инсталлированных станций на конец периода не отражает фактическое состояние дел. При этом в тех регионах, где нерентабельно строить наземные сети, VSAT принципиально останется единственной технологией оказания услуг и данный сегмент рынка будет медленно расти.

Кроме того, многие компании, покупавшие услуги VSAT, в силу удобства обслуживания филиальной сети у одного оператора на всей территории региона или страны постепенно переходят под обслуживание крупных федеральных игроков и вертикально интегрированных холдингов, которые также реализуют принцип «одного окна» при работе с клиентами, имеющими филиальную структуру и самостоятельно арендуют последнюю милю в тех регионах, у где у них нет собственной сети. В течение 2003-2010 годов ряд игроков надеялся на появление спроса со стороны компаний, занимающихся синхронизированной доставкой контента (файлы, видео, реклама продуктов) потребителям. Однако, на Западе данная модель так и не заработала, шансы на ее успех в России малы. Единственным исключением может стать бизнес-модель сетей по доставке контента. В такой ситуации многие VSAT операторы активно устремились на рынок вещания, и их потенциальный дополнительный спрос на емкость связан именно с этим сегментом, а не с VSAT.

В 2009 - 2013 годах рынок VSAT услуг продолжал находиться в состоянии стагнации: продажи и включения VSAT терминалов не прекратились, однако практически отсутствуют проекты с числом станций более 50. По причине медленного роста клиентской базы доходы операторов падают. Только четыре компании (провайдеров VSAT услуг) в 2009 году были прибыльными за счет диверсификации бизнеса, остальные компании находятся на грани выживания. Это положение не изменилось ни в 2010, ни в 2011 году.

Тем не менее, более 90% операторов строят планы на будущее. Средневзвешенная сумма инвестиций по всему операторскому рынку на 2010 год составила \$5.8 млн, при этом инвестировать в развитие сетей готова половина операторов.

В 2014 и последующих годах возможен медленный подъем рынка, но ожидать резкого подъема, даже при условии запуска спутников Ка-диапазона, не приходится. Освоение этого диапазона - это не только расширение парка VSAT, но и предоставление новых сервисов, связанных с телевидением (VoD, IPTV, интерактивное телевидение) и другое.

В последние несколько лет на рынке РФ наметилась тенденция увеличения использования технологии mesh сетей. В России такие системы VSAT представляют компании «Медиаспутник», Eastar и Radyne Comstream. Эти станции предназначены для создания сетей любой топологии: звезда, mesh и гибридная. Кроме того большинство хабов с топологией звезды, таких производителей как iDirect Technologies, Hughes Network Systems, Gilat Networks и Advantech Satellite Networks, обеспечивают поддержку функционирования mesh-сетей. Широкое применение mesh-сетей VSAT сдерживает их высокая стоимость. Как правило, полноценный mesh-терминал (от \$5000 до \$6000) стоит раза в 2-3 дороже типового VSAT (\$1500 - \$3000). Исключение из этого ряда является модем компании Eastar (около \$1500) в базовой комплектации. Этот модем рассчитан на работу в небольших сетях и может наращиваться до мини-хаба с помощью дополнительных модулей.

Ещё одним сегментом развития рынка VSAT услуг являются мобильные пользовательские станции. В настоящее время в этом сегменте рынка существует спрос со стороны обладателей морских и речных судов, компаний авиаперевозчиков, скоростных поездов и различных спецпотребителей. В конце 2011 года в России работало более 300 мобильных телекоммуникационных комплексов на базе VSAT.

Ограничения развития рынка VSAT услуг в последнее время связано не столько с задержкой сроков запуска новых КА и ростом цен на спутниковый ресурс, сколько с отсутствием большого спроса на этот вид услуг. Ибо все остальные причины, на которые ссылались операторы, устранены. Регулятор провёл либерализацию использования иностранных КА и цены на VSAT оборудование упали в несколько раз.

Около 50% себестоимости услуг VSAT операторов приходится на оплату спутникового ресурса. По этой причине, рост стоимости сервисов у спутниковых операторов до \$5000 за 1 МГц полосы Ки-диапазона (цены подняты в условиях дефицита ресурса с целью сохранить поток доходов) при одновременном снижении платежеспособности конечных пользователей в условиях кризиса может привести к ухудшению количественных показателей по числу пользователей и финансовых показателей объемов рынка.

Существенную роль играет ещё одна причина дороговизны спутникового ресурса. Стволы российских спутников, включая спутники ГПКС, мало приспособлены для работы VSAT, в первую очередь за счет недостатка энергетики как по линии вниз, так и по линии вверх. Кроме того, высокие фазовые шумы существенно снижают эффективность применения современных методов модуляции. Основная масса стволов имеет полосу 72 МГц, но оператор VSAT эффективно может использовать только половину емкости (36 МГц) из-за нехватки энергетики ствола (при этом оплата берется за полную полосу транспондера). Последнее справедливо только для односигнального режима, если же в ствол включается несколько операторов VSAT (многосигнальный режим), то энергетика радиолинии не позволяет использовать эффективно даже 36 МГц и операторы вынуждены снижать скорость обмена данными.

Необходимо отметить, что предложение ресурса с широкой зоной обслуживания, покрывающей практически всю территорию России и пользующейся повышенным спросом у большинства VSAT операторов, сильно ограничено. При этом применение на новых спутниках стволов с шириной полосы 72 МГц существенно снижает их «полезную» энергетику в спутниковом канале. В совокупности указанные факторы приводят к снижению эффективности использования ресурса и, как следствие, к увеличению его себестоимости для операторов VSAT.

Спрос на новые сервисы на базе VSAT (*IPTV, VoD и интерактивные сервисы*), скорее всего будет слабым по причине бедственного состояния российской экономики и сложностей для большинства операторов обеспечить эти услуги на ресурсах, которые им придется использовать до конца 2013 года. Часть экспертов, отмечая высокий потенциал рынка VSAT в России, считает, что основой его роста в ближайшие 5-7 лет будут не высокие скорости и доступность услуг при отсутствии наземной инфраструктуры, а широта спектра поддерживаемых приложений – мультисервисность и интерактивность, включая интерактивные услуги телевидения.

Поэтому, большинство российских экспертов ожидает, что основным драйвером развития VSAT технологий в России будет являться освоение Ка диапазона, обеспечивающего большие мощности излучения, более совершенные способы помехоустойчивого кодирования, создание адаптивного канала (с изменением скоростей передачи данных и скоростей кодирования во время дождя), географическое положение центральных станций и т.д. Опыт коммерческого использования Ка-диапазона в мире действительно показывает некоторый рост числа пользователей в отдельных регионах мира. Однако, проведенный мною ранее анализ указывает на неоправданность ожидания большого спроса на спутниковые услуги Ка диапазона на российском рынке. В дело вмешивается российская специфика. Известно, что на 60% территории России плотность населения не превышает 3 чел/км². Самая высокая плотность населения в России 140.4 чел/км² - в Московской области. Исходя из опыта развития сетей ВСД в Северной Америке (жители удаленных районов менее всего интересуются доступом в *Internet*), окупаемость проекта РСС-ВСД в ближайшем будущем представляется маловероятной.

Коммерческая эффективность создаваемой РСС-ВСД рассчитана из того, что в 2017 году сеть будет обслуживать около двух миллионов абонентов: 1 363 000 абонентов – это сельские домохозяйства, а остаток - городские домохозяйства, малые и средние предприятия.

Повторю, высказанные ранее (раздел 3.1.3) соображения. За последние двадцать лет прекратили своё существование около 23000 населенных пунктов, из них около 20000 – это сельские поселения. Это (20000 сельских поселений) означает, что каждый месяц в стране исчезали в среднем 83 деревни (села). Это (20000 сельских поселений) больше чем было в 2002 году сельских населенных пунктов в 9 крупнейших российских областях (Белгородской, Брянской, Владимирской, Воронежской, Костромской, Курской, Липецкой, Рязанской и Тамбовской) вместе взятых. Это (20000 сельских поселений) больше, чем было в 2002 году сельских жилых населенных пунктов в Дальневосточном, Сибирском и Уральском округах вместе взятых.

В 2010 году в России было 19400 сельских населенных пунктов без населения.

Приведенные факты, однозначно свидетельствуют о том, что сельское население страны убывает катастрофически. Уровень проникновения ВСД в сельской местности на сегодня составляет около 2% и из-за убыточности организации сетей ВСД не приходится ожидать существенного роста этого показателя в среднесрочной перспективе.

На встрече (17 апреля 2012 года) с директорами средних школ России президент Медведев заявил, что число школьных учебных заведений в стране за последние пять лет (2007-2011 годы) сократилось, в основном за счёт сельских и малонаселённых районов, с 53000 до 47000 единиц. Сокращение школ означает, что и в этом направлении число потенциальных абонентов РСС-ВСД будет снижаться.

В соответствии с данными Росстата на 1 января 2010 года в России существовало 5 605 883 субъекта малого и среднего предпринимательства. В том числе: 1 374 777 микропредприятий (количество работников до 15 человек и годовой оборот до 40 млн. рублей); 227 744 малых компаний (количество работников от 16 до 100 человек и годовой оборот до 400 млн. рублей); 18 012 средних компаний (количество работников от 101 до 250 человек и годовой оборот до 1 000 млн. рублей) и 3 985 350 индивидуальных предпринимателей.

Официальная статистика по малому предпринимательству свидетельствует об отрицательной динамике его основных показателей:

- 1) снизилась средняя численность занятых в расчете на одно малое предприятие с 8.2 человек в 2008 году до 6.5 человек в 2009 году;
- 2) средний объем оборота малых предприятий в 2009 году упал на 17% относительно 2008 года;
- 3) объем инвестиций в основной капитал малого предприятия в 2009 году уменьшился на 32.6% относительно 2008 года.

Перспективными для приобретения услуги системы РСС-ВСД могут быть от 45000 до 55000 малых и средних предприятий, так как их основное число (около 80%) размещено в крупных городах России и уже имеют доступ к Internet. Заметим, что авторы проекта РСС-ВСД определили число малых предприятий, способных приобрести услугу сети РСС-ВСД в 53000 абонентов и с ними можно согласиться.

Следовательно, ожидать большого спроса на услуги РСС-ВСД, при устойчивой тенденции сокращения сельского населения, числа школ в удалённых районах и проблемах малого и среднего бизнеса, исходя из опыта развития в России сетей VSAT, не приходится. Известно, что за все годы развития сетей VSAT в России инсталлировано не более 50000 VSAT терминалов (закуплено около 65000), и только 2% из числа установленных (около 600 VSAT) принадлежат частным лицам. Поэтому ожидаемое авторами проекта число подключений к системе РСС-ВСД для сельских домохозяйств в размере 1 363 000 домовладений представляется скорее фантастикой, нежели действительностью.

Такое число подключений в российской сельской глубинке без государственной поддержки просто невозможно.

Сеть спутникового высокоскоростного доступа в России скорее повторит путь европейской сети *Astra2Connect* с её 80000 подписчиков, чем путь сети *HughesNet* с её 860000 подписчиков). А стало быть, окупаемость проекта РСС-ВСД подвергается сомнению.

За рубежом основными коммерческими выгодами использования для ВСД Ка диапазона вместо Ку диапазона являются более низкая стоимость спутникового ресурса и более высокая энергетика лучей. Это позволяет применять повторное использование частот, современные методы кодирования, повышающие эффективность использования спектра и обеспечивать более низкую стоимость комплекта оборудования.

В России текущая средняя цена комплекта VSAT Ку диапазона (антенна диаметром 0,96 -1,2 м) составляет порядка 88 000 рублей, монтаж комплекта VSAT стоит не менее 8 000 рублей. Оформление разрешительной документации начинается от 30 000 рублей. Итоговая цена комплекта VSAT Ку диапазона для потребителя составляет не менее 148 000 рублей. Стандартная установка включает в себя: монтаж и крепление антенного поста; наведение на спутник; прокладку кабелей; монтаж приемопередатчика; подключение спутникового модема и его конфигурирование; подключение сетевого концентратора; подключение спутникового модема клиента; тестирование работы в *Internet*; инструктаж клиента. Дополнительно калькулируются и оплачиваются: проведение предварительного исследования; подготовка документов на имя клиента (в соответствии с процедурой упрощенной регистрации VSAT) на получение разрешения на частоты; сопровождение документов на получение разрешения на частоты в *Главном Радиочастотном Центре и Федеральном Агентстве Связи*; присвоение реальных IP-адресов; изготовление нестандартных конструкций для установки антенны и пробивание отверстия под проход кабеля; «скрытая» прокладка кабеля вне и внутри здания и проезд и проживание бригады специалистов, транспортировка специального оборудования.

В США комплект VSAT Ка диапазона вместе с установкой и доставкой в радиусе 50 км обходится пользователю в \$400-500.

Эксперты считают, что стоимость VSAT терминала Ка диапазона пользователе высока и вряд ли снизится при росте абонентов. Опыт «Триколор ТВ», имеющего наибольшее число подписчиков, говорит о том, что стоимость комплекта абонентского оборудования по мере роста популярности сервиса росла. При старте проекта «Триколор ТВ» стоимость комплекта оборудования не превышала 3 500 рублей, а в настоящий момент, несмотря на ежегодный рост абонентской базы на 2-3 миллиона подписчиков, начинается от 9000 рублей.

3.4. Рынок аренды емкости для нужд военного назначения.

А. Использование коммерческих спутников силовыми структурами в мире. Особенностью космической стратегии США является ориентация на информационную компоненту использования космоса, так как именно информация многократно повышает эффективность функционирования других систем. Соединенные Штаты начинают переносить акцент с укрепления боевой мощи на использование информационного пространства и стремятся к доминированию именно в этой сфере.

Так «Новая военно-космическая стратегия США» характеризует современный космос как все более и более переполненный, конкурентный и сложный. В этом документе прямо говорится о том, что вооруженные силы США предпримут любые активные наступательные меры по дезинформации, дезорганизации, сдерживанию и разрушению космической инфраструктуры противника, если она представляет угрозу безопасности США. В свою очередь Оперативно-стратегическая концепция США «Крупномасштабные военные операции» предусматривает применение вооруженных сил США и НАТО, в том числе, и в форме *стратегической воздушно-космической операции*.

(кампании). Именно с целью реализации положений этих документов создаётся глобальная информационно-навигационная система, которая будет базироваться более чем на двух сотнях военных и коммерческих космических аппаратов. Эта система уже решает стратегические и оперативно-тактические задачи при ведении разведки, управлении войсками, наведении высокоточного оружия и обеспечении войск связью в любой точке планеты, а в последующем будет участвовать в нанесении ударов из космоса по наземным объектам.

В ближайшие годы глобальная информационно-навигационная система может быть дополнена тысячами разведывательных и ударных беспилотных летательных аппаратов различного назначения и спутниками инспекторами космического пространства. К 2020 году в США и НАТО будет создан запас высокоточных крылатых ракет, позволяющий применять их в количестве до 1000 единиц в сутки в течение 30 суток, к 2030 году – в течение 90 суток. После интеграции с глобальной системой электронной разведки полученная суперсистема вполне способна создать эффективное глобальное боевое информационное поле. Вклад спутниковых систем в решение разведывательных, коммуникационных, радионавигационных и метеорологических задач постоянно растёт.

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

Космические системы гражданского (коммерческого) назначения в последнее время широко используются для решения различных военных задач военными ведомствами стран НАТО и эта тенденция усиливается. Поэтому основные спутниковые операторы всё чаще на своих коммерческих спутниках размещают полезные нагрузки военного назначения в UHF, X и Ка диапазонах частот.

В ходе военной операции США в Ираке в 2003 года до 80% военных коммуникаций на театре боевых действий обеспечивалось коммерческими спутниковыми системами (*Iridium*, *Intelsat* и др.). Около трети из 30 тысяч выпущенных по Ираку снарядов и бомб управлялось с помощью спутниковой системы глобального позиционирования (*Global Positioning System – GPS*). Подавление (ослепление) космического сегмента систем наблюдения за стартами ракет-носителей ядерного оружия в настоящее время технически осуществимо. Использование такой возможности подрывает системы национальной безопасности ядерных держав и может повлечь за собой дестабилизацию международной стратегической ситуации.

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

Яркой иллюстрацией влияния военных на использование коммерческих спутников во время военных конфликтов является известный инцидент во время Балканской войны НАТО с Югославией. В конце 1990 годов *Eutelsat* (коммерческая организация) выключил все стволы,

через которые вещало Югославское телевидение (тогда аналоговое). Югославия осталась без национального телевидения и участь её была решена, не без участия коммерческих спутников.

В США уже отработаны механизмы передачи гражданским ведомствам информации, полученной от военных космических систем, а также механизмы привлечения гражданских и коммерческих космических систем для решения военных задач. Гражданские системы широко используются военными ведомствами, прежде всего, путем аренды каналов коммерческих спутников связи.

Министерство обороны США получает также большой объем информации от гражданских спутников дистанционного зондирования Земли, геодезии и метеорологии. В настоящее время вооружённые силы НАТО в Афганистане и Ираке широко используют коммерческие спутниковые системы операторов *Iridium*, *Intelsat*, *Eutelsat*, *SES* и другие. Продолжают с наибольшим ежегодным градиентом (*GAGR*) среди других применений возрастать в последние годы государственные (военные) заказы у компании *Eutelsat*, которые в 2010 году составили 10% от общих доходов компании. Компании *SES* и *Intelsat* создали отдельные подразделения по работе с военными клиентами и доходы от военных заказов в их общих доходах в 2013 году составили 8% и 19% их годовой выручки, соответственно.

Компания *Intelsat* инвестировала средства в создание полезных нагрузок UHF диапазона для двух спутников, один создаётся для Министерства Обороны Австралии, а другой будущего использования Министерством Обороны США.

На запущенном 23 ноября 2009 года спутнике *Intelsat-14* в интересах Министерства Обороны США был установлен *Internet* маршрутизатор (*Internet Router in Space, IRIS*), физически объединяющий сети передачи данных МО США. Маршрутизатор *IRIS* поддерживает *Internet* протокол (*IP*) при обмене цифровыми данными, звуковыми сообщениями и видеоизображениями в сетях МО США. Космический маршрутизатор *IRIS* специально разработан компанией *Cisco Global Government Solutions Group* для сетей МО США, использующих различные топологии и протоколы. Он служит также для фильтрации сообщений с целью уменьшения сетевого трафика в присоединённых сетях.

В 2012 году проведен запуск спутника *Intelsat-22*, на котором в интересах Министерства Обороны Австралии в составе полезной нагрузки установлены 18 каналов узкополосной связи (25 кГц) в диапазоне UHF (300 и 250 МГц). Эти каналы будут использовать наземные, морские и воздушные силы Австралии для мобильной связи. МО Австралии приобретает всю ёмкость диапазона UHF и может использовать её по своему усмотрению, в том числе для продажи другим потребителям.

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

Компании *Telesat* и *Intelsat* активно инвестируют в создание полезных нагрузок X, UHF и Ка диапазонов, потому что эти диапазоны наиболее активно используются военными.

Проведенный анализ подтверждает тот факт, что данный сегмент рынка спутниковых услуг является одним из самых быстрорастущих в мире. США, страны НАТО и страны союзнического альянса международных вооружённых сил, выполняющие военные и миротворческие задачи, в Ираке, Афганистане, Северной Африке и Азии активно арендуют ёмкость коммерческих (гражданских) спутников связи и вещания для обеспечения миротворческих операций и операций на театрах военных действий. Кроме того, спрос на данный вид услуги спровоцирован принятием на вооружение доктрины, предполагающей активное использование систем видеонаблюдения (космического и наземного) и беспилотных летательных аппаратов в ходе операций вооружённых сил.

Требование обеспечения непрерывной и скрытой связи в процессе развёртывания военных группировок и выдвижения их на боевые позиции способствует развитию систем связи Ка диапазона и, как следствие, росту активности поставщиков мобильных VSAT, продажи

которых ранее в основном ограничивались спросом со стороны государственных информационных агентств и отдельных телевизионных каналов (сбор и передача новостей через спутниковые каналы). Заметим, что за пределами США закупки VSAT систем в интересах военных заказчиков, о которых объявлено публично, пока почти полностью концентрируются в зоне ведения военных и миротворческих операций.

Отметим, что системы спутниковой связи военного назначения США являются основой информационной инфраструктуры вооруженных сил и по состоянию на конец 2013 года включают:

- космическую систему защищённой связи *MILSTAR* (*MILitary Strategic and TAactical Relay*);
- космическую систему спутниковой связи миллиметрового диапазона *AEHF* (*Advanced Extremely High Frequency*);
- космическую систему стратегической связи *DSCS* (*Defense Satellite Communication System*);
- космическую систему широкополосной связи *WGS* (*Wideband Global Satcom*);
- космическую систему узкополосной спутниковой связи *UFO* (*FLTSATCOM* на первом этапе) для ВМС США;
- космическую систему узкополосной спутниковой связи *MUOS* (*Mobile User Objective System*);
- космическую систему узкополосной спутниковой связи на эллиптической орбите (*TacSat*) для ВМС США.

Все перечисленные выше системы военной спутниковой связи на ГСО и эллиптических орбитах объединены с помощью оборудования глобальной службы вещания системы (*Global Broadcast System*) объединены в единую спутниковую сеть. Глобальная спутниковая система широкополосного вещания *GBS* осуществляет передачу видео, геодезической и картографической информации, а также метеоданных и других сведений для соединений, частей и отдельных военнослужащих всех видов вооружённых сил США.

Внедрение нового протокола расширило адресное пространство *GBS* и позволило реализовать иерархическую систему адресации, автоматическую адресную реконфигурацию, прямые соединения и подключение любых пользовательских терминалов, создаваемых в рамках проекта «Объединенные тактические радиосистемы» (*Joint Tactical Radio Systems, JTRS*).

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

В настоящее время в вооружённых силах США осуществляется интеграция спутниковых систем связи, навигационной спутниковой системы, геодезической спутниковой системы, космической метеорологической системы и системы дистанционного зондирования земли в единую спутниковую сеть.

Общая спутниковая ёмкость всех военных космических систем обеспечивает передачу речи, видеоданных и другой информации со скоростью до 40 Гб/с. Однако использование военными ведомствами коммерческих спутников не сокращается и вряд ли может существенно сократиться в среднесрочной перспективе. Необходимо отметить, что после продажи американского спутникового оператора *Intelsat* в 2007 году в мире не осталось ни одного спутникового оператора со 100% американским капиталом. Для США, активно использующих коммерческие спутники в военных целях, остро стал вопрос обеспечения национальной безопасности. По этой причине была форсирована программа создания спутников *WGS* (*Wideband Global Satcom*), финансируемых США и Австралией.

Сценарий, описываемый рядом экспертов, по которому американские военные в ближайшем перспективе сократят на 2/3 использование ёмкости коммерческих спутников или уйдут с этого рынка полностью, по-моему, практически невозможен, так мир в ближайшие годы не станет менее безопасен. Факты установки на КА операторов *SES* и *Intelsat* дополнительной полезной нагрузки американского военного ведомства убедительно противоречат выводам экспертов о сокращении использования коммерческих спутников в военных целях.

Более того, по оценкам компании *NSR* число спутников, построенных государственными органами на бюджетные деньги, в 2011-2017 лет составит 35%. Будет запущено около 130 спутников (геостационарные спутники связи, спутники на низких и средних орбитах для дистанционного зондирования Земли, метеорологических наблюдений, навигации, подвижной связи и т.д.).

Компания *NSR* полагает, что в 2018 году объем доходов, получаемых от эксплуатации государственных спутниковых систем, составит следующие величины:

- в части спутниковой связи в интересах государственных органов - \$6,6 миллиардов;
- в части спутниковой навигации - \$2,6 миллиардов;
- в части систем дистанционного зондирования земной поверхности – \$6,7 миллиардов.

Спутниковая навигация стала одним из ключевых коммерческих направлений и показывает хорошие среднегодовые темпы роста в последние 5 лет (20%). В период до 2020 года планируется запустить более 120 навигационных спутников. В настоящее время активно развивается ряд – совместимых с *GPS* систем, в том числе российская *ГЛОНАСС*, европейская *Galileo* и китайская *Compass*.

В сентябре 2011 года на борту спутника *SES-2* выведена первая стандартизованная дополнительная полезная нагрузка для дистанционного зондирования Земли - датчик *CHIRP* (*Commercially Hosted Infrared Payload* – коммерческий датчик инфракрасного излучения в составе полезной нагрузки). *CHIRP* создан по заказу BBC США для обнаружения пусков ракет и установлен компанией *Orbital Sciences Corporation* на спутник *SES-2*. Успешные испытания *CHIRP* открывают дальнейшие перспективы создания систем глобального оперативного обзора Земли на базе малогабаритных полезных нагрузок, устанавливаемых в качестве попутного груза на борту КА в составе спутниковых систем глобальной связи.

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

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

Выводы:

1. В последнее десятилетие спутниковые системы коммерческой связи всё шире применяются для решения различных военных задач и эта тенденция возрастает. В последние годы государственные (военные) заказы у компании *Eutelsat* достигли 10% от общих доходов компании. Глобальные спутниковые операторы *SES* и *Intelsat* создали специальные подразделения по работе с военными клиентами. Доходы от военных заказов в их портфеле составили 8% и 19% годовой выручки, соответственно. Спутниковые операторы всё чаще на своих коммерческих спутниках размещают полезные нагрузки военного назначения в UHF, X и Ka диапазонах частот.

2. Коммерческие спутниковые системы глобальных и некоторых региональных спутниковых операторов фактически являются частью глобальной информационно-навигационной системы Вооруженных Сил НАТО и стран альянса со всеми вытекающими последствиями. Коммерческое применение спутников тесно интегрировано с военным использованием этих систем и в случае необходимости подчиняется последнему.

3. С целью объединения усилий разработчиков, производителей, владельцев и потребителей из силовых ведомств создана некоммерческая организация Альянс Попутных Полезных нагрузок.

Б. Использование российских коммерческих спутников силовыми структурами. Российские силовые структуры на спутниках иностранных государств ёмкость не арендуют. По оценкам экспертов под военные нужды используется не более 10% ресурса российских коммерческих спутников, в том числе на КА, находящихся в ограниченной эксплуатации, либо выведенных из нее. Прогнозируемый рост новой потребности в ресурсе составит, по оценкам экспертов не более 10% в год. С учетом ежегодного увеличения ассигнований на военные спутники и желания государства в ближайшие годы построить «100 новых спутников», в том числе и военной связи, возможен сценарий, по которому используемая на коммерческих спутниках емкость будет ниже данного прогноза. Отметим, что МО РФ предпочитает использовать спутники, изготовленные по военному оборонному заказу. Однако САС военных и специальных КА связи (3-5 лет), существенно ниже, чем у отечественных коммерческих спутников, так как полезную нагрузку и платформу целиком делают отечественные производители.

Кроме того, в настоящее время в стране отсутствует строгая научная концепция развития военных систем спутниковой связи и обоснованная методология применения гражданских спутниковых систем связи и вещания в интересах силовых государственных структур. В ближайшее время эти две проблемы должны быть решены. В противном случае, военные группировки останутся без устойчивой тактической и оперативной связи, как это и было в процессе военного конфликта с Грузией в 2008 году.

Вывод:

В процессе создания гражданской спутниковой системы связи и вещания необходимо решать вопросы обеспечения спутниковой связью силовых государственных структур на театре военных действий и в повседневной деятельности, потому что только силами военных учреждений создать устойчивую военную систему связи вряд ли возможно.

3.5. Управляемые услуги связи

Спутниковые операторы широко применяют в своей повседневной деятельности современные средства коммуникаций, позволяющие создавать серьезные конкурентные преимущества в глазах пользователей и тем самым увеличивать клиентскую базу и свою долю на рынке. Операторы рассматривают вложения в информационные технологии как инвестиции с высокой отдачей, но все труднее находят квалифицированных специалистов, способных обеспечить профессиональную установку, управление и поддержку работоспособности сети. Дефицит специалистов постепенно приводит к тому, что компании все чаще прибегают к аутсорсингу IT-специалистов и IT-услуг, желая получить услуги внутренней и внешней связи «из одних рук», не задумываясь о том, как эти услуги работают.

На рынке такие услуги получили название управляемые услуги (*Managed Services*). Это относительно новое направление бизнеса, которое развивается достаточно быстро и на нем доминируют поставщики телекоммуникационного оборудования (*Cisco Systems, Nortel Siemens*), оборудования IT (*IBM, Hewlett-Packard, Sun Managed Services*), решений безопасности (*Cisco, Symantec*), телекоммуникационные операторы и их подразделения (*Orange Business Services, Hughes Network Services и CapRock Communications*). Перечисленные компании участвуют в формировании пакетов управляемых услуг и заключили крупные долгосрочные контракты на их предоставление.

Темпы развития рынка управляемых сервисов (GAGR около 19%) в последние десять лет опережают темпы развития услуг подвижной спутниковой связи почти вдвое и немного ниже темпов развития услуги DTH вещания. Таким образом, *Managed Services* быстрорастущий и крупный сегмент мирового рынка услуг IT. Однако отечественные спутниковые операторы практически не представлены на этом сегменте рынка. Российские спутниковые операторы, как правило, не рассматривают аутсорсинг *Managed Services* в качестве инструмента сокращения внутренних затрат и повышения эффективности функционирования основного бизнеса.

Управляемые сервисы для сетей связи, организованных на базе спутниковых каналов связи и сетевого оборудования, принадлежащего спутниковому оператору, подразделяются на услуги связи, управления и мониторинга, предоставления и поддержки оборудования.

В частности, при работе внутренних и внешних сетей связи спутникового оператора управляемые сервисы могут включать в себя:

- поддержку механизмов качества обслуживания (*Quality of Service, QoS*. Набор технологий, обеспечивающих приоритетное использование канала связи некоторыми видами трафика или программами по сравнению с методом «равных возможностей») сети связи (24 x 7. // Бесперебойная работа сетей связи 24 часа в сутки, 7 дней в неделю, 365 дней в году без перерывов на праздники и выходные);

- изменения правил пользования сетью;
- мониторинг (24 x 7) сети в режиме реального времени;
- гарантирование доступности (24 x 7) в режиме реального времени на заданном уровне;
- интерпретацию произошедших в сети событий в режиме реального времени (24 x 7) и обработку инцидентов в режиме 24 x 7;
- отчеты на портале заказчика в режиме реального времени;
- замену оборудования в укороченное время восстановления после подтверждения аппаратного сбоя;
- хранение журнала событий;
- уведомления о выпуске обновлений безопасности и исправлений и прочее.

Наиболее востребованными типами управляемых услуг являются:

- *Managed CPE* (управляемый маршрутизатор). Провайдером управляемых услуг устанавливается, управляется и поддерживается этот маршрутизатор. Зона ответственности провайдера заканчивается на порту локальной сети маршрутизатора;

- *Managed Unified Communication/Voice* (управляемая телефония). Провайдером управляемых услуг предоставляется IP-АТС с IP-телефонами. Зона ответственности провайдера заканчивается на портах IP-телефонов, к которым подключаются персональные компьютеры сотрудников. Предоставляются дополнительные сервисы типа: управляемая голосовая почта; управляемые видеоконференции и прочее;

- *Managed Security* (управляемая безопасность). Провайдером управляемых услуг предоставляется оборудование и программное обеспечение для поддержания информационной безопасности сети. Предоставляются дополнительные сервисы типа: управляемый межсетевой экран; управляемый антивирус; управляемая фильтрация трафика; управляемая защита от атак и прочее;

- *Managed LAN* (управляемая локальная сеть). Провайдером управляемых услуг предоставляется, управляется и поддерживается оборудование для организации локальной сети. Зона ответственности провайдера заканчивается на порту коммутатора, к которому подключаются персональные компьютеры или IP-телефоны сотрудников;

- *Managed Applications* (управляемые приложения). Провайдером управляемых услуг предоставляются дополнительные приложения (базы данных, CRM, ERP, бухгалтерские и прочие). Провайдер несет ответственность за установку, управление и сопровождение этих приложений.

В период мирового экономического кризиса спутниковые операторы стремятся прежде всего к сокращению затрат и оптимизации инвестиций в информационные технологии. Поэтому управляемые услуги рассматриваются операторами и провайдерами как один из способов сокращения расходов, упрощения внедрения новых бизнес-процессов, повышения уровня поддержки и доступности внутренней и внешней сетей связи без привлечения дополнительного персонала и перевода непрофильных активов на баланс подрядчика для сокращения налогооблагаемой базы. По существу во время кризиса, управляемые услуги стали формой аутсорсинга сервисов, когда некоторые спутниковые операторы передают непрофильные для их основного бизнеса функции профессиональному поставщику услуг. Консалтинговые компании прогнозируют увеличение спроса на управляемые услуги и приходят к неизбежному выводу о росте рынка аутсорсинга не только на предоставление и техническую поддержку инфраструктуры информационных технологий, но и удаленного администрирования внутренней и внешней сетей связи. Процесс аутсорсинга управляемых услуг наиболее целесообразен в период укрупнения компаний и повышения зависимости результатов бизнеса оператора от информационных технологий, когда сети внутренней и внешней связи становятся все более сложными или когда оператор выходит на рынок конечных потребителей (физических лиц) телекоммуникационных услуг.

При аутсорсинге IT (передаче информационных систем на обслуживание специализированным организациям) спутниковым операторам не нужно содержать большой штат специалистов для поддержки инфраструктуры IT и систем обеспечения её безопасности. Вся ответственность за функционирование IT предприятия ложится на провайдера управляемых услуг.

Крупные мировые спутниковые операторы уже давно пользуются услугами управления инфраструктурой IT (*Infrastructure Management Services, Managed IT Services, IP-телефония и Managed Security Services*). В настоящее время к данной модели обращаются и региональные спутниковые операторы, что позволяет им не тратить усилия на развертывание, управление, мониторинг и поддержание инфраструктуры IT. Требования сокращения расходов, повышения качества, гибкости и постоянной доступности услуг — вот те факторы, которые заставляют спутниковых операторов отдавать управление своими сетями внешним подрядчикам.

4. Конкуренция на рынке спутниковых услуг, предоставляемых с геостационарной орбиты

4.1. Общие сведения. ТОР операторы спутниковой связи и вещания.

При анализе структуры и динамики, предоставляемых спутниковым оператором телекоммуникационных услуг, ключевым вопросом является определение типа услуги. В зарубежной и российской практике традиционно принята сегментация услуг, основанная на рекомендациях Международного Союза Электросвязи (МСЭ, *International Telecommunication Union ITU*). В соответствии с Регламентом радиосвязи МСЭ телекоммуникационные сервисы, предоставляемые конечным пользователям, делятся на три основных службы:

фиксированную спутниковую службу (**ФСС, FSS** – *fixed-satellite service*), подвижную спутниковую службу (**ПСС, MSS** – *mobile-satellite service*) и радиовещательную спутниковую службу (**РСС, BSS** - *broadcasting-satellite service*).

В мире в начале 2014 года услуги фиксированной, радиовещательной и подвижной спутниковой служб с геостационарной орбиты предоставляли более 350 операторов. По состоянию на начало января 2014 года по оценке компании *SIA (Satellite Industry Association, 2014 год)* и ряда других консалтинговых компаний (*Euroconsult* и *Futron*) 54 оператора имеют свой собственный орбитальный флот в составе 346 спутников. На диаграмме 4.1 приведены сведения о количественном распределении КА по спутниковым операторам.

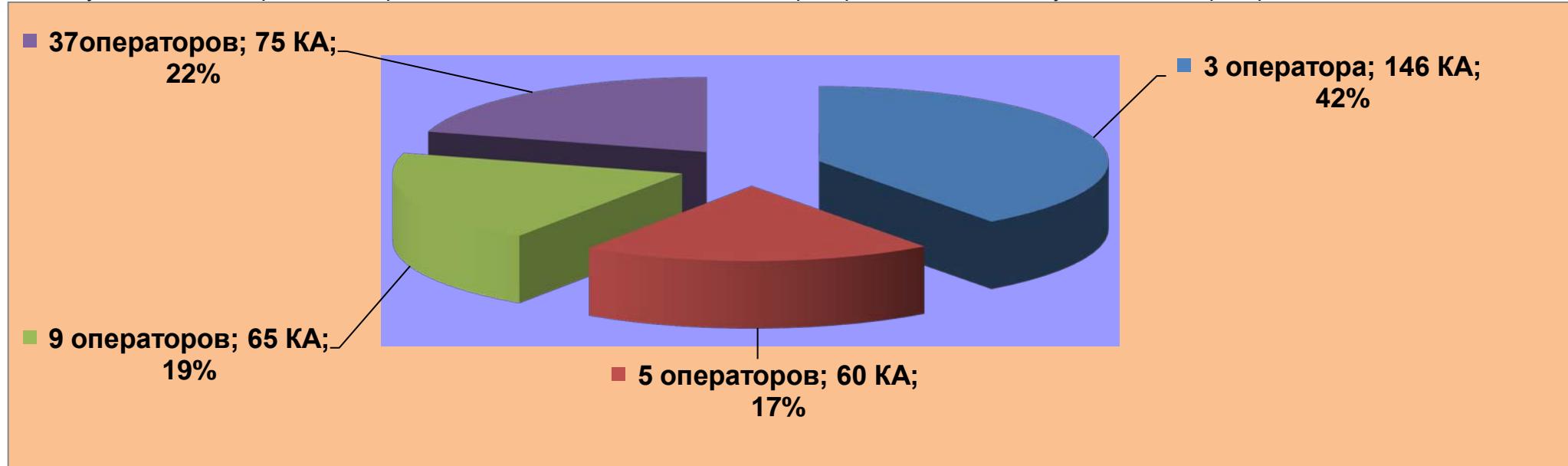


Диаграмма 4.1 Распределение космических аппаратов по спутниковым операторам.

Три спутниковых оператора *Intelsat*, *SES* и *Eutelsat* обладают 146 собственными спутниками или имеют на вооружении 42% мировой коммерческой орбитальной группировки. Пять операторов обладают орбитальным флотом, состоящим из 60 (17%) спутников (в среднем по 12 КА у каждого). Девять операторов предоставляют услуги с 65 (20%) собственными спутниками (около 7 спутников на оператора). И, наконец, ещё тридцать семь операторов владеют 75 (22%) спутниками, то есть имеют в орбитальной группировке от одного до трёх КА. В таблице 4.1 приведены данные о числе спутников у каждого оператора по состоянию на январь 2014 года.

Как правило, спутниковые операторы строят свой бизнес на сдаче в аренду спутниковой емкости, являются независимыми компаниями и не входят в более крупные телекоммуникационные корпорации. Однако некоторые спутниковые операторы были образованы крупными космическими или телекоммуникационными корпорациями (*Telesat*, *Hughes Network Systems*, *SingTel Optus*, *Telenor* и др.) с целью минимизации риска бизнеса. Минимизации рисков - ключевая проблема любого бизнеса и она наиболее актуальна для высокотехнологичных

бизнесов, к каковым, безусловно, относится спутниковая отрасль связи и вещания в широком смысле. Известно, что основным методом снижения рисков высокотехнологичных бизнесов является работа компаний на нескольких рынках одновременно (диверсификация бизнеса).

Более двадцати спутниковых операторов разных стран мира являются публичными компаниями, поэтому их акции торгуются на бирже, а финансовая отчетность открыто публикуется ежеквартально и доступна для анализа любому жителю Земли, имеющему *Internet*.

В настоящем разделе основное внимание уделено анализу деятельности ТОР операторов спутниковой связи и вещания. Под ТОР оператором будем понимать компанию, обладающую собственным орбитальным флотом, предоставляющую услуги спутниковой связи и вещания и имеющую совокупный годовой доход за год не менее \$100 миллионов.

Доходы операторов спутниковой связи и вещания, как и всей отрасли связи, в течение 2001-2013 годов постоянно росли. Замечу, что в процессе анализа рынка по типам сервисов многие исследовательские компании включают услугу РСС внутрь сегмента ФСС. По этой причине доля пяти спутниковых операторов *Intelsat*, *SES*, *Eutelsat*, *Telesat* и *JSAT* в 2013 году составляет не менее 67% рынка FSS. Это объясняется тем, что геостационарные спутники связи и вещания часто несут полезную нагрузку обеих служб, хотя с точки зрения частотного диапазона и энергетики они существенно отличаются. По этой причине данные об объеме и структуре доходов рынка, приводимые различными консалтинговыми компаниями, существенно отличаются. Согласно данным SIA (таблица В.1), доходы от услуг отрасли спутниковой связи за 2001-2013 годы выросли на 261%.

Основные компании, работающие в области анализа рынка (*Euroconsult*, *Frost&Sullivan*, *NSR* и др.), как правило, проводят анализ только операторов ФСС. При этом в их состав всегда включаются и те операторы (*SES*, *Eutelsat* и пр.), основную долю бизнеса которых составляет предоставление услуг РСС или спутникового непосредственного вещания (CHB, DTH – Direct-to-Home). В то же время операторы, предоставляющие только услугу CHB или услугу мобильной (подвижной) спутниковой связи (MCC), традиционно не включаются этими компаниями в ТОР лист спутниковых операторов. Представляется, что оставление за пределами ТОР листа операторов CHB и MCC не совсем корректно. Известно, что доля доходов от CHB спутниковых операторов составляет около 80% совокупного дохода от услуг спутниковой связи. При этом, согласно данным SIA (*Satellite Industry Association*, 2012), в начале 2014 года из 346 коммерческих спутников только 88 (28%) КА являлись спутниками радиовещательной спутниковой службы.

Поэтому проведем анализ деятельности ТОР операторов спутниковой связи и вещания по их собственным данным о годовом доходе за 2001-2013 годы, которые приведены в таблице 4.1.

№ п/п	Оператор	Страна	Доходы, в \$ (€) млн											Число КА
			2001	2003	2005	2007	2009	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
1	DirecTV Group	USA	8 237.0	10 121.0	13 164.0	17 246.0	21 565.0	27 226.0	29 740.0	31 754.0				10/1*
2	DISH Network	USA	4 000.0	5 400.0	8 210.0	11 090.4	11 664.2	13 074.0	13 181.3	13 904.9				6/8*
3	Sirius XM Radio	USA				2 058.6	2 526.7	3 025.4	3 402.0	3 799.0				9
4	Intelsat	USA	1 084.0	946.1	1 073.6	2 183.1	2 513.0	2 588.4	2 610.2	2 603.6				55
5	SES (в €)	Luxemburg	978.2	1 207.0	1 258.0	1 610.7	1 682.8	1 733.1	1 801.6	1 862.5				55
6	Eutelsat SA (в €)	France	659.0	715.5	750.4	829.2	940.5	1 168.0	1 222.2	1 284.1				36
7	Inmarsat PLC	UK of Britain			491.8	576.5	1 038.1	1 408.5	1 337.8	1 261.9				11
8	Hughes Network Systems	USA				970.0	1 009.7	1 036.0	1 063.0					1/2*

9	Telesat	Canada	320.7	344.5	478.8	705.4	787.2	808.4	845.8	896.9				14/1*
10	ViaSat	USA				516.6	628.2	802.2	863.6					2
11	Sky Perfect JSAT Holdings	Japan						745.3	659.4					16
12	Iridium Satellite Comm	USA			187.7	260.9	318.9	384.3	383.5	382.6				70
13	SingTel Optus	Australia	93.3	120.7	173.3	243.0	236.6	322.3	341.0					5
14	Star One	Brazil	130.5	130.3	164.5	207.4	276.8	272.1	315.0					7
15	Arabsat	Saudi Arabia	152.0	140.0	157.0	155.0	189.0	262.0	300.5					6
16	Hispasat (B €)	Spain	98.2	93.0	97.7	128.3	150.8	187.5	200.3					5/2*
17	Asia Satellite Telecom C°	Hong Kong	124.2	115.0	113.1	120.4	150.0	221.4	243.2					4
18	Thaicom	Thailand	85.24	78.94	86.7	122.3	135.5	178.8	239.7					3
19	RSCC	Russia	69.0	81.0	143.0	185.0	200.0	229.0	209.2					10/2*
20	China Satellite Comm	China				68.3	147.9	178.0	205.0					12
21	Telenor Satellite Broadcasting	Norway		114.9	102.9	129.8	177.1	165.7	175.4					2/1*
22	Nilesat	Egypt	40.6	50.9	68.8	91.6	119.0	145.0	165.8					4
23	Insat	India	37.0	40.0	56.0	93.0	140.6	160.0	160.0					10
24	Satmex	Mexico	128.0	78.0	69.9	102.2	125.0	128.4	138.1					3
25	APT Satellite Holdings	Hong Kong						97.5	116.2					4
26	Measat	Malaysia	32.3	33.3	34.9	54.4	68.1	100.0	115.0					4
27	Asia Broadcast satellite	Hong Kong						90.0	108.0					4
28	Thuraya	Dubai			323.0	186.0	нет данных	нет данных	106.0	122.0				3

Примечание: * - число арендуемых спутников.

Таблица 4.1. Доходы операторов спутниковой связи и вещания.

Данные, представленные в таблице 4.1, свидетельствуют о том, что в ТОР листе операторов в конце 2013 года по введенному выше критерию входило 28 компаний.

Первые три места в ТОР листе операторов спутниковой связи и вещания по итогам деятельности за 2013 год занимают операторы, предоставляющие услугу телевизионного и звукового спутникового непосредственного вещания (СНВ). Этими операторами являются североамериканские компании *DirecTV Group*, *DISH Network* и *Sirius XM Radio*. Причем две компании *DirecTV Group* и *DISH Network* аккумулировали более 36% доходов мирового рынка услуг спутниковой связи, а лидер рынка *DirecTV Group* почти 24% рынка.

Компании *DirecTV Group*, *DISH Network* и *Sirius XM Radio* продолжают наращивать свои орбитальные группировки, с успехом осваивают спутники Ка диапазона и постоянно улучшают свои экономические показатели с высоким среднегодовым темпом роста. В 2009-2013 годах эти компании произвели запуск КА *DirecTV-12*, *Echostar -14*, *Echostar -15*, *Sirius-FM5* и *Sirius-FM6*. Компания *DISH Network* в 2010 году приобрела мексиканскую компанию *Satmex* и укрепила свои позиции на рынке.

Спутниковые операторы *FCC Intelsat, SES и Eutelsat* занимают в ТОР листе операторов места с четвертого по шестое.

Заметим, что доля дохода от услуги спутникового телевизионного и звукового вещания у *Intelsat, SES и Eutelsat* составляет от 40% до 71% годового дохода. Например, из отчета *Eutelsat* за 2012-2013 год (финансовый год заканчивается 30 июня) следует, что на долю телевизионного и звукового вещания (услуги СНВ) приходится 71.1% (€792.0 миллиона из €1 047.2 миллионов) от общего дохода компании. Поэтому не будет преувеличением сказать, что данные операторы скорее являются операторами РСС, нежели операторами ФСС.

Исходя из данных таблиц В.1 и 4.1, следует, что услуги СНВ являются наиболее востребованными на рынке. Для услуги СНВ используется около половины спутниковой емкости, выделяемой для радиовещания на всех существующих на геостационарной орбите спутников связи и вещания. В мире постоянно растет спрос на использование спутниковой емкости для новых платформ СНВ, распределения телевизионных программ для сетей кабельного телевидения и звукового вещания. В ряде развитых стран мира на рынке услуг происходит постепенное сокращение эфирного и кабельного телевизионного вещания и наращивание абонентской базы спутникового непосредственного вещания. В Европе услугами СНВ пользуется около 29% домовладений, ровно столько же домовладений охвачено кабельным вещанием. В США около 31% домовладений получают сигнал со спутника. В течение анализируемого периода число домовладений, охваченных СНВ, в мире возрастало со среднегодовым темпом роста чуть более 12%.

Приведенные в таблице 4.1 данные убедительно говорят о том, что компании *DirecTV Group* и *DISH Network*, ориентированные на предоставление конечных услуг массового спроса (платное телевизионное и звуковое вещание), имеют существенное преимущество перед операторами *Intelsat, SES и Eutelsat*, ориентированными только на продажу спутниковой емкости. Известно, что доля доходов спутникового оператора составляет всего 5-10% от доходов, собираемых от конечного пользователя услуг массового спроса.

Наибольший доход на один КА имеют компании *DirecTV Group* (более \$2 млрд), *DISH Network* (около \$1.1 млрд) и *Sirius XM Radio* (\$355 млн) с ярко выраженной «специализацией» услуг. Не случайно, первыми строительство спутников под конкретную конечную услугу начали осуществлять операторы СНВ и МСС. Фактически все системы радиовещательной и подвижной спутниковых служб в части спутникового и наземного терминального оборудования конечных пользователей спроектированы под услуги конкретного оператора.

Однако деятельность целого ряда спутниковых операторов, особенно на региональных рынках, направлена в первую очередь на производство универсальных спутников. Это позволяет спутниковым операторам расширить потенциальную клиентскую базу использования орбитально-частотного ресурса и обеспечивает снижение риска от ошибок прогнозирования спроса по видам сервиса в конкретном регионе. В настоящее время такая тактика почти всегда вступает в противоречие с запросами потребителей частотного ресурса. Ибо невозможно сделать универсальный спутник (транспондер), удовлетворяющий с одной стороны потребностям крупных корпоративных клиентов (VSAT операторы), а с другой стороны в полной мере обеспечивающий запросы провайдеров услуг (*Internet*, СНВ и т.п.). Потому что первые стремятся выжать из транспондера наибольшую пропускную способность в глобальных лучах, а вторые нуждаются в спутниках с зональными лучами, адаптированными под конкретные орбитальные позиции и предоставляемые сервисы.

Использование зональных и перенацеливаемых лучей наряду с глобальными лучами на одном спутнике позволяет операторам сочетать универсальность и специализацию. Однако, в условиях резко изменяющегося спроса на спутниковую емкость, быстрого внедрения новых сервисов и освоения частот Ка диапазона, спутниковым операторам этого явно недостаточно для сохранения доходности и рыночной конкурентоспособности. И это снова приводит операторов к необходимости производства специализированных спутников.

Седьмое место в ТОР листе спутниковых операторов принадлежит компании *Inmarsat*. Эта компания аккумулировала более 71% доходов рынка подвижной спутниковой связи. Из таблицы 4.1 следует, что за последние шесть лет объем доходов компании *Inmarsat* вырос более чем в два раза, в то время как совокупные доходы остальных компаний МСС выросли менее чем на 10%.

Восьмое место в ТОР листе занимает североамериканская компания *Hughes Network Systems*. Эта компания помимо производства наземного терминального оборудования конечных пользователей занимается оказанием услуги широкополосного спутникового доступа и для её реализации компания создала своего спутникового оператора (его работа подробно проанализирована в третьем разделе).

Девятое место в рейтинге ТОР операторов занимает канадская компания *Telesat*. Одним из главных создателей и акционеров оператора является американская космическая корпорация *Space Systems/Loral*. CHB приносит около 60% дохода *Telesat*. Компания активно проводит обновление своего космического флота и в последние пять лет провела запуск КА *Nimiq-4*, *Telstar-11N*, *Nimiq-5*, *Telstar-14R* и *Nimiq-6*.

Десятое места в ТОР листе занимает североамериканская компания *Viasat*, которая с целью диверсификации своего основного бизнеса создала спутникового оператора для оказания услуги спутникового широкополосного доступа. Для реализации этого вида услуг компания создала своего спутникового оператора (его работа подробно проанализирована в третьем разделе).

Однинадцатое место в рейтинге ТОР операторов занимает японская компания *Sky Perfect JSAT Corporation*. Компания *Sky Perfect JSAT Corporation* образована в результате слияния японских операторов *JSat Corporation* и *Space Communication Corporation*. CHB приносит более 45% дохода японскому спутниковому оператору. Оператор понимает, что территория японских островов опутана волоконно-оптическими линиями, и перспектив для роста внутреннего рынка нет. Поэтому развитие компании её менеджмент связывает с увеличением международного бизнеса, а, именно, в Азии и Океании.

На двенадцатом месте в ТОР листе спутниковых операторов по объему доходов находится самый раскрученный и самый провальный в коммерческом смысле проект подвижной спутниковой связи – проект *Iridium*. Компания *Iridium Satellite Communication* эксплуатирует низкоорбитальную систему подвижной спутниковой связи (НСПСС) *Iridium*, состоящую из 70 спутников. На развертывание системы *Iridium* было потрачено более \$6 млрд. Из приведенных в таблице 4.1 данных следует, что в 2009 году финансовые показатели системы *Iridium* немного снизились относительно рекордного 2008 года. Также отметим, что объем доходов системы *Iridium* в 2007-2008 годах вырос только из-за того, что основная масса пользователей НСПСС *Globalstar* из-за деградации КА системы *Globalstar* перешли в сеть *Iridium*.

В целом можно сказать, что неопределенность в развитии бизнеса мобильной спутниковой связи на базе низкоорбитальных систем спутниковой связи будет сохраняться из-за интенсивного развития наземных мобильных систем. Именно развитие наземных сетей мобильной связи, по нашему мнению, привело к тому, что совокупные доходы компаний, эксплуатирующих НСПСС, за анализируемый период выросли менее чем на 10%. Несмотря на этот очевидный факт операторы НСПСС проводят интенсивное обновление своих орбитальных группировок.

Спутниковые операторы ФСС *Hispasat*, *Star One*, *Singtel Optus*, *Arabsat*, *Asia Satellite Telecom Corp*, *China Satcom* и *RSCC*, занимающие места с 13 по 19, заявили о планах резкого роста своих орбитальных группировок, а значит и грядущем росте доходов. Испанский оператор *Hispasat*, бразильский оператор *Star One*, австралийский оператор *Singtel Optus* и арабский оператор *Arabsat* намереваются выходить на новые рынки услуг и готовы потеснить на рынке первую (большую) пятёрку мирового рейтинга спутниковых операторов ФСС - *Intelsat*, *SES*, *Eutelsat*, *Telesat* и *Sky Perfect JSAT Corporation*.

Для того чтобы вплотную приблизиться к большой пятёрке, каждой из семи компаний **FCC Hispasat, Star One, Singtel Optus, Arabsat, Asia Satellite Telecom Corp, China Satcom и RSCC** необходимо добавить к своим ежегодным доходам не менее \$500 млн. Способны ли они сделать это покажет недалёкое будущее.

Предприятие ФГУП "Космическая связь" (ГПКС) в основном готовится к предоставлению широкого спектра услуг на внутреннем российском рынке. Орбитальная группировка ГПКС состоит из 10 КА и не в полной мере удовлетворяет спрос на спутниковый ресурс в государственном и в коммерческом сегменте российского рынка. Поэтому компания постоянно работает над расширением своей орбитальной группировки и до конца 2014 года намерена вывести на ГСО не менее восьми космических аппаратов. Основная часть их емкости будет ориентирована на удовлетворение постоянно растущего спроса государственных и коммерческих структур государства российского.

Компания Hispasat (28% акций Hispasat принадлежат спутниковому оператору *Eutelsat*) в настоящее время имеет на орбите пять КА. У оператора цель одна - стать глобальным игроком. Поэтому компания Hispasat участвует во всех конкурсах на обладание орбитальными позициями, принадлежащими странам Латинской Америки. Оператор активно обновляет свою орбитальную группировку и в последние пять лет провёл запуск КА *Amazonas-3* и *Hispasat-1E*. В ближайших планах оператора запуск пяти КА *Hispasat-1F*, *Hispasat-AG1*, *Amazonas-3*, *Amazonas-4A* и *Amazonas-4B*.

Компания Arabsat в начале 2012 года обладала спутниковым флотом из шести аппаратов, пять из которых были запущены в последние шесть лет (*Badr-4*, *Badr-5*, *Badr-6*, *Badr-5A* и *Arabsat-5C*). В ближайших планах оператора запуск двух спутников *Badr-7* и *Arabsat-6E*. Оператор планирует не только расширять бизнес на Ближнем Востоке в 21 стране Лиги арабских государств (акционерах компании *Arabsat*), но и за пределами этого региона, в том числе и на рынках стран, образованных на территории бывшего СССР, а также в Африке и Азии. Поэтому оператор готовится к приобретению и освоению новых орбитальных позиций.

Компания Star One в конце 2011 года имела орбитальную группировку в составе семи спутников. Только один КА – *Star One-C2* был запущен в последние пять лет. В ближайшее время в планах оператора запуск ещё двух спутников (*Star One-C3* и *Star One-C4*). Оператор планирует расширение коммерческой деятельности на бразильском рынке и готовится к выходу на рынок спутниковых услуг Южной Америки.

Компания Singtel Optus в начале 2012 года обладала спутниковым флотом из пяти космических аппаратов, один из которых был запущен в последние пять лет (*Singtel Optus-D3*). В ближайших планах оператора запуск спутника *Optus-10*. Оператор планирует увеличить доходы компании в Австралии и Новой Зеландии и обосноваться на рынках Азии и островов в бассейне Тихого и Индийского океанов.

Коммерческая активность операторов **Hispasat, Star One, Singtel Optus, Arabsat, Asia Satellite Telecom Corp, China Satcom и RSCC** постоянно вступает в столкновение с интересами «большой пятёрки» спутниковых операторов FCC *Intelsat, SES, Eutelsat, Telesat* и *Sky Perfect JSAT Corporation*. В последние несколько лет доля доходов операторов «большой пятёрки» на мировом рынке спутниковой связи стала уменьшаться, в то же время их орбитальные группировки постоянно наращиваются. Причиной этого явления стали как перечисленные региональные операторы, так и бурно растущие операторы Индии (*Insat*) и Китая (*Asia Satellite Telecom Corp* и *China Satcom*).

Понятно, что спутниковые операторы «большой пятёрки» не отдают рынки без сопротивления и, в свою очередь, расширяют число орбитальных позиций и увеличивают орбитальные группировки.

Россия в августе 2012 года стала полноправным членом всемирной торговой организации (ВТО). В этой связи ГПКС и компания «Газпром космические системы» (ГКС) вступают в некоторые новые отношения с другими спутниковыми операторами, так как в соглашении о

вступлении в ВТО есть пункт и об отношениях в сфере спутниковой связи. Он гласит: «С момента вступления Российской Федерации в ВТО все ограничения снимаются с услуг фиксированной спутниковой связи, а через три года с момента принятия РФ в ВТО - и с других спутниковых сервисов, предоставляемых иностранными спутниковыми операторами любым юридическим лицам в РФ, обладающим необходимыми разрешительными документами». Поэтому спутниковые операторы *Eutelsat*, *Intelsat*, *SES*, *Hispasat*, *Turksat* и некоторые другие подготовили свои орбитальные группировки (существующие и будущие) к работе на российской территории.

Выводы:

1. Спутниковые операторы, занимающиеся предоставлением услуг платного телевизионного и звукового вещания для конечного массового пользователя, имеют существенное преимущество перед операторами, ориентированными только на продажу емкости. Доходы, получаемые с одного спутника у первых операторов в 20-40 раз выше, чем аналогичные доходы у операторов, предоставляющих клиентам только емкость спутника.

2. Наибольший доход от одного спутника получают спутниковые операторы СНВ и оператор мобильной спутниковой связи *Inmarsat* с ярко выраженной специализацией своих спутников. Фактически все современные спутниковые системы непосредственного вещания и мобильной связи в части КА и терминального оборудования конечных пользователей спроектированы под услуги конкретного оператора.

3. Наиболее востребованным и постоянно растущим сервисом на мировом рынке услуг спутниковой связи является СНВ. Для этого типа сервиса используется около половины емкости всех существующих на геостационарной орбите спутников связи и вещания, а доходы от этого сервиса составляют около 80% совокупных доходов от услуг спутниковой связи.

4. На рынке спутниковой связи и вещания в течение анализируемого периода активно проходил процесс глобальных и региональных слияний спутниковых компаний.

5. Вступление Российской Федерации в ВТО привело к новой ситуации на внутреннем рынке спутниковой связи и вещания. Роль административного ресурса в поддержке отечественных операторов будет весьма ограничена. Зарубежные крупные и иные компании получат более свободный доступ к оказанию услуг российским пользователям, которые существенно выиграют, а вот российские спутниковые операторы ГПКС и ГКС будут работать в более сложных, чем ныне, условиях.

4.2. Конкуренция на рынке фиксированной службы связи. Основные спутниковые операторы ФСС.

4.2.1. Глобальный спутниковый оператор *Intelsat*

A. Общие сведения и характеристика компании *Intelsat*. Международная организация спутниковой связи *Intelsat* (*The International Telecommunications Satellite Organization*) основана в 1964 году. В компании *Intelsat* работает 1094 сотрудника и её представительства имеются в США, Бразилии, Китае (Гонконг), Индии, Франции, Германии, Великобритании, Арабских Эмиратах, Южной Африке и Сингапуре. Активными клиентами компании являются более 1500 государственных и коммерческих организаций в 200 странах мира (*Internet* провайдеры, телекоммуникационные и вещательные компании, правительственные и гражданские учреждения).

В апреле 1965 года был запущен первый геостационарный КА *Early Bird* (*Intelsat-1*). В настоящее время компания *Intelsat* является одним из двух (второй *SES*) глобальных операторов фиксированной службы связи и имеет орбитальный флот из 55 действующих спутников с 2175 эквивалентными транспондерами, из которых в конце 2013 года 77% были проданы клиентам. Начиная с 1975 года компания пополнила орбитальный флот 115 спутниками, из которых 9 были утрачены при запусках. Кроме того, компания *Intelsat* обладает развитой наземной инфраструктурой на основе собственной волоконно-оптической сети и арендованных линий связи. В состав компании входит 8 собственных и ряд арендованных телепортов на всех континентах Земли. С точки зрения компании именно наличие такой гибридной (спутниковой и наземной) сети является одним из основных конкурентных преимуществ компании по сравнению с другими игроками и позволяет выстраивать долгосрочную стратегию роста с учетом потребностей пользователей и диверсификации бизнеса.

Следуя логике диверсификации и выполняя антимонопольное законодательство, компания *Intelsat* в 1998 году образовала дочернюю компанию *News Skies Satellite* (*NSS*), которая до покупки её компанией *SES* в 2006 году работала самостоятельно, в основном на американском континентальном рынке. В начале 2004 года между компаниями *Intelsat* и *Loral Space & Communications Ltd* было подписано соглашение о приобретении за \$1 млрд шести орбитальных позиций (4,89°W; 5,97°W; 6,93°W; 129°W; 121°W и 89°W) с их орбитально-частотным ресурсом и шести спутников (четыре эксплуатировались и два находились на стадии производства), принадлежащих компании *Telesat* (дочерней структуры *Loral Space & Communications Ltd*). Эта покупка позволила компании *Intelsat* получить орбитальные позиции с разрешённой высокой энергетикой и зоной покрытия Северной Америки, приносящей спутниковой отрасли в течение двух последних десятилетий более 80% мирового дохода. Кроме того компании *Intelsat* досталась клиентская база кабельных операторов и телевещательных компаний, которая получала телевизионные и звуковые программы с эти спутников.

Опять же в рамках логики диверсификации компания *Intelsat* в июле 2006 года совершила покупку одного из крупнейших спутниковых операторов мира *PanAmSat Holding Corporation* со всеми его активами (22 спутника с их орбитальными позициями). Эта сделка расширила возможности компании *Intelsat* на рынках телевизионного вещания и широкополосного *Internet* в Северной и Южной Америке. В результате этой покупки компания *Intelsat* обогнала компанию *SES* по объемам дохода и количеству спутников в орбитальной группировке.

По итогам 2013 года доходы группы составили \$2.6 млрд., EBITDA - \$1.94 млрд. (маржа 78%). Снижение доходов в 2013 году было обусловлено невысокой динамикой развития сегмента телекоммуникационных услуг для организации сетей связи, стагнацией заказов со стороны правительственные организаций, стабильностью спроса на вещательные услуги в развивающихся регионах и потребностей клиентов в услугах и решениях, предоставляемых на планете.

В таблице 4.2 приведены данные (согласно ежегодным отчётам) о динамике доходов компании *Intelsat* и составе её орбитальной группировки в анализируемый период, а на диаграмме 4.2 приведено изменение структуры её доходов по пользователям услуг.

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Доходы, в млн \$ США	1 084.0	991.9	946.1	1 043.9	1 073.6	1 662.7	2 183.1	2 174.6	2 513.0	2 544.7	2 588.4	2 610.2	2 603.6
Число КА	22	24	25	26	28	51	54	54	57	59	61	54/7*	55/7*

Таблица 4.2. Динамика изменения доходов и орбитальной группировки компании *Intelsat*.

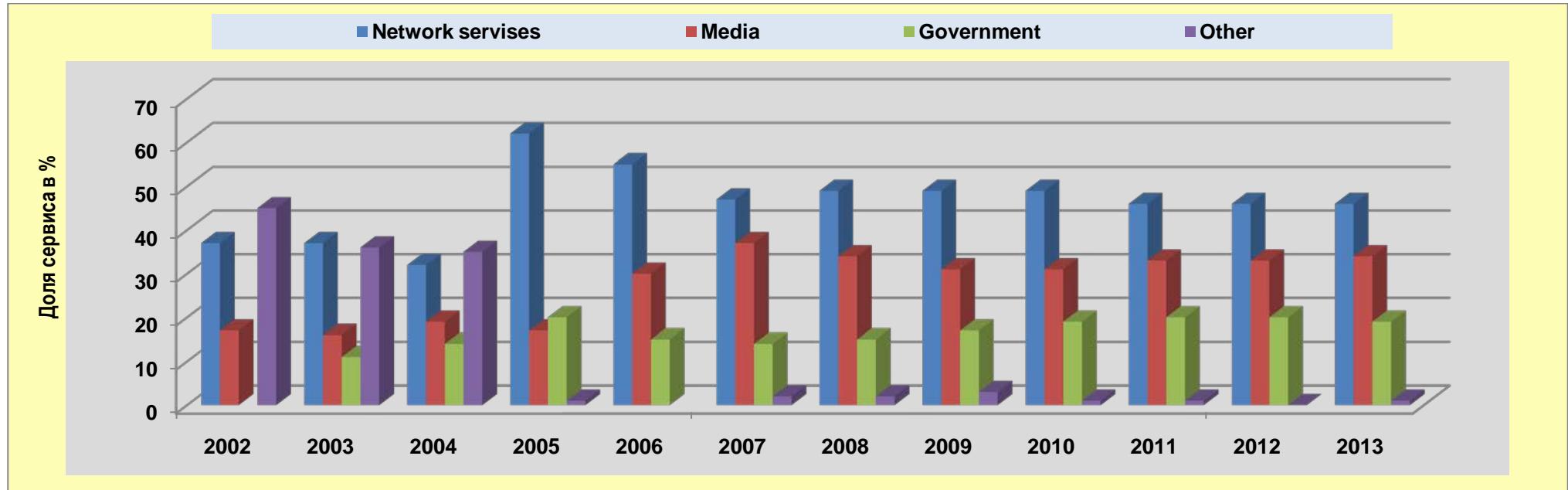


Диаграмма 4.2. Динамика изменения структуры доходов компании *Intelsat* по типам сервисов.

Из данных, приведенных в таблице 4.2, следует, что за последние годы доходы компании *Intelsat* выросли почти в 2,4 раза, а её орбитальная группировка возросла более чем в 2,7 раза. В течение 12 лет доходы компании трижды имели более низкие показатели в отчётном году, по сравнению с предыдущим. Первое и второе снижение (12,7%) доходов пришлось на 2002 и 2003 годы, когда на рынке спутниковых услуг предложение спутниковой ёмкости превышало спрос из-за большой свободной ёмкости у операторов. Второе незначительное снижение (0.4%) наблюдалось в 2008 году в период начала мирового экономического кризиса. В остальные годы, как следует из ежегодных отчетов компании, происходил существенный рост доходов с общим за анализируемый период GAGR 12,6%.

Компания *Intelsat*, развивая свой бизнес, ориентируется на долгосрочные контракты длительностью до 15 лет. Порядка 96% контрактов являются «неотъемными», то есть Заказчик не может разорвать контракт в одностороннем порядке, либо такой разрыв влечет существенные компенсации в сторону *Intelsat*. Объем законтрактованных заказов на 31.12.2013 года превысил \$11 млрд, что более чем в 4 раза превышает годовой доход и свидетельствует об устойчивости бизнеса и доверии заказчиков.

Устойчивость бизнеса компании обусловлена тем, что идут процессы экономической глобализации и географической экспансии коммуникационных сетей (мобильная и сотовая связь, *Internet* приложения, *IPTV* и звуковое вещание), вещательных компаний (ежегодный рост на 7,7% числа телевизионных платформ и телевизионных каналов, в том числе HDTV и 3DTV) и государственных структур (непрекращающиеся локальные войны). Эти процессы привели к тому, что рост ёмкости в С и Кн диапазонах нарастает постоянно и запуск новых спутников не в полной мере удовлетворяет спрос на услуги фиксированной службы связи.

Данные, приведенные на диаграмме 4.2, говорят о том, что структура бизнеса компании по типам пользователей за исследуемый период изменилась значительно. Основные пользователи спутниковой ёмкости компании в последние шесть лет представляют три больших сектора.

Первый сектор пользователей образуют большие телекоммуникационные сетевые корпорации разных стран: *Airbus Defence & Space*, *Bharti, France Telecom, Harris Caprock UK Limited, Verizon, Vodafone*. Эти корпорации принесли компании *Intelsat* в 2013 году \$1.2 млрд (46%).

Второй сектор пользователей формируют большие медиа и телевизионные мировые холдинги: *Discovery Communications, Fox Entertainment Group, Home Box Office, DIRECTV, the Walt Disney Company, Turner Broadcasting Company* и ещё свыше 300 медиа компаний (более 30 DTH платформы, контент-провайдеры, спортивные и новостные агентства, образовательные учреждения и пр.). Эти организации и учреждения принесли компании *Intelsat* в 2013 году \$884 млн - 34% её дохода.

Третий сектор пользователей компании *Intelsat* составляют правительственные структуры разных государств: *Australian Defense Force, U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Defense, U.S. Department of State, U.S. Navy и U.S. Air Force*. Правительственные и государственные структуры (более 200 заказчиков) дают компании *Intelsat* около 19% дохода. В 2013 году этот сектор пользователей снизил доходность на 7% по сравнению с 2012 годом и принёс в копилку компании около \$486 млн. Компания *Intelsat* является мировым лидером среди спутниковых операторов по предоставлению услуг правительственным учреждениям и продолжает наращивать это преимущество, для чего создала отдельное подразделение для работы с военными клиентами. Менеджмент компании *Intelsat* полагает, что портфель заказов государственных структур разных стран носит долговременный характер.

Компания активно инвестирует средства в создание полезных нагрузок UFH диапазона нескольких спутников (*Intelsat-14, Intelsat-22, Intelsat-27 и Intelsat-28*). Один из них (*Intelsat-22*) создан для Министерства Обороны (МО) Австралии, а ещё три для правительственные, включая военное ведомство, организаций США. На запущенном 23 ноября 2009 года спутнике *Intelsat-14* в интересах МО США был установлен *Internet* маршрутизатор (*Internet Router in Space, IRIS*), физически объединяющий сети передачи данных МО США. В марте 2012 году произведен запуск спутника *Intelsat-22*, на котором в интересах МО Австралии в составе полезной нагрузки установлены 18 каналов узкополосной связи (25 кГц) в диапазоне UHF (300 и 250 МГц). Эти каналы будут использовать наземные, морские и воздушные силы Австралии для мобильной связи. МО Австралии приобретает всю ёмкость диапазона UFH и может использовать её по своему усмотрению, в том числе для продажи другим потребителям. КА *Intelsat-27* утрачен в результате аварийного запуска с платформы *See Launch* в феврале 2013 года. Спутник был создан компанией *Boeing* (платформа BSS-702MP) и имел по 20 транспондеров в С и в Ku диапазоне. На этом КА в интересах МО США в составе полезной нагрузки были установлены 20 каналов узкополосной связи (25 кГц) в диапазоне UHF (300 и 250 МГц). Полезная нагрузка в диапазоне UHF была аналогична полезной нагрузке военного спутника связи *UFO-11* и предназначалась для работы в защищённых низкоскоростных системах военной связи типа *UFO* и *MUOS*. Контракт на создание КА заключён в июле 2009 года.

КА *Intelsat-28* планируется к запуску в 2015 году. Спутник создаётся компанией *Space Systems/Loral* на базе платформы LS-1300. Специальная полезная нагрузка аналогична *Intelsat-27*. САС спутника – 15 лет. Контракт на создание спутника заключён в марте 2013 года.

На диаграмме 4.3 приведены данные о распределении доходов компании *Intelsat* по географическим районам Земли в 2013 году.

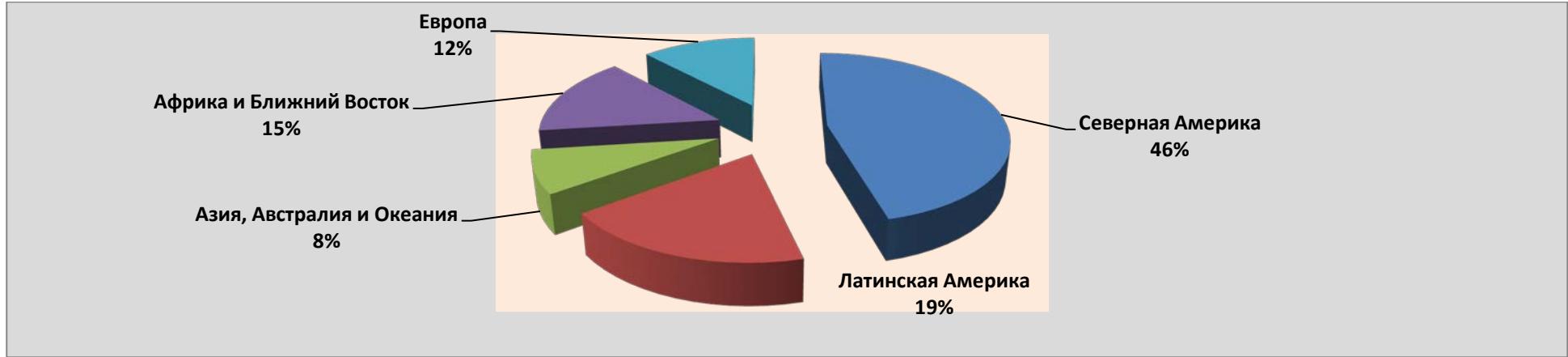


Диаграмма 4.3. Данные о распределении доходов компании *Intelsat* по географическим районам Земли в 2013 году.

Из диаграммы 4.3 следует, что основные доходы (65%) компании *Intelsat* в 2013 году принёс американский рынок (Северная Америка - 42% и Латинская Америка - 20%). Доля остальных регионов мира в доходах компании распределились следующим образом: Африка и Ближний Восток – 15%, Европа – 12% и Азия, Австралия и Океания – 8%.

Б. Развитие бизнеса и орбитальной группировки компании *Intelsat*.

Рынок спутниковых услуг связи и вещания в течение всего XXI века остаётся основным драйвером развития спутниковой отрасли. Например, спутниковая ёмкость, выделяемая для телевизионного вещания в последние 15-20 лет, удваивалась каждые пять-семь лет и этот темп сохраняется, так как внедряется телевидение высокой четкости (HDTV) и объёмного телевидения (3DTV). В настоящее время спутники компании ретранслируют свыше 30 DTH платформ и 400 каналов HDTV.

В этой связи в рамках долгосрочной стратегии компания *Intelsat* стремится занять лидирующее положение на развивающихся рынках Азии, Африки, Латинской Америки и России путем запуска собственной новой емкости или приобретения других игроков. На рисунке 4.1 представлены планы компании *Intelsat* по росту доли её доходов на региональных рынках на 2012-2017 годы.

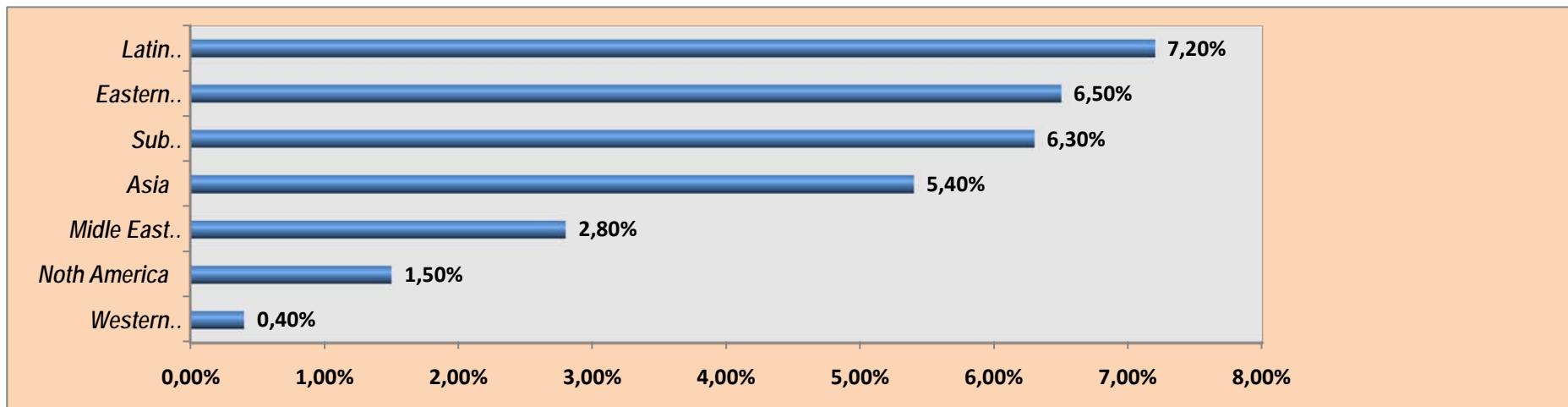


Рисунок 4.1 Планы компании *Intelsat* по росту доли её доходов на региональных рынках мира на 2013-2017 годы.

Из данных, приведенных на рисунке 4.1, следует, что компания *Intelsat* планирует наращивание своего присутствия на всех региональных рынках. Поэтому компания в период с 2013 года по 2017 год продолжит проводить обновление орбитального флота и намерена в этот период запустить 7 КА (*Intelsat-27*, *Intelsat-30 (DLA-1)*, *Intelsat-31 (DLA-2)*, *Intelsat-28*, *Intelsat-TBA*, *Intelsat-29* и *Intelsat-33*). В течение 2012 года успешно выполнены запуски спутников *Intelsat-22*, *Intelsat-19*, *Intelsat-20*, *Intelsat-21* и *Intelsat-23*. Новые спутники предназначены для замены работающих на орбите и обеспечения дополнительных емкостей для вещания, передачи данных и решения оборонных задач.

КА *Intelsat-22* запущен 25.03.2012 года в орбитальную позицию **72°E**. Это новая точка компании *Intelsat* будет способствовать удовлетворению возрастающих потребностей клиентов коммерческих и правительственные сетей в странах Европы, Юго-Восточной Азии, Восточной Африки, Среднего Востока и Индийского океана. Спутник создан компанией *Boeing* на базе платформы BSS-702MP и имеет 24 (72 МГц) транспондера в С диапазоне и 18 (72 МГц) транспондеров в Ku диапазоне. На этом спутнике в интересах МО Австралии в составе полезной нагрузки установлены 18 каналов узкополосной связи (25 кГц) в диапазоне UHF (300 и 250 МГц). Контракт на создание спутника заключён в июле 2009 года. САС спутника – 15 лет.

КА *Intelsat-19* запущен 01.06.2012 года в орбитальную позицию **166°E**. Спутник *Intelsat-19* пришел на смену КА *Intelsat-8* и предназначен для организации вещания, телекоммуникаций и мобильной связи в Австралии, странах Юго-Восточной Азии и бассейна Тихого океана, а также в западной части США. Спутник создан компанией *Space Systems/Loral* на базе платформы LS-1300. Контракт на создание спутника заключён в июне 2009 года. *Intelsat-19* имеет 24 транспондера в С диапазоне и 34 транспондера в Ku диапазоне. Транспондеры Ku диапазона образуют четыре луча (зоны покрытия – Австралия и страны Тихого океана) и могут подключаться к любому из них. Мощные транспондеры С диапазона покрывают Австралию, Новую Зеландию, Юго-Восточную Азию, Японию и запад США. САС спутника – 15 лет.

На спутнике после успешного запуска не раскрылась одна из солнечных батарей. После ряда манёвров при постановке спутника в точку солнечная батарея раскрылась, но может генерировать, как сообщил *Intelsat*, только треть её номинальной электрической мощности.

КА Intelsat-20 запущен 02.08.2012 года в орбитальную позицию **68.5°E**. Спутник предназначен для замены КА *Intelsat-7* и *Intelsat-10* и с целью преемственности услуг вещания и связи. Он имеет 28 транспондеров в С диапазоне и 46 транспондеров в Ku диапазоне. САС КА – 15 лет. Благодаря этому КА пользователи получат в С диапазоне удобный доступ к кабельным сетям Южной Азии. Транспондеры Ku-диапазона спутника служат для организации DTH вещания и обслуживания корпоративных сетей на территории Азии, Африки и Среднего Востока. На этом спутнике имеется российская зона покрытия («русский луч»). Спутник создан компанией Space Systems/Loral на базе платформы LS-1300. Контракт на создание КА заключён в июне 2009 года. Это 37-й спутник построенный компанией Space Systems/Loral для *Intelsat*.

КА Intelsat-21 запущен 18.08.2012 году в орбитальную позицию **58°W**. Спутник заменит КА *Intelsat-9* и *Intelsat-16* и предназначен для передачи голосовых и видеоданных для обеих Америк. КА создан компанией Boeing на базе платформы BSS-702MP и имеет 24 транспондера в С диапазоне и 36 транспондеров в Ku диапазоне. Контракт на создание спутника заключён в июле 2009 года. САС спутника – 15 лет.

КА Intelsat-23 запущен 14.10.2012 году в орбитальную позицию **53°W**. Зона обслуживания Восточная часть США, Южная Америка, Европа и Африка. Спутник изготавливается компанией *Orbital Sciences Corporation* на базе платформы Star-2.4 и имеет 15 транспондеров в Ku диапазоне и 24 транспондера в С диапазоне. Срок службы спутника 15 лет. Контракт на создание спутника заключён в декабре 2009 года.

КА Intelsat-27 запускался в феврале 2013 года в орбитальную позицию **55°W** и должен был заменить спутник *Intelsat-805*. Зона обслуживания спутника охватывала Атлантику, восточную часть США и Южную Америку. КА был создан компанией *Boeing* на базе платформы BSS-702MP и имеет 20 транспондеров в С диапазоне и 20 транспондеров в Ku диапазоне. На этом спутнике в интересах МО США в составе полезной нагрузки были размещены 20 каналов узкополосной связи (25 кГц) в диапазоне UHF. Эти каналы аналогичны полезной нагрузке военного спутника связи UFO-11 и предназначены для работы в защищённых низкоскоростных системах военной связи типа UFO и MUOS. САС спутника – 15 лет. Контракт на создание спутника заключён в июле 2009 года. Спутник утрачен в процессе неудачного запуска с платформы *See Launch*. По получении страховки оператор намерен построить и запустить резервный КА **Intelsat-27R**.

КА Intelsat-30 (DLA 1) спутник большой мощности (20 кВт) будет запущен в 2014 или в 2015 году в орбитальную позицию **95°W**. Основная целевая задача – продажа спутниковой ёмкости Ku диапазона компании *DIRECTV (DIRECTV Latin America)* для обеспечения DTH вещания в Южной Америке. Спутник создаётся компанией Space Systems/Loral на базе платформы LS-1300. Контракт на создание спутника заключён в сентябре 2011 года. КА будет иметь 10 транспондеров в С диапазоне и 72 транспондеров в Ku диапазоне. САС спутника – 15 лет.

КА Intelsat-31 (DLA 2) спутник большой мощности (20 кВт) будет запущен в 2015 году в орбитальную позицию 95°W. Основная целевая задача – резервирование спутниковой ёмкости Ku диапазона *Intelsat-30 (DLA 1)* компании *DIRECTV (DIRECTV Latin America)* для обеспечения DTH вещания в Южной Америке. Спутник создаётся компанией Space Systems/Loral на базе платформы LS-1300. Контракт на создание спутника заключён в сентябре 2011 года. КА будет иметь 10 транспондеров в С диапазоне и 72 транспондеров в Ku диапазоне. САС спутника – 15 лет. Это будет 39-й спутник построенный компанией Space Systems/Loral для *Intelsat*.

КА Intelsat-28 планируется к запуску в 2015 году и создаётся компанией Space Systems/Loral на базе платформы LS-1300. Этот КА в основном повторяет архитектуру спутника *Intelsat-27*. Контракт на создание спутника с компанией Space Systems/Loral заключён в июне 2012 года одновременно с контрактом на поставку **КА Intelsat-29**.

KA Intelsat-29 планируется к запуску в 2015 году. Зона покрытия спутника Северная и Южная Америка. Этот спутник будет оснащён модулем полезной нагрузки С, Ku и Ka диапазонов. Спутник в Ка диапазоне будет иметь пропускную способность от 25 до 60Gbps. Контракт на создание спутника с компанией *Space Systems/Loral* заключён в июне 2012 года одновременно с контрактом на поставку **KA Intelsat-33**.

KA Intelsat-33 планируется к запуску в 2016 году. Зона покрытия спутника Азия, Европа и Африка. Этот спутник будет оснащён модулем полезной нагрузки С, Ku и Ka диапазонов и в Ка диапазоне будет обладать пропускной способностью от 25 до 60Gbps. Контракт на создание спутника с компанией *Space Systems/Loral* заключён в июне 2012 года одновременно с контрактом на поставку **KA Intelsat-29**.

Спутники *Intelsat-29* и *Intelsat-33* предназначены для создания альтернативы высокоскоростным спутникам *SES (O3b)*, *Eutelsat (KaSat)* и *Inmarsat (Global Xpress)* на основных мировых рынках. Для работы этих спутников с высокими скоростями для организации фиксированной и мобильной связи компания *Intelsat* создаёт специальную аппаратно-программную платформу *EpicNG*. Эту платформу разрабатывает фирма *Harris CapRock Communications*.

KA Intelsat TBA планируется к запуску в 2015 году и создаётся компанией *Space Systems/Loral* на базе платформы LS-1300. Целевая задача данного спутника компанией *Intelsat* пока не определена.

Наибольший рост дохода компания ожидает на рынках стран восточной Европы, то есть в странах, образовавшихся на территории СССР после его распада, включая Россию. Поэтому компания *Intelsat* активно работает на российском рынке, одном из перспективных региональных рынков. Предпосылки для роста имеются: во-первых, региональные операторы (ГПКС, ГКС и другие) явно опаздывают с заменой и наращиванием орбитального флота; во-вторых, качество и надёжность орбитальной группировки региональных операторов отстаёт от качества спутников компании *Intelsat*; в-третьих, вступление в ВТО даёт определённые преференции глобальным спутниковым операторам.

Таким образом, компании *Intelsat* в ближайшие пять лет ожидает жесткая конкурентная борьба за рынки, как с операторами большой четвёрки, так и с региональными спутниковыми операторами. Исход этой конкурентной борьбы предсказуем.

Компания *Intelsat* предлагает ресурс своих КА для организации российских VSAT-сетей, DTH вещания, передачи данных и других услуг. Государственная комиссия по радиочастотам (ГКРЧ) выпустила 19.02.2010 года Решение: «Временный порядок частотного обеспечения действующих на территории Российской Федерации сетей спутниковой связи с использованием VSAT-технологии при работе через иностранные космические аппараты». Это решение позволило российским VSAT операторам, работающим через спутники *Intelsat*, проходить оформление по упрощенной процедуре, то есть без оформления частных решений ГКРЧ для каждого конкретного типа VSAT-станций. Частоты, в которых разрешена подобная процедура, следующие: **14399-14500 МГц** на линии Земля-космос и **10950-11200 МГц, 11450-11700 МГц, 12500-12750 МГц** на линии Космос-Земля. Для работы на этих частотах без частного решения ГКРЧ на каждую VSAT-станцию требуется отсутствие орбитально-частотного ресурса или нештатная ситуация на КА «Экспресс» и «Ямал». Оператор сети в этом случае направляет запрос оператору спутника. Отсутствие ответа от оператора спутника в течение 10 рабочих дней засчитывается за отказ предоставления орбитально-частотного ресурса. Однако спутники компании *Intelsat* должны быть скоординированы с российскими сетями. На момент подписания решения от 19 февраля 2010 года были скоординированы орбитальные позиции **60°E, 66°E и 85,15°E**.

Компания *Intelsat* стремительно наращивает своё присутствие на российском рынке. Русский луч имеют КА *Intelsat-904*, *Intelsat-15*, *Intelsat-17*, *Intelsat-18*, *Intelsat-19*, *Intelsat-20* и *Intelsat-22*. Это позволит компании *Intelsat* обеспечить 20% рынка Восточной Европы к концу 2016 года.

КА Intelsat-904 запущен в 2002 году в точку 60°E. По два луча С и КU диапазона используются операторами спутникового телевидения и Internet (Рикор ТВ, Connecto TV и Радуга-Internet) для обслуживания европейской и сибирской территории России.

КА Intelsat-15 запущен в ноябре 2009 года в орбитальную позицию **85,15°E**. Компания «Орион-Экспресс» осуществляет DTH вещание более 100 программ практически на всю территорию Российской Федерации в четырёх стволовах.

КА Intelsat-17 запущен в орбитальную позицию **66°E** в 2010 году. Он заменил спутник Intelsat-702 и обеспечил более высокую производительность. Ресурс на спутнике получили российские компании «Синтэрра», «Телепорт-Сервис» и Центробанк.

КА Intelsat-18 запущен в орбитальную позицию **180°E** в октябре 2011 года. Российская зона покрытия (Дальний Восток, Камчатка, Якутия и Чукотка) присутствует в луче С диапазона.

КА Intelsat-19 запущен 01.06.2012 года в орбитальную позицию **166°E**. Тихоокеанский луч (не менее 12 транспондеров КU диапазона) покрывают весь Дальневосточный Федеральный округ с ЭИИМ не ниже 47 дБВт.

КА Intelsat-20 запущен 02.08.2012 г. в орбитальную позицию **68,5°E**. Российский луч КU диапазона (6 транспондеров x 72 МГц) покрывает всю видимую территорию страны с ЭИИМ не ниже 48 дБВт. Это позволяет организовать DTH вещание на всей европейской и сибирской части РФ. На спутнике имеется возможность подключения еще шести аналогичных транспондеров кроссийскому лучу.

КА Intelsat-22 запущен на орбиту в марте 2012 года в орбитальную позицию **72°E**. Восточный луч спутника в С диапазоне предназначен для обслуживания территории Восточной Сибири с ЭИИМ около 43,2 дБВт и добротностью стволов от -1,9 до 3,6 дБ/К.

Выводы:

1. Компания *Intelsat* один из наиболее динамично развивающихся спутниковых операторов мира. За одиннадцать лет орбитальная группировка и доходы компании выросли более чем в два с половиной раза за счёт удачно проведенных компанией процессов слияния и поглощения региональных спутниковых операторов.

2. Компания *Intelsat* успешно вписалась в процессы экономической глобализации и географической экспансии международных и региональных коммуникационных сетей, вещательных компаний и государственных структур и, в некотором смысле, стала одним из творцов процесса глобализации на космическом уровне.

3. Компания *Intelsat* проводит грамотную политику диверсификации бизнеса по трём главным направлениям: 1) обеспечение ёмкостью телекоммуникационных сетевых корпораций разных стран; 2) формирование космической инфраструктуры медиа и телевизионных холдингов; 3) обеспечение деятельности правительственные структур разных государств мира.

4. Компания *Intelsat* системно и последовательно проводит стратегию обновления своего спутникового флота, что позволяет ей оставаться одним из стабильных и активных игроков на рынках развивающихся стран и стран Восточной Европы, включая Россию.

4.2.2. Глобальный спутниковый оператор SES

A. Общие сведения и характеристика компании SES. Компания SES основана в 1986 году под названием *Société Européenne des Satellites* и является крупнейшим глобальным оператором услуг спутниковой связи и вещания. Спутники SES в 2013 году поддерживали работу

44 платформ DTH вещания (6237 телевизионных канала, в том числе 1793 стандарта HD) на 291 млн домохозяйств мира. Основу компании составляют два крупных спутниковых оператора: *SES ASTRA* и *SES World Skies*, которые в 2012 году были объединены в единого оператора. Кроме того *SES* имеет контрольные пакеты акций в канадской компании *Ciel* (70%) в Канаде и мексиканской компании *Quetzsat* (49%).

Первый спутник (*Astra-1A*) был выведен на орбиту в 1988 году. Орбитальная группировка компании в конце 2013 года насчитывала 55 геостационарных КА, которые могут обслуживать до 99% населения Земли. В мае 2011 года *SES* внедрила новую структуру управления, призванную консолидировать дочерние компании под управлением единого Исполнительного Комитета, отвечающего за текущие операции и подготовку решений для Совета Директоров. Компания *SES* в результате этого преобразования стала лидером по степени вертикальной интеграции среди спутниковых операторов. Результаты интеграции привели к тому, что в 2012 и 2013 годах доходы оператора выросли на 5.48% и 1.89% соответственно. В конце 2013 года в компании работало 1,237 сотрудников.

Консолидированные спутниковые компании обладают лучшими возможностями для внедрения новых цифровых технологий на основе оптимизированных орбитальных и наземных ресурсов. Внедрение новых технологий и оптимизация ресурсов позволяют крупному спутниковому оператору снижать эквивалентные внутренние затраты, что приводит к существенному снижению цены предоставляемой услуги с одновременным повышением её надежности при отказе спутников. Следуя логике консолидации и диверсификации бизнеса последних лет, *SES* пережила целый ряд глобальных поглощений.

Отрасль спутниковой связи, как и вся телекоммуникационная сфера, прошла этапы бума, роста и стабилизации компаний, структур и бизнесов. Современный этап её существования характеризуется слиянием крупнейших игроков и появлением новых агрессивных и амбициозных региональных спутниковых операторов с грандиозными планами по созданию гибридных сетей и сервисов. Слияния и поглощения стали естественной реакцией рынка на переизбыток свободных спутниковых ресурсов и большое число игроков рынка.

Всего 10 лет назад существовали опасения, что наземные волоконно-оптические и беспроводные технологии вытеснят спутниковые услуги. Однако спутниковая отрасль связи и вещания устояла благодаря разработке, внедрению и развитию технологий, которые позволили внедрить новые беспрецедентные виды услуг (спутниковое цифровое телевизионное и звуковое вещание, телевидение высокого разрешения, объемное телевидение, спутниковый широкополосный доступ и т.п.) и существенно увеличивать спрос на спутниковые емкости. Это позволило спутниковой отрасли не только устоять, но и прекрасно развиваться в течение всего XXI века. Сегодня все операторы спутниковой связи стремятся внедрять перспективные видео и мультимедийные виды сервисов. В число этих спутниковых операторов, безусловно, входит и компания *SES*, ставшая одним из двух глобальных спутниковых операторов.

В 1998 году компания *SES* приобрела 34,1% акций у одного из ведущих мировых спутниковых операторов *AsiaSat*.

В 2000 году компания *SES* выкупила 50% акций у скандинавской компании *Nordic Satellite AB*, позже переименованной в *SES Sirius*. В марте 2010 года *SES* окончательно поглотила компанию *SES Sirius* и ввела её в состав своего спутникового оператора *SES Astra*. В результате *SES Astra* получила полный контроль над одной из ведущих спутниковых систем в странах Скандинавии и Балтии и существенно укрепила рыночные позиции в Центральной и Восточной Европе.

В 2001 году компания *SES* приобрела спутникового оператора *GE Americom* и основными её подразделениями стали *SES Astra* и *SES Americom*, которые стали работать соответственно в Европе и США. В 2007 году *SES* выкупила у корпорации *General Electric* оставшуюся часть акций *GE Americom*, но вынуждена была расстаться с активами компании *AsiaSat*.

В 2006 году компания SES приобрела компанию *New Skies Satellites*, созданную спутниковым оператором *Intelsat*, в дальнейшем переименованную в *SES New Skies* (ныне *SES World Skies*), которая сейчас отвечает за развитие бизнеса компании SES в Южной Америке, Африке, на Среднем Востоке и в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

В 2000 году по выделении из компаний *Dornier* и *Nortel Networks* предприятий по производству оборудования сетей связи и образования компании *ND SatCom*, SES, проводя линию диверсификации бизнеса, купила 25,1% акций компании *ND SatCom*. Компания *ND SatCom* ведущий мировой поставщик высокотехнологичного оборудования спутниковой связи для построения широкополосных сетей VSAT, радиовещательных сетей, правительственные и военных структур связи и передачи данных. Компания *ND SatCom* успешно сочетает основные технологические решения со спутниковой инфраструктурой SES и поставляет оборудование и технологические решения для сетей спутниковой связи в более чем 130 странах мира.

В 2006 году SES выкупила оставшиеся 74,9% акций компании *ND SatCom* и сделала её дочерней компанией спутникового оператора *SES ASTRA*. В 2011 году компания SES продала 75,1% акций *ND SatCom* корпорации *Astrium*.

Компания SES совместно (50% на 50%) со спутниковым оператором *Eutelsat* в 2008 году создали первую европейскую спутниковую компанию *Solaris mobile* для мобильной связи и трансляции мобильного контента в S диапазоне (2,0 и 2,2 ГГц) *Solaris mobile*. Однако антенна S диапазона на запущенном в апреле 2009 года спутнике *Eutelsat W2A* (ныне *Eutelsat 10A*) не раскрылась и оказание услуги не состоялось.

Компания SES в 2009 году приобрела 30% акций системы спутниковой связи *O3b (Other 3 billion) Networks*. *O3b Networks* - глобальная спутниковая сеть доступа к *Internet* с качеством оптоволоконной связи для развивающихся рынков Африки, Азии, Латинской Америки и Ближнего Востока (более 150 стран), расположенных между 55°N и 55°S. Акционерами и инвесторами проекта *O3b Networks* являются компании *Google*, *SES*, *Liberty Global*, *HSBC*, *North Bridge Venture Partners*, *Development Bank of South Africa* и *Allen & Company*. Система *O3b Networks* будет состоять из восьми спутников на круговой орбите с высотой 8063 км. Каждый из спутников обеспечит скорость передачи данных около 10 Гбит/с. Запуск первого спутника системы *O3b Networks* намечался на 2010 год, но затем был перенесен на 2013 год. В 2011 году SES увеличила свою долю в *O3b Networks* до 38.79%.

Компания SES и спутниковый оператор *YahSat* создали в 2010 году совместную компанию *YahLive* для организации DTH вещания в странах Ближнего Востока, Северной Африки, Юго-Западной Азии и Европы в 23 Ku транспондерах спутника *YahSat 1A*.

В сентябре 2011 года SES создал стратегическое партнерство с российским спутниковым оператором «Газпром космические системы» (ГКС) с целью предоставления спутниковой емкости на российском рынке. В соответствии с условиями соглашения SES перевел спутник *Astra-1F* из орбитальной позиции 51°E в точку 55°E и предоставил ГКС шестнадцать Ku транспондеров для предоставления услуг фиксированной службы связи в России вплоть до запуска в эту позицию спутника *Ямал-402* в 2012 году. В свою очередь SES будет использовать ресурс на спутнике *Ямал-402*, в течение его орбитальной жизни.

В настоящее время компания SES рассматривает другие варианты новых поглощений и диверсификации бизнеса.

В таблице 4.3 приведены данные о динамике доходов компании SES.

На диаграммах 4.4 и 4.5 данные об изменении числа КА и общем числе транспондеров в орбитальной группировке компании.

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--

Доходы, в млн €	978.2	1 349.3	1 207.5	1 146.6	1 258.0	1 615.2	1 610.7	1630.3	1 701.6	1735.7	1 733.1	1 828.0	1 862.5		
EBITDA, в млн €	794.6	1 107.1	942.8	842.1	881.1	1080.4	1 090.3	1 100.0	1 189.5	1 296.4	1 274.6	1 346.6	1 364.7		
EBITDA margin, %	81.2	82.1	78.1	73.4	70.0	66.9	67.7	67.5	69.9	76.1	74.6	73.7	73.3		
Число КА	12	24	30	30	35	36	38	37	41	45	49	52	55		
Число стволов	176	564	616	612	667	1019	1048	1082	1 173	1 249	1 315	1 436	1 487		

Таблица 4.3. Динамика изменения доходов и орбитальной группировки компании SES.



Диаграмма 4.4. Изменение орбитальной группировки компании SES.

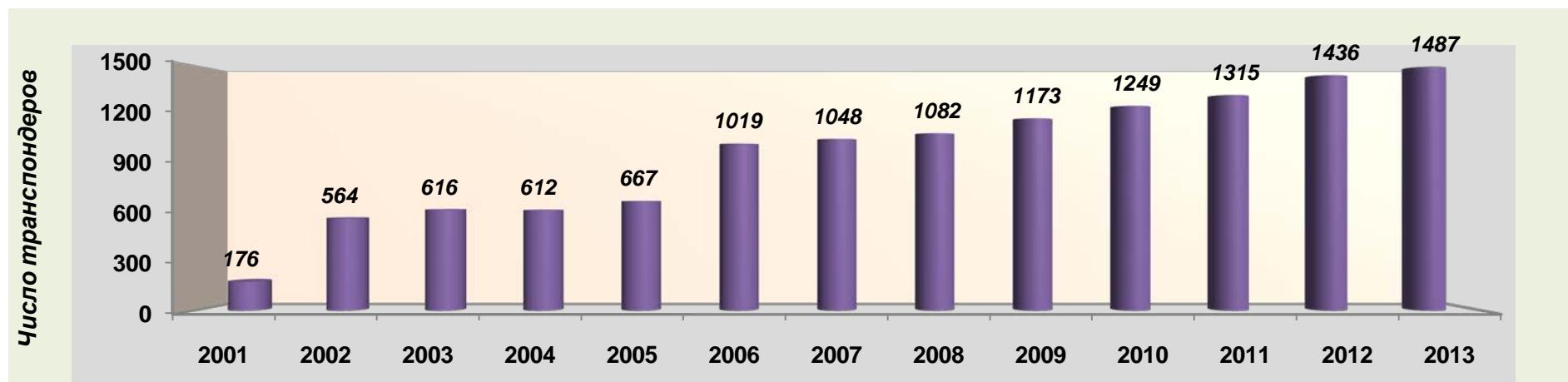


Диаграмма 4.5. Изменение числа транспондеров в орбитальной группировке компании SES.

Из представленных на диаграммах 4.4 и 4.5 данных следует, что орбитальная группировка компании постоянно увеличивается, как по числу спутников, так и по числу транспондеров (в расчёт включены только спутники, находящиеся в полном владении SES). Спутниковый флот

компании SES за прошедшие двенадцать лет увеличился более чем в четыре раза с 12 до 55 аппаратов. В свою очередь, число активных транспондеров (эквивалентных 36 МГц) на спутниках компании возросло более чем в восемь раз со 176 до 1487. При этом целевые задачи выполняли и выполняют около 74% транспондеров. В течение анализируемого временного периода компания SES (её структурные подразделения) запустила 34 спутника, из которых два (*Astra-1K* и *NSS-8*) утрачены во время запуска, а 32 доставлены на орбиту и успешно выполняют целевые функции. В 2011, 2012 и 2013 годах орбитальная группировка SES пополнилась пятью КА (*Astra 1N*, *SES-2*, *SES-3*, *QuetzSat1* и *YahLive*), тремя (*SES-4*, *SES-5* и *Astra-2F*) и двумя КА (*SES-6*, *SES-8*), соответственно. За этот же период 11 спутников (*Astra-1A*, *Astra-1B*, *Astra-1B*, *NSS-703*, *Satcom-C3* и другие) были выведены из состава орбитального флота компании и захоронены.

Из представленных в таблице 4.3 сведений видно, что доходы компании SES в 2013 году составили €1.862 млрд. Как следует из ежегодных отчетов компании, в анализируемый период происходил рост доходов с GAGR 7,24%.

В течение анализируемого периода доходы компании трижды имели в текущем году более низкие показатели по сравнению с предыдущим годом. Первое и второе снижение (12,7%) доходов пришлось на 2003 и 2004 годы, когда на рынке спутниковых услуг предложение спутниковой ёмкости превышало спрос из-за большой свободной ёмкости у операторов. Третье незначительное снижение (0,15%) наблюдалось в 2011 году в период мирового экономического кризиса, несмотря на устойчивое развитие сегмента телекоммуникационных услуг в части организации сетей связи, увеличение заказов со стороны правительственные организаций и возрастание спроса на вещательные услуги в развивающихся регионах. *Компания SES объявила снижение общего дохода в 2011 году неисправностями солнечных батарей на КА AMC-15 (запущен в октябре 2004 года), AMC-16 (запущен в октябре 2004 года) и AMC-6 (запущен 21.10.2000 года). Выключение 10 транспондеров спутника AMC-15 привело к утрате дохода не менее €5 млн. Отключение всей полезной нагрузки Ка диапазона на спутнике AMC-16 снизило доход компании почти на \$14 млн, кроме того были выключены 12 транспондеров С диапазона на спутнике AMC-6, что привело к потере не менее \$12 млн.* В результате вывода этих транспондеров из операционной деятельности коэффициент использования ёмкости спутников у оператора SES составил 81,2%. В конце 2013 года коэффициент утилизации транспондеров компании снизился до 74%.

Спутники *AMC-6*, *AMC-15* и *AMC-16* созданы компанией *Lockheed Martin* на базе платформы A2100. Флот компании SES насчитывает одиннадцать спутников, произведенных *Lockheed Martin*. Все КА *Lockheed Martin*, поставленные SES, имеют проблемы с генерацией электрической мощности солнечных батарей и, как следствие, повышенную деградацию бортовой системы электропитания спутника.

Из данных, приведенных в таблице 4.3, следует, что доходы компании SES в анализируемый период дважды резко увеличивались. С скачок доходов 2002 года объясняется тем, что компания SES купила активы спутникового оператора *GE Americom*, а скачок 2006 года тем, что в состав компании SES вошёл спутниковый оператор *New Skies Satellites*.

Компания SES, развивая свой бизнес, ориентируется на долгосрочные контракты (их величина в 2012 году равнялась \$7.5 млрд) длительностью до 15 лет, соизмеримые с САС спутников. Более 80% доходов SES получает от инфраструктурных сервисов – сдачи в аренду ёмкости, порядка 12% - от дополнительных услуг по организации каналов, управления сетью заказчика и т.д. При этом маржинальность бизнеса аренды ёмкости в среднем составляет 80%, что значительно выше, чем маржинальность дополнительных сервисов.

В то же время компания SES активно развивает дополнительные сервисы, так как считает их ключевым условием привлечения клиентов.

Доходы от военных заказов в их общих доходах компании в 2010 году составили 8%. В условиях ограничения роста военных бюджетов и продолжающегося мирового кризиса правительственные и военные структуры США и стран НАТО всё чаще используют ресурсы коммерческих спутниковых операторов, которые значительно дешевле специализированных военных систем спутниковой связи. Именно по этой причине SES создала отдельное подразделение по работе с военными клиентами.

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

Активными потребителями спутниковой ёмкости компании SES являются следующие правительственные структуры США: *Федеральное управление гражданской авиации США* (*Federal Aviation Administration, FAA*); *Центры по контролю и профилактике заболеваний* (*The Centers for Disease Control*); *Федеральное агентство по управлению в чрезвычайных ситуациях* (*The Federal Emergency Management Agency, FEMA*); *Государственный департамент жилищного строительства и городского развития* (*Department of Housing and Urban Development, HUD*); *Национальное управление океанических и атмосферных исследований* (*National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA*) и другие.

Дополнительная полезная нагрузка L диапазона установлена на спутнике **SES-5** (запущен 09.07.2012 года) в интересах Европейской геостационарной службы навигационного покрытия (*The European Geostationary Navigation Overlay Service – EGNOS*). Эта дополнительная полезная нагрузка предназначена для ввода дифференциальных поправок для навигационных терминалов GPS, размещённых на территории Европейского союза. Дополнительную полезную нагрузку L диапазона разрабатывали предприятия Европейского космического агентства по заданию Европейской комиссии, которая и провела финансирование работ. Второй комплект дополнительной полезной нагрузки L диапазона для ввода дифференциальных поправок для навигационных терминалов системы *Galileo*, размещённых на территории Европейского союза, планируется установить на спутник **Astra-5B**, который готовится к запуску в 2013 году. Орбитальная группировка европейской навигационной системы *Galileo* должна быть развернута в течение 2013-2014 годов.

За эксплуатацию дополнительной полезной нагрузки L диапазона Европейская комиссия будет выплачивать компании SES по €9 млн в год в год за каждый спутник, а всего за 15 лет компания должна получить €270 миллионов.

Доходы компании SES по регионам мира по итогам 2013 года представлены на диаграмме 4.6.

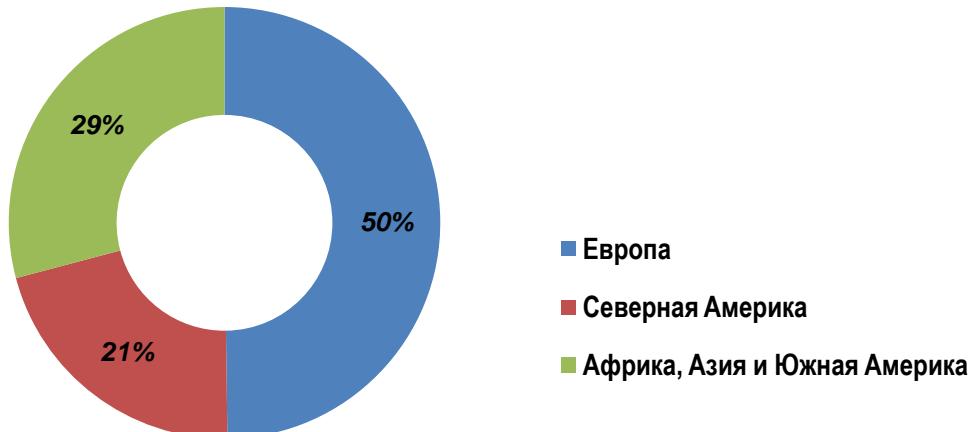


Диаграмма 4.6. Доходы компании SES в регионах мира.

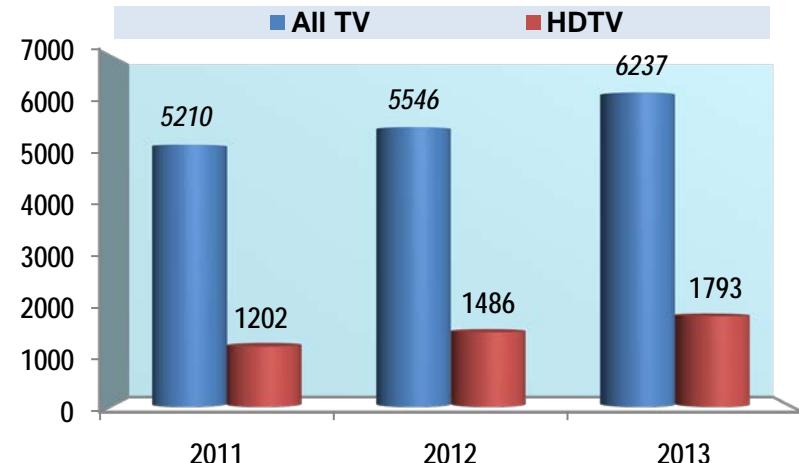


Диаграмма 4.7. Число ретранслируемых пользователям программ.

Из представленных на диаграмме 4.6 данных следует, что основной (50%) доход по итогам 2013 года приходится на долю европейских стран. Число каналов HD в Европе выросло с 267 до 356. На долю Северной Америки приходится 21% доходов компании SES. В 2013 году остальные регионы мира принесли SES 29% выручки компании. Таким образом, доходы компании SES в США и Европе постепенно уменьшаются, а доходы, получаемые SES в остальном мире, постепенно нарастают, что очень важно с позиции диверсификации бизнеса.

Б. Развитие бизнеса и орбитальной группировки компании SES. В нашем неспокойном мире продолжаются процессы глобализации и географической экспансии коммуникационных сетей, спутниковое телевещание наращивает абонентскую базу, а правительственные структуры мировых держав поддерживают эти процессы, приводящие к росту спроса на ёмкости в С, Ku и Ka диапазонах, а значит и к запуску спутников, способных удовлетворить эту потребность. Десятки новых операторов предполагают выйти на растущие рынки спутниковых услуг Центральной Азии, Ближнего Востока, Африки и Латинской Америки в период с 2014 по 2017 год. Большинство из этих операторов будут запускать собственные спутники. В настоящее время 12 из 55 строящихся спутников ФСС принадлежат этим новым региональным операторам, в предыдущие три года эти операторы заказали у производителей лишь три спутника.

В этой непростой рыночной ситуации, когда рост рынка сочетается с растущей конкуренцией глобальных и региональных операторов, а фрагментированные по отдельным регионам и странам спутниковые сети существуют параллельно с глобальными спутниковыми сетями, компания SES продолжает успешную рыночную стратегию, завязанную на консолидацию и поглощения во всех сегментах ФСС. Компания не оставляет надежд и на развитие спутникового широкополосного доступа и строит спутники, оснащенные полезной нагрузкой Ka диапазона.

Спутниковое телевидение остаётся основным локомотивом развития спутниковой отрасли. Спутниковая ёмкость, выделяемая для телевизионного вещания, удваивается каждые пять-семь лет и этот темп пока сохраняется. Более медленными темпами развиваются услуги, предоставляемые остальными службами спутниковой связи. Спутниковые операторы в конце 2010, 2011, 2012 и 2013 года транслировали

соответственно 28691, 30544, 32000 и 35000 телевизионных программ, в том числе 3500, 4400, 5200 и 6500 HDTV. По регионам HDTV программы в 2012 году распределялись следующим образом: в Северной Америке в эфире было 2765 HDTV; в Азии - 563 HDTV; в Западной Европе – 486 HDTV; в Латинской Америке – 283 HDTV; в Восточной Европе - 185 HDTV и на Ближнем Востоке и в Африке – 129 HDTV.

На диаграмме 4.7 представлены данные о числе ретранслируемых с помощью спутников компании *SES* программ. Из приведенных на этой диаграмме данных следует, что по итогам 2013 спутники *SES* обеспечивали трансляцию 6237 ТВ программ, в том числе 1797 HDTV программ, кроме того спутники компании обеспечивали вещание 44 DTH платформы для разных стран мира. В конце 2013 года 291 000 миллион домовладений в мире (в 2011 и 2012 годах соответственно 260 и 276 миллионов) получали телевизионные сигналы через КА *SES*. По числу обслуживаемых сервисов *SES* существенно превышает показатели *Intelsat*.

В настоящее время орбитальная группировка *SES* обеспечивает ретрансляцию каждой пятой звуковой и телевизионной программы, 27% HDTV каналов и 35% DTH платформ. Эти цифры не имеют аналогов в отрасли и демонстрируют преимущества спутникового распределения высококачественного контента для широкой аудитории. Мир наблюдает за продолжением развития спутникового вещания в Латинской Америке, Азии и Африке, а также за мировой тенденцией глобального распространения новых HD каналов. Эти события являются импульсом для дальнейшего развития и роста орбитальной группировки.

В этой связи в рамках долгосрочной стратегии компания *SES* продолжает наращивать своё присутствие на рынках Северной Америки и Европы, где значительное число сервисов транслируются при помощи спутников *SES World Skies* и *SES Astra*. Компания расширяет своё присутствие на развивающихся рынках Латинской Америки, Африки, Азиатско-Тихоокеанского региона и Восточной Европы, включая Россию, путем запуска собственной новой емкости или приобретения других игроков.

Западная Европа приносит в копилку компании *SES* основные доходы через спутники *Astra*. Семнадцать спутников *Astra* обеспечивают телевещанием 151 (61%) миллион домовладений Европы из 249 имеющихся в наличии, в том числе 65 (26%) миллионов абонентов получают телевидение непосредственно со спутников. Контракты с европейскими вещательными компаниями заключаются только на постоянной основе. Общий уровень использования спутниковой ёмкости за последние десять лет в регионе не опускался ниже 80%. Устойчивый прогресс компании в Европе связан с DTH платформами Великобритании, Германии, Италии, Польши, Украины и других стран.

Компания *SES* настойчиво развивает услугу широкополосного доступа *Astra2Connect* путём повышения скорости доставки сигнала до 10 Мбит/с и увеличения предоставляемой для ВСД ёмкости, в том числе через запущенный в 2012 году КА *Astra-2F*. Но, пока, усилия *SES* в этом направлении не приносят успеха. В последние три года число пользователей *Astra2Connect* замерло на отметке 80000 и не повышается.

Северная Америка в последнее время снижает доходы компании *SES* в этой части света, что связано с отказами спутников *AMC-15*, *AMC-16* и *AMC-6*. Однако компания подписала несколько долгосрочных контрактов на предоставление ёмкости КА для провайдеров спутникового и кабельного телевидения на всей территории США (в 50-ти штатах).

Латинская Америка, где для реализации услуг компания *SES* постоянно обновляет и расширяет орбитальную группировку, стала одним из основных регионов мира, в котором спутники (*NSS-806*, *AMC-3* и *AMC-4*) компании *SES* предоставляют свои ресурсы для DTH платформ, VSAT сетей и систем правительственной связи на основе долгосрочных соглашений. По мнению менеджеров компании рынки стран Латинской Америки и Карибского бассейна демонстрируют в последние несколько лет значительный рост, который, безусловно, продолжится в ближайшие годы.

Африка и Ближний Восток обеспечиваются услугами ФСС и DTH вещанием через спутники NSS-703, NSS-5, NSS-7 и SES-4. В 2011 году эти спутники обеспечили вещание трех новых DTH платформ и расширение услуг VSAT для обслуживания новых рынков в регионе.

Индия, Индокитай и страны Азиатско-Тихоокеанского региона стали новой зоной экспансии политики SES. В июне 2012 года SES объявила, что она лидирует на рынке Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) в части DTH вещания. Компания SES в настоящее время ретранслирует в этом регионе через спутники (SES-7, NSS-6, NSS-9, NSS-11 и NSS-12) около 650 DTH каналов. Она обслуживает в АТР свыше 20 миллионов домовладений, больше, чем любой другой оператор спутниковой связи. У компании долгосрочные договоры с провайдерами DTH услуг *DishTV* и *Bharti Airtel* в Индии, *Mediascape* на Филиппинах, с компанией *Telikom*, которая является оператором GSM сетей в Папуа-Новая Гвинея и другими. Внутренний рынок спутниковой связи и вещания Азиатско-Тихоокеанского региона в последние пять лет стремительно развивается и это является одной из основных причин, почему спрос на спутниковую емкость в регионе продолжает расти.

Восточная Европа, включая Россию и образованные на постсоветском пространстве страны, являются объектом повышенного внимания со стороны менеджеров SES, так как компания ожидает на этом одном из перспективных региональных рынков наибольшего прироста доходов. Компания SES не без оснований считает, что Восточная Европа по-прежнему отстает в развитии DTH вещания и передовых технологий спутниковой связи и цифрового звукового вещания. С учётом предоставляемых ВТО условий, SES активно работает на российском рынке, считая, что региональные операторы (ГПКС, ГКС и другие) явно опаздывают с заменой и наращиванием орбитального флота, качество и надёжность которого уступает спутникам передовых компаний мира.

Спутники (NSS-6, NSS-7, NSS-9 и NSS-12) компании имеют «российский» луч. Спутниковый оператор SES предоставляет на российском рынке емкость в Ku и С диапазонах на спутниках NSS-6, NSS-7, NSS-9 и NSS-12 под услуги связи и вещания через международную организацию спутниковой связи «Интерспутник». Для оказания услуг связи и DTH вещания предназначен КА NSS-12, запущенный в орбитальную позицию 57°E осенью 2009 года. Спутник имеет специальный луч (*Central Asia Ku band beam*), покрывающий всю видимую с орбиты территорию республик Средней Азии и России с ЭИИМ не ниже 49 дБВт. Часть ёмкости Ku диапазона спутника NSS-12 выкупил Казахстан для работы национальной сети GSM.

Компания SES расширяет своё присутствие на российском рынке. В сентябре 2011 года SES создала стратегическое партнерство с российским оператором ГКС для предоставления услуг связи в России через спутник *Astra-1A*, как отмечалось выше. SES является основным оператором DTH вещания в Украине и не оставляет надежды через ГКС выйти в этот сегмент рынка и в России. Именно для организации DTH вещания в Восточной Европе предназначен **КА Astra-5B**, запускаемый в 2014 году.

Таким образом, компанию SES в ближайшие годы ожидает жесткая конкурентная борьба за рынки другими спутниковыми операторами. С целью дальнейшего захвата региональных рынков SES продолжает проводить обновление орбитального флота и намерена в период с 2013 по 2015 год запустить пять КА (**SES-6, SES-8, Astra-2E, Astra-2G и Astra-5B**). Спутники предназначены как для замены работающих на орбите аппаратов, так и для создания дополнительных емкостей для вещания, передачи данных и решения других задач.

КА SES-4 запущен 14.02.2012 года в орбитальную позицию 22°W для замены КА NSS-7 (на орбите с 30.03.2002 года). Это самый большой КА орбитальной группировки SES, который в течение 15 лет активного существования должен обеспечить мощность бортовой системы электропитания не ниже 20 кВт мощности. Спутник создан компанией *Space Systems/Loral* на базе платформы LS-1300Щ для спутникового оператора *SES World Skies*, дочернего предприятия компании SES. Спутник оснащен 52 активными транспондерами С диапазона

и 72 транспондерами Ku диапазона и предназначен для организации вещания DTH платформ, правительственный связи и сетей VSAT в странах Европы, Ближнего Востока, Африки, Западной Африки, Северной и Южной Америки.

КА SES-5 запущен 09.07.2012 года в орбитальную позицию 5°E для создания дополнительной ёмкости в одной из ключевых позиций спутникового оператора *SES Astra*. **Этот - 51-й спутник в составе флота компании** должен обеспечить мощность бортовой системы электропитания не ниже 20 кВт. КА создан компанией *Space Systems/Loral* на базе платформы LS-1300 для спутникового оператора *SES Astra*. Спутник оснащен 24 активными транспондерами (два луча) С диапазона и 36 транспондерами (два луча) Ku диапазона. КА предназначен для вещания DTH платформ, широкополосной связи и сетей VSAT в странах Северной Европы (*Ku - Nordic Beam*), в зоне Экваториальной и Южной Африки (*Ku - SSA Beam*), на территории Европы, Африки и Южной Америки (*C - Global Beam*) и в странах Европы и Африки (*C - West Hemi Beam*). Кроме того в интересах Европейской геостационарной службы навигационного покрытия (*EGNOS*) на спутнике установлена дополнительная полезная нагрузка Европейского Союза для ввода дифференциальных поправок в навигационные терминалы *GPS*.

КА Astra-2F запущен в орбитальную позицию 28.2°E 28.09.2012 года и является **52-м спутником компании**. КА построен на базе платформы Eurostar E3000 корпорации *Astrium*. КА оснащён 64 транспондерами Ku диапазона и 4 транспондерами Ка диапазона. Вес спутника около 6000 кг, мощность бортовой СЭП около 16 кВт и САС 15 лет. Спутник имеет три луча в Ku диапазоне. Первый луч *UK&Ireland spot beam* предназначен для организации DTH вещания в Ирландии и Великобритании. Второй луч *Pan Euro beam* покрывает весь европейский континент и предназначен для DTH вещания в Западной Европе. Третий луч *Africa beam* обеспечивает DTH вещание и связь в Центральной Африке. Ресурсы Ка диапазона предназначены для развития двухстороннего спутникового широкополосного *Internet* типа *Astra2Connect*.

КА Astra-2E запущен в сентябре 2013 года в орбитальную позицию 28.2°E. Спутник создан корпорацией *EADS Astrium* на базе платформы Eurostar E3000. КА оснащён 64 транспондерами Ku диапазона и 4 транспондерами Ка диапазона. Вес спутника около 6000 кг, мощность бортовой СЭП около 16 кВт и САС 15 лет. Спутник имеет три луча в Ku диапазоне. Один луч (*UK spot beam*) предназначен для расширения DTH вещания в Великобритании, второй луч (*Pan Euro beam*) покрывает весь европейский континент и предназначен для DTH вещания в Западной Европе и третий луч (*Middle East beam*) обеспечивает DTH вещание в зоне Среднего Востока (Аравийский полуостров, Иран, Ирак и др.). Ресурсы Ка диапазона предназначены для развития двухстороннего спутникового широкополосного *Internet* типа *Astra2Connect*. Спутник расширяет возможности провайдеров услуг, увеличивая ёмкость КА **Astra-2F**.

КА SES-6 запущен в июне 2013 года в орбитальную позицию 40.5°W с целью замены спутника NSS-806 и расширения вдвое ёмкости в данной точке. Спутник создан корпорацией *EADS Astrium* на базе платформы Eurostar E3000 и оснащён 36 транспондерами Ku диапазона и 38 транспондерами С диапазона. Вес спутника более 6100 кг, мощность бортовой СЭП около 16 кВт и САС 15 лет. Спутник имеет шесть лучей в Ku диапазоне (*Andean beam, Brazil beam, East Atlantic beam, West Atlantic beam, North America beam и Southern Cone*), предназначенных для расширения DTH вещания, VSAT услуг и государственных сетей в Латинской Америке, Северной Америке и Западной Европе. Спутник имеет два луча в С диапазоне (*East hemi beam и West hemi beam*), предназначенных для расширения сетей спутниковой связи и резервирования кабельных сетей связи в Латинской Америке и Западной Европе.

КА SES-8 запущен в декабре 2013 года в орбитальную позицию 95°E. Спутник создан *Orbital Sciences Corporation* на базе платформы Star-2.4. КА оснащён 24 транспондерами Ku диапазона. Вес спутника более 3200 кг, мощность бортовой СЭП около 8 кВт и САС 15 лет.

Спутник имеет два луча. Первый луч (*Indian beam*) предназначен для расширения связи и DTH вещания в Индии и сопредельных странах. Второй луч (*Indochina beam*) обеспечивает DTH вещание и связь в странах Индокитая.

КА Astra-2G. Запуск КА в орбитальную позицию 28.2°E запланирован в 2014 году. Спутник создаётся корпорацией *Astrium* на базе платформы Eurostar E3000. КА оснащён 64 транспондерами Ku и 3 транспондерами Ка диапазона. Вес спутника около 6000 кг, мощность бортовой СЭП около 16 кВт и СAC 15 лет. Спутник имеет три луча в Ku диапазоне. Луч (*UK spot beam*) предназначен для расширения DTH вещания в Великобритании, второй луч (*Pan Euro beam*) предназначен для DTH вещания в Западной Европе и третий луч (*Africa beam*) будет обеспечивать DTH вещание и связь в Центральной Африке. Ресурсы Ка-диапазона предназначены для развития двухстороннего спутникового широкополосного доступа типа *Astra2Connect*. Спутник расширяет ёмкость КА **Astra 2F** и **Astra 2E** в самых развитых районах Европы.

КА Astra-5B. Запуск КА в орбитальную позицию 31.5°E запланирован на третий квартал 2014 года. Спутник создаётся корпорацией *EADS Astrium* на базе платформы Eurostar E3000. КА оснащён 40 транспондерами Ku диапазона, 6 транспондерами Ка диапазона и имеет дополнительную полезную нагрузку L-диапазона для ввода дифференциальных поправок в навигационные терминалы будущей европейской спутниковой системы *Galileo*. Вес спутника около 6000 кг, мощность бортовой СЭП около 16 кВт и СAC 15 лет. Спутник имеет два луча в Ku диапазоне. Первый луч (*Eastern Europe beam*) в Ku диапазоне предназначен для расширения DTH вещания в зоне Восточной Европы (включая европейскую и западносибирскую территории России) и прилегающих странах Центральной Азии и Кавказа. Второй высокоэнергетический луч (*High Ku beam*) в Ku диапазоне служит для DTH вещания в Центральной и Восточной Европе, Турции и Кавказе. Кроме того для развития двухстороннего спутникового широкополосного *Internet* предназначены шесть транспондеров Ка-диапазона.

Выходы:

1. Компания SES один из наиболее динамично развивающихся спутниковых операторов мира. За 2001-2013 годы орбитальная группировка компании выросла более чем в четыре раза с 12 до 55 спутников, а доходы – почти в два раза. В свою очередь, число активных транспондеров (эквивалентных 36 МГц) на спутниках компании возросло более чем в восемь раз со 176 до 1487 за счёт удачно проведенных компанией процессов слияния и поглощения региональных спутниковых операторов.

2. Компания SES успешно вписалась в процессы экономической глобализации и географической экспансии международных и региональных коммуникационных сетей, вещательных компаний и государственных структур и продолжает оказывать существенное влияние на развитие мирового рынка спутниковых услуг.

3. Компания SES проводит грамотную политику диверсификации бизнеса по трём главным направлениям: 1) обеспечение ёмкостью телекоммуникационных сетевых корпораций разных стран; 2) формирование космической инфраструктуры медиа и телевизионных холдингов; 3) обеспечение деятельности правительственные структур разных государств мира.

4. Компания SES системно и последовательно проводит стратегию обновления своего спутникового флота, что позволяет ей оставаться одним из стабильных и активных игроков на развивающихся рынках Латинской Америки, Африки, Азиатско-Тихоокеанского региона и Восточной Европы, включая Россию.

4.2.3. Спутниковый оператор *Eutelsat*

A. Общие сведения и характеристика компании *Eutelsat Communications*. Спутниковая межправительственная организация *Eutelsat* (*The European Telecommunications Satellite Organization*) была образована в 1977 году представителями 17 европейских стран. Россия стала членом организации *Eutelsat* в 1994 году. Первый спутник (*Eutelsat I-F1*) этой организации был запущен в орбитальную позицию 13°E в июле 1983 года. Спутник транслировал телепрограммы для кабельных сетей Австрии, Финляндии, Франции, Норвегии, Швейцарии и ФРГ. С начала 90-х годов *Eutelsat* осваивает и развивает свою орбитальную позицию 13°E - основную точку компании для телевещания на Европу.

В 2001 году межправительственная организация *Eutelsat* трансформировалась в частную фирму, большинство стран-участниц, исключая Россию (3,4% акций), продали свои доли в пользу *Eutelsat Communications*, ставшего основным (95,24% акций) владельцем консорциума *Eutelsat S.A.* В июне 2012 года главными акционерами *Eutelsat Communications* являются французский фонд *the Fonds Stratégique d'Investissement* (25,6% акций), испанская фирма *Abertis Telecom* (8,35% акций) и китайская инвестиционная компания *China Investment Corporation* (7,1% акций). Остальные акции (59%) *Eutelsat Communications* размещены на Парижской фондовой бирже или принадлежат частным или иным владельцам. Компания *Eutelsat Communications* (далее *Eutelsat*) в свою очередь владеет 54% (28% - *Abertis* и 27,69% - *Eutelsat Communications*) акций испанского спутникового оператора *Hispasat*.

С момента основания компании в сферу её интересов входила только Западная Европа. Однако *Eutelsat* достаточно быстро стал на дорогу географической экспансии. В 90-х годах XX столетия *Eutelsat* начал обслуживать потребителей в Восточной Европе, Африке, Ближнем Востоке и в России. Компания в течение последних 10-12 лет не сделала столь же масштабных слияний и поглощений, как *Intelsat* или *SES*, но, тем не менее, сумела существенно расширить зону предоставления своих услуг для 95% населения планеты. Бизнес-стратегии компании состоит в постоянном расширении присутствия на быстро растущих рынках Европы (включая Россию), Африки, Среднего Востока и Азиатско-Тихоокеанского региона. *Eutelsat*, как и все крупные спутниковые операторы, отличается устойчивостью и прогнозируемостью своего бизнеса.

В декабре 2001 года *Eutelsat* приобрёл 21,15% акций одного из крупнейших европейских операторов *Hispasat*, в апреле 2002 году довёл свою долю в уставном капитале *Hispasat* до 27,69% и держит её на этом уровне по настоящее время. Эта сделка стоила *Eutelsat* €250 миллионов. В данный момент *Hispasat* наиболее амбициозный и динамично развивающийся спутниковый оператор из преследователей большой четверки операторов ФСС, очень желающий стать глобальным игроком. В 2011 году по полученным доходам *Hispasat* занял шестое место в мире. Поэтому приобретение блокирующего пакета акций *Hispasat*, имеющего орбитальную группировку в составе семи спутников, позволило компании *Eutelsat* в начале XXI столетия выйти, а затем и упрочить своё положение на рынках Северной и Южной Америки.

В июле 2002 года *Eutelsat* приобрёл у компании *France Telecom* 100% акций её дочерней компании *Stellat* и стал обладателем спутника *Stellat-5* (переименован в *AtlanticBird-3*), который был запущен 05.07.2002 года в орбитальную позицию 5°W. В результате этой сделки *Eutelsat* получил спутниковую ёмкость (35 и 10 активных транспондеров Ku и C диапазона соответственно) для организации *Internet*, *IP* и других услуг в Европе, Северной Африке и на Ближнем Востоке.

В 2002 году *Eutelsat* после запуска КА *AtlanticBird-1* (август 2002 года) вышел на рынки всех стран Южной Америки и Восточного побережья Северной Америки уже самостоятельно. Однако за этот рынок компании пришлось побороться с компанией *Loral Orion* (*Loral Sky Net* → *Telesat*). Для выхода на рынок Серной Америки *Eutelsat* решил в рамках проекта *Atlantic Gate* запустить в орбитальные позиции 8°W, 12,5°W и 15°W свои КА. Однако эта идея натолкнулась на противодействие компании *Loral Orion*, планировавшей запустить свой спутник в

точку 12°W. Первым реальным шагом американской экспансии *Eutelsat* стало приобретение 1998 году германского спутника *TVSat-2*, запущенного в 1989 в точку 12.5°W, с целью обладания прав на эту позицию. В момент покупки это КА практически не работал и *Eutelsat* поставил в эту позицию сначала КА *Eutelsat I F-5*, затем и КА *Eutelsat II F-2*. В 1999 году конфликт между компаниями *Loral Orion* и *Eutelsat* разрешился следующим образом: орбитальные позиции 8°W и 12.5°W отошли к *Eutelsat*, а точка 15°W стала принадлежать компании *Loral Orion*, но на спутнике, стоящем в этой точке (ныне *Telesat-12*), *Eutelsat* получил эксклюзивное право на аренду части ёмкости.

В 2008 году компания *Eutelsat* и спутниковый оператор *SES* (50% на 50%) создали первую европейскую спутниковую компанию *Solaris Mobile Ltd* для организации мобильной связи и вещания в S диапазоне. Компании под эти услуги выделено 15 МГц. Однако антенна S диапазона на запущенном в апреле 2009 года спутнике *Eutelsat W2A* (ныне *Eutelsat 10A*) не раскрылась и оказание услуги не состоялось.

В ноябре 2009 года *Eutelsat* и спутниковый оператор *Asia Broadcast Satellite* подписали стратегическое соглашение об использовании спутника *EUROBIRD 4* в орбитальной позиции 75°E совместно с КА *ABS-1* и *ABS-1A*. Право на использование частотных присвоений в этой точке (белорусской) *Asia Broadcast Satellite* получила от Международной организации космической связи (МОКС) "Интерспутник". Это позволило операторам добавить восемь транспондеров Ки-диапазона для динамичных рынков Центральной Азии и России. Спутник переименован *Eutelsat W75/ABS-1B* и обеспечивает резервирование услуг с КА *ABS-1* и *ABS-1A* до запуска спутника *ABS-2*. Эта сделка позволяет компании *Eutelsat* оформить весомую заявку на рынки, на которых сосредоточено 4/5 населения нашей планеты.

В мае 2010 года *Eutelsat* и катарская компания *ictQatar* подписали соглашение о совместном инвестировании строительства нового спутника *Eutelsat 25B* для орбитальной позиции на 25,5°E. Спутник предназначен для обслуживания рынков Ближнего Востока, Северной Африки и Центральной Азии. Строительство спутника входит в программу обновления орбитальной группировки компании *Eutelsat*.

В июне 2011 года украинская компания *Datagroup* подписала соглашение со *Skylogic* дочерней структурой *Eutelsat* об использовании ёмкости спутника Ka-Sat для предоставления услуги широкополосного доступа, в том числе для школьного *Internet*, в Украине. Услуга типа «всё включено» для конечного пользователя осуществляется при скоростях обмена данными на линии вверх не ниже 4 Мбит/с и линии вниз не ниже 10 Мбит/с. В услугу составной частью входит известный сервис *Eutelsat Tooway*, который в течение семи лет компания внедряет в Европе. Сервис **Tooway** нельзя назвать успешным, ибо число его пользователей так и не превысило порог в 50000 подписчиков.

В июле 2011 года *Eutelsat* взял в аренду у китайского оператора *China Satcom* спутник *ChinaSat-5C* и перегнал его в орбитальную позицию 3°E с целью расширения объёма услуг. Спутник создан на базе платформы DFH-3 китайской корпорацией CAST, имеет 24 транспондера Ки диапазона и САС 15 лет. По постановке в точку 3°E КА был переименован в *Eutelsat 3A*.

В июне 2012 года *Eutelsat* с целью расширения своего присутствия на быстро развивающихся рынках Азиатско-Тихоокеанского региона купил за \$228 млн у американской компании *General Electric* спутник *GE-23* и орбитальные права (орбитально-частотный ресурс) на точку стояния. Спутник был запущен в декабре 2005 года в орбитальную позицию 172°E и оснащён 20 транспондерами Ки-диапазона и 18 транспондерами С-диапазона. В настоящее время спутник переименован в *Eutelsat 172A*.

Особую активность *Eutelsat* проявляет в России. В 1995 году *Eutelsat* заказал у российского производителя НПО ПМ спутник *SeSat*. Этот контракт заложил основу для создания практически всех последующих спутников ГПКС *Экспресс-А* и *Экспресс-AM* (одиннадцать спутников изготовлено и шесть спутников на стадии производства) и развития бизнеса европейского оператора в нашей стране.

В 1997 году *Eutelsat* подписал с российской частной компанией *Медиа-Мост* контракт об использовании спутника *TDF-2* в точке 36°E позднее, после запуска КА *Бонум-1* переведенного в точку 56°E для распространения платных телевизионных программ непосредственного вещания. Сотрудничество с холдингом *Медиа-Мост* было продолжено. В октябре 1997 года был подписан контракт на использование ёмкости спутника *Eutelsat W4*, который был запущен в российскую точку 36°E в мае 2000 года. Спутник имеет на вооружении 19 транспондеров для осуществления DTH вещания на восточноевропейскую и часть западносибирской территории России. В настоящее время через этот спутник транслируют свои DTH платформы компании «*HTB-Плюс*» (более 600000 подписчиков) и «*Триколор*» (более 10 миллионов абонентов) и свободной ёмкости на этом спутнике нет. В 2003 году после банкротства компании *Медиа-Мост* обязательства российской стороны по контакту с *Eutelsat* перешли к оператору *ГПКС*.

В 2006 году МОКС "Интерспутник" и *Eutelsat* подписали договор об аренде четырех транспондеров на спутнике *Eutelsat W4*. Эти транспондеры использованы компанией «*HTB-Плюс*» для расширения DTH вещания на Россию.

Продолжая экспансию на российском рынке *Eutelsat* в ноябре 2009 года запустил в точку 36°E спутник *Eutelsat W7*, который более чем удвоил ёмкость (40 транспондеров в фиксированном луче и 12 транспондеров в перенацеливаемом луче) в зоне покрытия КА *Eutelsat W4*, а также сохранил зоны покрытия стран Восточной Европы и Африки.

В январе 2010 года компания *Eutelsat* и МОКС "Интерспутник" подписали контракт об аренде 16 транспондеров КА *Eutelsat W7* на срок жизни спутника. В следующем году число транспондеров, арендованных на этом спутнике МОКС "Интерспутник" возросло до 21 транспондера. В настоящее время все эти транспондеры выкуплены компаниями «*Газпром-Медиа*» и «*Триколор*» и свободной ёмкости на спутнике нет. Кроме того МОКС "Интерспутник" арендует 4 транспондера на спутнике *Eutelsat W4*. Сотрудничество МОКС "Интерспутник" и *Eutelsat* началось в 2001 году и планомерно пришло к взаимному успеху, так как орбитальная позиция 36°E стала одной из самых успешных в созвездии и первой и второй компаний.

После проведённых с компанией *Eutelsat* сделок, МОКС "Интерспутник" фактически стал одним из ведущих провайдеров спутниковой ёмкости (двадцать четыре транспондера) для СНВ в наиболее «горячей» для России точке 36°E. Дальнейшее укрепление позиций МОКС "Интерспутник" на российском рынке спутникового непосредственного вещания во многом зависит от того, будет ли востребован дополнительный (12 транспондеров перенацеливаемого луча Ku диапазона) спутниковый ресурс *Eutelsat W7* российскими вещателями «*Газпром-Медиа*» и «*Триколор*».

Активность менеджеров и правильная бизнес-стратегия спутникового оператора во всех, за исключением части территории США, Канады и Центральной Америки, регионах Земли привела к тому, что в настоящее время *Eutelsat* стал третьим в мире по доходам спутниковым оператором ФСС. На 30.06.2013 года в компании работало 750 сотрудников, а орбитальная группировка насчитывала 28 собственных геостационарных спутников (отчётный год в компании заканчивается 30 июня, поэтому все данные приведены на это число). Новые сделки, проводимые квалифицированными и деятельными сотрудниками компании, убедительно говорят о том, что день, когда *Eutelsat* станет глобальным спутниковым оператором по форме, не так далёк, ибо фактически это уже произошло.

В таблице 4.4 представлены сведения о доходах компании *Eutelsat*, числе собственных КА, числе спутниковых транспондеров, и числе телевизионных программ, доставляемых потребителям через спутники орбитальной группировки. На диаграмме 4.8 приведены данные об изменении числа КА и числа транспондеров в орбитальной группировке спутникового оператора.

Год		30.06.2002	30.06.2003	30.06.2004	30.06.2005	30.06.2006	30.06.2007	30.06.2008	30.06.2009	30.06.2010	30.06.2011	30.06.2012	30.06.2013		
<i>Доходы, в млн €</i>		659.0	715.5	760.2	750.4	791.1	829.2	877.8	940.5	1 047.2	1 168.0	1 222.2	1 284.1		
<i>EBITDA, в млн €</i>		506.0	540.0	598.9	578.6	661.5	652.6	695.7	742.0	828.0	926.0	957.0	995.3		
<i>EBITDA margin, %</i>		76.8	75.5	78.8	77.1	77.9	78.7	79.3	78.9	77.0	79.3	78.3	77.5		
Число КА, в том числе	собственных	17	20	20	20	19	19	19	20	21	25	26	28		
	арендуемых	4	3	4	4	4	3	3	3	2	3	2	2		
	всего	21	24	24	24	23	22	22	23	23	28	28	30		
Число транспондеров		333	359	452	474	462	505	501	589	652	742	801	858		
Число ТВ каналов в том числе	SD	1 150	1 335	1 450	1 717	2 109	2 586	3 074	3 105	3 662	3 880	4 261	4 661		
	HD	---	---	1	10	17	49	86	103	155	220	346	419		

Таблица 4.4. Обобщённые данные о деятельности компании *Eutelsat*.

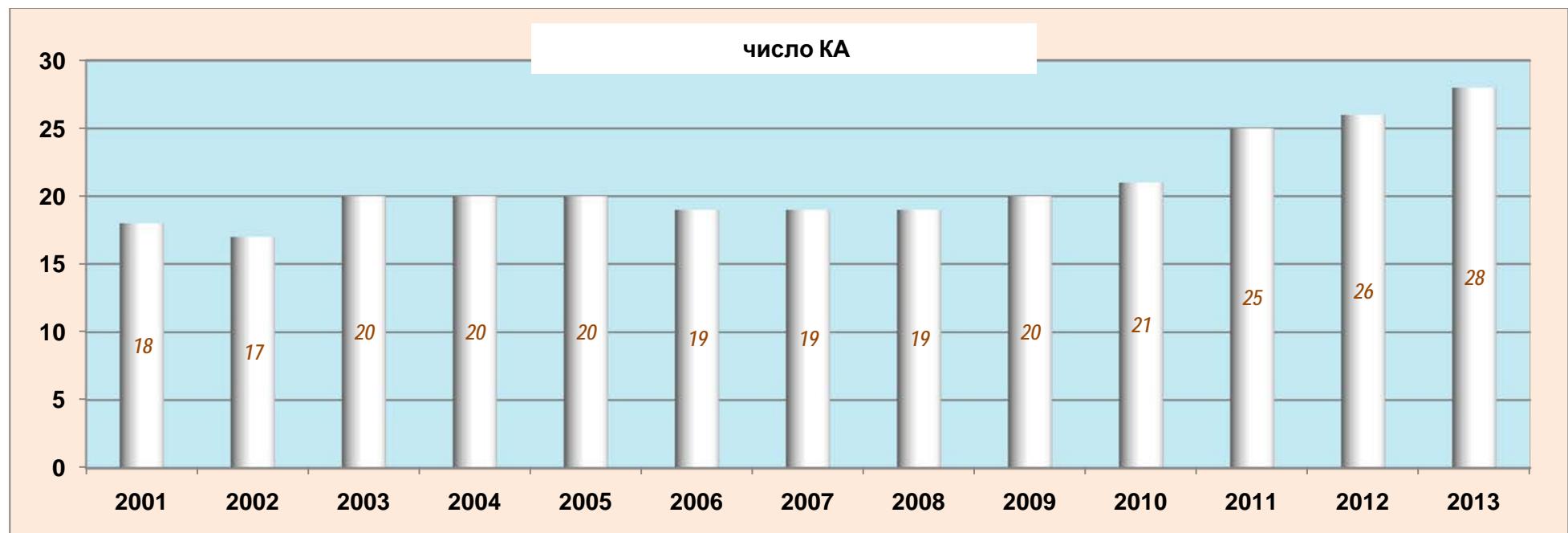


Диаграмма 4.8. Изменение числа собственных КА в орбитальной группировке компании *Eutelsat* по состоянию на 30 июня текущего года.



Диаграмма 4.9. Изменение числа транспондеров в орбитальной группировке компании *Eutelsat*.

Из представленных на диаграммах 4.8 и 4.9 данных следует, что орбитальная группировка компании постоянно увеличивается, как по числу спутников, так и по числу транспондеров (в расчёт включены только спутники, находящиеся в полном владении *Eutelsat*). Спутниковый флот компании *Eutelsat* за отчётный период увеличился на девять бортов, это меньше чем у *Intelsat* и *SES*. В свою очередь, число активных транспондеров на спутниках компании возросло в три раза с 326 до 858 при общей утилизации 74% транспондеров в 2013 году. В течение анализируемого периода времени компания *Eutelsat* запустила 24 спутника, из которых два (*HotBird-7* и *Eutelsat-W3B*) утрачены во время запуска, а КА *Eutelsat W2M* утрачен в процессе орбитальных испытаний. В 2012-2013 финансовом году орбитальный флот компании *Eutelsat* пополнился спутниками *Eutelsat-3D* и *Eutelsat-25B*. В 2001-2013 годах десять КА компании (*Eutelsat-IF4*, *Eutelsat-IIF1*, *Eutelsat-IIF4*, *HotBird-1*, *HotBird-3*, *EuroBird-4A*, *Eutelsat W1*, *Eutelsat W2*, *Eutelsat W3* и *Eutelsat W2M*) были выведены, некоторые ранее гарантированного производителем САС, из состава орбитального флота компании и отправлены на орбиту захоронения. Все действующие спутники оператора, за исключением трёх, произведены европейскими корпорациями *Thales Alenia* и *Astrium*.

Из представленных в таблице 4.4 сведений видно, что доходы компании *Eutelsat* в последнем финансовом году составили €1.284 млрд. В течение анализируемого периода происходил рост доходов компании с GAGR 4,6%. Это ещё раз подчёркивает то, что спутниковый оператор имеет хорошо выверенную стратегию развития бизнеса и блестяще обученный персонал. Доходы компании только однажды в 2004-2005 финансовом году снизились на 1,3% по сравнению с предыдущим финансовым годом. Это снижение было связано с тем, что на рынке спутниковых услуг предложение спутниковой ёмкости превышало спрос из-за большой свободной ёмкости у других спутниковых операторов.

Компания *Eutelsat*, развивая свой бизнес, ориентируется на долгосрочные контракты, соизмеримые с САС спутников. Структура доходов компании *Eutelsat* по состоянию на 30 июня 2013 года включала три крупных сегмента: трансляция телевизионных сигналов; передача данных и дополнительные услуги, связанные с передачей данных и сдача ёмкости спутников для государственных и военных учреждений и организаций. Доходы компании *Eutelsat* по типу услуг по состоянию на 30.06.2013 года представлены на диаграмме 4.10.

Трансляция телевизионных сигналов даёт 68,8% доходов компании *Eutelsat*. Эти доходы формируют КА размещённые в орбитальных позициях 7°W (DTH вещание на зоны Среднего Востока и Северной Африки); 7°E (телевещание на Турцию); 13°E (основная позиция оператора с которой происходит вещание на страны Западной Европы, Среднего Востока и Северной Африки); 16°E (DTH вещание на страны Центральной Европы и зоны Индийского океана) и 36°E (DTH вещание на страны Восточной Европы, Россию и Центральную Африку).

Передача данных, дополнительные услуги по организации каналов и управлению сетями заказчиков приносит компании *Eutelsat* 19,4% доходов. Эти доходы приносят спутники, расположенные в точках 10°E (обслуживание сетей передачи данных в странах Европы, Африки и зоне Индийского океана) и 36°E (Россия и страны Центральной Африки). Некоторая часть доходов этого сегмента образуется от внедрения спутникового широкополосного доступа. По состоянию на 30 июня 2012 и 2013 года сеть станций ВСД включала 52450 и 91000 активных терминалов типа *Tooway*, из них не более 39300 подписчиков были авторизованы для обмена информацией через спутник *Ka-Sat* (*Eutelsat Communications - FULL YEAR 2011-2012 RESULTS*). И компания, и аналитики ожидали большего, но в настоящее время спутниковый ВСД не оправдывает надежд спутникового оператора *Eutelsat*. И вряд ли утешением может служить тот факт, что этот сервис пока не очень широко востребован и на других рынках.

Сдача ёмкости спутников для государственных и военных учреждений и организаций принесла компании *Eutelsat* 12,1% доходов. Это означает, что *Eutelsat*, как и другие крупные спутниковые операторы успешно развивает эту нишу рынка. Потому что в условиях ограничения роста военных бюджетов и продолжающегося мирового кризиса правительственные и военные структуры стран НАТО всё чаще используют ресурсы коммерческих спутниковых операторов, которые существенно дешевле ресурсов военных систем спутниковой связи.

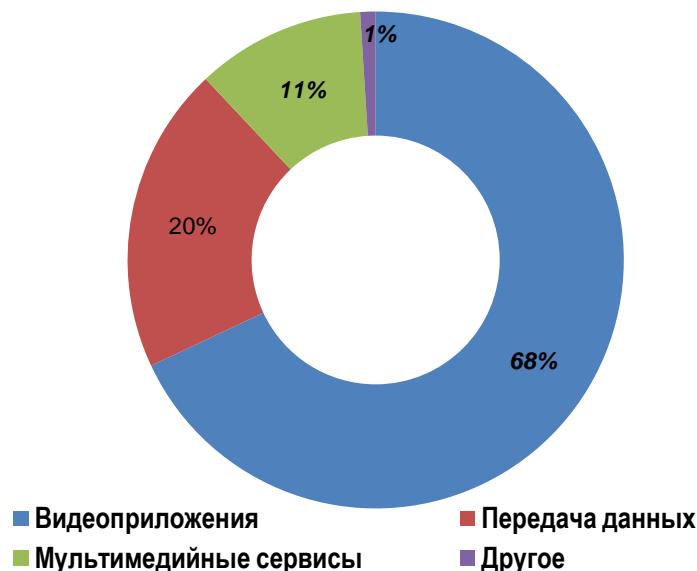


Диаграмма 4.10. Доходы компании *Eutelsat* по видам сервисов.

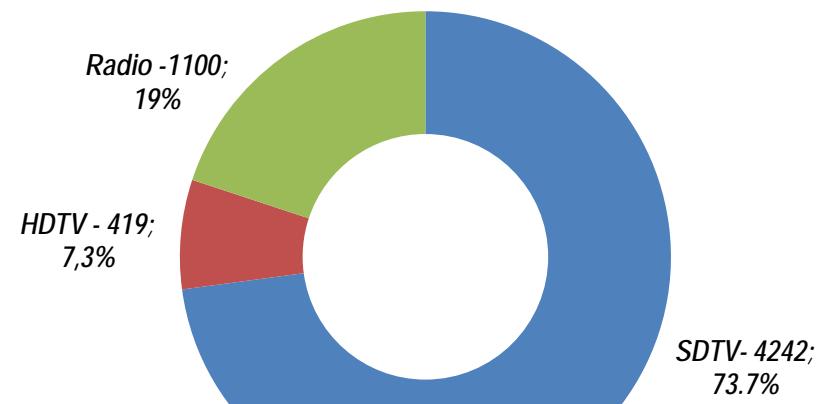


Диаграмма 4.11. Число ретранслируемых пользователям программ.

Число транслируемых через спутники компании *Eutelsat* сервисов по состоянию на 30.06.2013 года представлено на диаграмме 4.11. Из представленных на диаграмме 4.11 данных следует, что через спутники компании *Eutelsat* в конце 2013 финансового года ретранслировалось 5080 телевизионных программ, в том числе 4661 телевизионная программа SD стандарта, 1100 звуковых программ и 419 телевизионных программ высокого разрешения.

На диаграмме 4.12 показано изменение числа транслируемых через спутники компании *Eutelsat* телевизионных программ стандартного и высокого разрешения в течение анализируемого периода времени.

Данные, приведенные на диаграмме 4.12, говорят о том, что за последние одиннадцать лет число программ стандартного формата, передаваемых через спутники компании, выросло более чем в 3.4 раза (GAGR около 22%). Ретрансляция программ высокого разрешения через спутники *Eutelsat* началась в 2004 году. За время, прошедшее с 2004 года число HDTV программ достигло 419 единиц и составило 7.3% сервисов, транслируемых через спутники компании *Eutelsat*. В течение 2011-2012 и 2012-2013 отчётного годов, абсолютный прирост числа (255 и 400 единиц, соответственно) SDTV программ, пока ещё в разы превышал абсолютный прирост (126 и 73 единицы, соответственно) HDTV каналов. Согласно прогнозам компании *Euroconsult* от 2008 года, число HDTV каналов, передаваемых через спутники компании *Eutelsat* к середине 2012 года должно было достичь 480 единиц. Уважаемая компания в своих прогнозах как всегда ошиблась, на это раз всего на 40%.

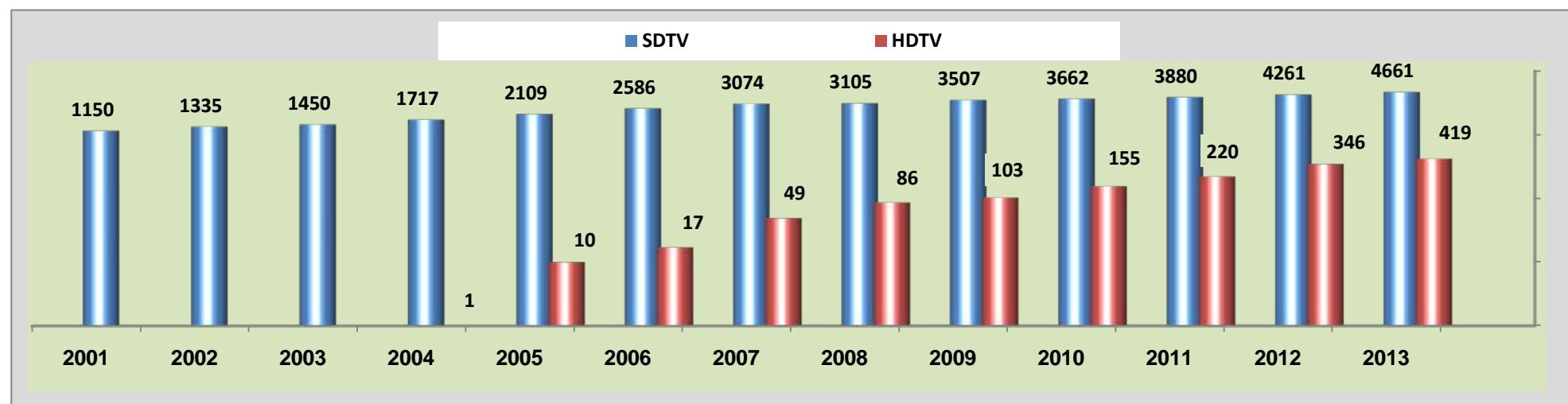


Диаграмма 4.12. Изменение числа транслируемых через спутники *Eutelsat* телевизионных программ.

Б. Развитие бизнеса и орбитальной группировки компании *Eutelsat*.

В настоящее время и в ближайшем будущем в мире будут нарастать процессы глобализации и, следовательно, будут расти международные коммуникационные сети и сети вещания. Правительства стран «золотого миллиарда» способствуют развитию процессов глобализации в экономике, культуре и потреблении ресурсов нашей планеты. Это в свою очередь приводит к росту потребления ёмкости

спутников во всех диапазонах и запускает механизм конкуренции между новыми и уже поработавшими на растущих рынках спутниковых услуг операторами во всех регионах мира.

В этой непростой рыночной ситуации, когда рост рынка сочетается с растущей конкуренцией глобальных и региональных операторов, а компания *Eutelsat* продолжает оправдывая себя рыночную стратегию постоянного расширения присутствия на рынках Европы, Африки, Азии, и обеих Америк. Компания активно продвигает спутниковый широкополосного доступ через свой спутник *Ka-Sat*.

В середине 2013 года свыше 200 миллионов домовладений Европы, Африки, Среднего Востока и России получали телевизионную картинку со спутников *Eutelsat*, это несколько ниже показателей *SES* и *Intelsat*. Развитие спутникового вещания (стандартного качества и высокого разрешения) в Европе, Латинской Америке, Азии и Африке продолжается и остаётся основной мировой тенденцией и локомотивом роста доходов спутниковой отрасли. Последнее и является хорошим импульсом для дальнейшего развития и роста орбитальной группировки компании *Eutelsat*. Поэтому в рамках долгосрочной стратегии *Eutelsat* продолжает наращивать своё присутствие на перечисленных географических рынках, путем запуска собственной новой емкости или ёмкости создаваемой в альянсе с региональными операторами.

Европа, Северная Африка и Средний Восток приносят компании *Eutelsat* основные доходы. Девятнадцать из двадцати четырёх спутников *Eutelsat* обеспечивают телевещанием и связью эти регионы. Контракты с европейскими, африканскими и арабскими вещательными компаниями заключаются только на постоянной основе. Общий уровень использования спутниковой ёмкости за последние десять лет в этом регионе не опускался ниже 75%. Устойчивый прогресс компании на этих территориях связан с DTH платформами и предоставлением услуг широкополосной связи для бизнес структур. Компания *Eutelsat* развивает услугу спутникового широкополосного доступа через спутник *Ka-Sat*.

Ограниченнная часть **Северной Америки**, находящаяся в зоне покрытия всего двух спутников не может сильно повлиять на доходы компании *Eutelsat* в этой части света. Однако компания не считает нужным уходить с этого самого продвинутого в смысле технологий и самого объёмного (не менее 70%) мировых доходов рынка отрасли спутниковой связи и вещания.

Латинская Америка стала тем регионом в котором четыре спутника (*Eutelsat 12 West A*, *Eutelsat 8 West A*, *Eutelsat 7A* и *Eutelsat 10A*) компании *Eutelsat* предоставляют свои ресурсы для организации телевизионного и звукового вещания, VSAT сетей и систем корпоративной связи на основе долгосрочных соглашений. Компания *Eutelsat* планирует расширение своей орбитальной группировки для работы на перспективных рынках стран Латинской Америки и Карибского бассейна.

Индия, страны бассейна Индийского Океана и Центральной Азии в последние годы стали одной из основных зон экспансионистской политики *Eutelsat*. В настоящее время шесть спутников (*Eutelsat 16C*, *Eutelsat 21A*, *Eutelsat 25A*, *Eutelsat 36B*, *Eutelsat 48A* и *Eutelsat 70A*) могут предоставлять услуги для этих территорий. Внутренний рынок спутниковой связи и вещания этой зоны мира в последние годы стремительно растёт и это является основной причиной интереса спутникового оператора *Eutelsat* к нему.

Россия и образованные на постсоветском пространстве страны, являются объектом повышенного внимания со стороны компании *Eutelsat*, стоявшей у истоков российского DTH вещания и определяющей его развитие в настоящее время. Спутниковый оператор *Eutelsat* собирает основную жатву доходов от спутникового непосредственного вещания в России одном из перспективных региональных рынков. Компания *Eutelsat* может предоставить под DTH вещание на территории России и стран Восточной Европы до пятидесяти двух специализированных транспондеров в основной российской точке 36°E. Такое количество транспондеров перекрывает возможности строящихся российских спутников по числу стволов и пока полностью удовлетворяет потребности основных спутниковых вещателей *HTB*-

Плюс и Триколор в ёмкости. Компания *Eutelsat* не без оснований считает, что Восточная Европа по-прежнему отстает в развитии DTH вещания и передовых технологий спутниковой связи и цифрового звукового вещания. Компания *Eutelsat* активно работает на российском рынке, считая, что российские операторы опаздывают с заменой и наращиванием орбитального флота, качество и надёжность которого заметно отстаёт от качества спутников ведущих мировых операторов. Российскую зону покрытия имеют и некоторые другие спутники компании *Eutelsat*.

Компания *Eutelsat*, как и основные спутниковые операторы мира, проводит активную диверсификацию своего бизнеса и поэтому развивает направление использования своих спутников для специального применения, в том числе создает спутники с дополнительными полезными нагрузками (*Hosted Payload*). Доходы от правительственные и военных заказов в общих доходах компании в 2011-2012 финансовом году составили 12%. Ресурсы спутников оператора значительно дешевле ёмкости специализированных военных и правительственные систем спутниковой связи, поэтому в условиях расширения локальных войн и конфликтов всё чаще применяются военными и государственными организациями стран мира.

В октябре 2011 года Компания *Eutelsat* объявила о начале работы над новой программой, связанной с созданием спутника *Eutelsat 9B*. В начале 2014 года на борту спутника *Eutelsat 9B* будет выведена первая стандартизованная дополнительная полезная нагрузка для высокоскоростной (1.8 Гбит/с) Европейской спутниковой системы передачи данных (*the European Data Relay Satellite System, EDRS*). На первом этапе *EDRS* будет представлять собой систему связи, состоящую из двух геостационарных спутников, трёх наземных приёмо-передающих станций спутниковой связи и основного и резервного центров управления работой системы. *EDRS* создаётся Европейской комиссией (*the European Commission*) и Европейским космическим агентством (*ESA*) в рамках программы *ARTES (Advanced Research in Telecommunications Systems) Programme*.

Основные цели создания *ERDS* следующие:

- 1) ретрансляция в реальном масштабе времени больших объёмов информации со спутников перспективной европейской системы глобального мониторинга и защиты окружающей среды (*Global Monitoring for Environment and Security, GMES*). Первые КА системы *GMES* будут запущены в 2014 году;
- 2) создание космической системы контроля и управления спутниками на низких и средних орbitах; 3) создание космической системы контроля запусков ракет-носителей и запусков спутников.

Система *EDRS* является аналогом американской космической системы слежения и связи (*Tracking and Data Relay Satellite System, TDRSS*), созданной ещё в 1983 году для программы *Space Shuttle*. Отличие заключается только в том, что каналы связи «космос-космос, LEO-GEO link» реализованы в оптическом диапазоне. С этой целью *ESA* создаёт *Laser Communication Terminal (LCT)*.

Военные и правительственные структуры стран Европы уже заявили о готовности использовать систему *ERDS* не только в интересах организации военной и специальной связи для обеспечения повседневной деятельности войсковых и иных структур в зонах напряжённости, но и для приёма-передачи данных с военных спутников дистанционного зондирования Земли и иных космических систем.

Таким образом, компания *Eutelsat*, создавая спутник *Eutelsat 9B*, обеспечила диверсификацию своего бизнеса на долгие годы.

Понятно, что любое проникновение на новые рынки или попытки удержать завоёванные позиции на старых рынках проходят в жесткой конкурентной борьбе с глобальными и региональными операторами. С целью дальнейшего продвижения на рынки перечисленных регионов *Eutelsat* продолжает проводить обновление своего орбитального флота и намерен в период с 2012 по 2015 год запустить семь спутников

(Eutelsat 70B, Eutelsat 21B, Eutelsat 3D, Eutelsat 25B, Eutelsat 3B, Eutelsat 9B и Eutelsat 8 West B). Спутники предназначены как для замены давно работающих на орбите, так и для создания дополнительных емкостей для вещания, передачи данных и решения других задач.

КА **Eutelsat 21B** запущен в ноябре 2012 года в орбитальную позицию 21.5°E для увеличения вдвое её ёмкости и заменил на орбите спутник **Eutelsat 21A** (на орбите с 12.04.1999 года). КА создан компанией *Thales Alenia Space* на базе платформы Spacebus-4000C3 и имеет САС 15 лет. Спутник оснащен 40 активными транспондерами Ку диапазона образующими три луча. Первый («широкий») луч предназначен для организации сетей правительственной связи и сетей GSM в Европе, Ближнем Востоке, Северной Африке и Центральной Азии. Второй луч обеспечивает передачу данных и видеосигналов в Северо-Западной Африке и Европе. Третий луч будет использоваться для передачи данных между странами Африканского рога, Ближнего Востока и Центральной Азии.

КА **Eutelsat 70B** запущен в декабре 2012 года в орбитальную позицию 70.5°E для резервирования и замены спутника **Eutelsat 70A** (на орбите с 20.11.2002 года). КА создан компанией *EADS Astrium* на базе платформы Eurostar-3000 (контракт заключён в июне 2010). Спутник весит 5000 кг и имеет САС 15 лет. КА оснащён 48 активными транспондерами Ку диапазона, поделенными на четыре луча. Первый («широкий») луч предназначен для организации сетей правительственной связи и сетей GSM в Европе, Ближнем Востоке, Африке, Центральной Азии и Австралии. Второй луч обеспечивает передачу данных и видеосигналов в Северной Африке, Ближнем Востоке и Центральной Азии. Третий луч используется для передачи данных между Индией, странами Индокитая и Австралией. Четвёртый луч предоставляет ёмкость для организации связи и вещания в странах Центральной Африки.

КА **Eutelsat 3D** (ранее назывался **Eutelsat W3D**) запущен в мае 2013 года в орбитальную позицию 3°E для увеличения почти вдвое возможностей компании в этой точке и резервирования спутника **Eutelsat 7A** (на орбите с 16.03.2004 года). Спутник создаётся компанией *Thales Alenia Space* на базе платформы Spacebus-4000 и имеет САС 15 лет. Спутник оснащен 53 активными транспондерами Ку диапазона и 3 транспондерами Ка диапазона. Транспондеры Ку поделены на четыре луча. Первый луч с высокой энергетикой предназначен для DTH вещания в Центральной Европе и Турции. Второй луч обеспечивает передачу данных и видеосигналов в Европе, Северной Африке, Ближнем Востоке и Центральной Азии. Третий луч используется для трансляции регионального вещания и *Internet* в Юго-Восточной Африке и на островах Индийского океана. Четвёртый луч предоставляет ёмкость для организации правительственной связи и вещания в Центральной и Южной Африке. Транспондеры Ка диапазона формируют европейско-африканский луч обслуживания.

КА **Eutelsat 25B** запущен в августе 2013 года в орбитальную позицию 25.5°E для резервирования и последующей замены спутника **Eutelsat 25A** (на орбите с 09.10.1998 года). КА заказан в июле 2010 года и создаётся американской корпорацией *Space Systems/Loral* на базе платформы LS 1300 на основе совместного инвестирования компаний *Eutelsat* и катарской *ictQatar*. САС спутника - 15 лет. КА оснащен 34 активными транспондерами Ку диапазона и 15 транспондерами Ка диапазона. В настоящее время со спутника **Eutelsat 25A** только на Ближнем Востоке и в Северной Африке получают DTH платформы свыше 13 миллионов домовладений. *Eutelsat* и катарская *ictQatar* особые надежды возлагают на ёмкость Ка диапазона ориентированную на развитие вещания и предоставление услуг государственным и бизнес структурам на быстро растущих рынках Ближнего Востока и Северной Африки.

КА **Eutelsat 3B** заказан в июле 2011 года (двадцатый спутник *Astrium*, создаваемый для *Eutelsat*) планируется к запуску в начале 2014 года в орбитальную позицию 3°E для увеличения ёмкости и расширения регионов вещания. Спутник будет резервировать услуги, предоставляемых со спутников **Eutelsat 3A** (на орбите с 02.06.2007 года) и **Eutelsat 3C** (на орбите с 12.02.2009 года). Это один из крупнейших

по пропускной способности спутников оператора заказан в июле 2011 года и создаётся компанией *EADS Astrium* на базе платформы Eurostar 3000. Мощность бортовой системы электропитания спутника - 12 кВт и САС - 15 лет. КА оснащен 30 транспондерами Ку диапазона, 12 транспондерами С диапазона и 9 транспондерами Ка диапазона. Транспондеры трёх диапазонов формируют десять фиксированных и перенацеливаемых лучей для обслуживания рынков Африки, Ближнего Востока, Центральной Азии и Южной Америки.

КА *Eutelsat 9B* (двадцать первый спутник, заказанный *Eutelsat* у *EADS Astrium*) планируется к запуску в конце 2014 года в орбитальную позицию 9°E для увеличения ёмкости (расширения регионов вещания) и резервирования услуг, предоставляемых со спутников ***Eutelsat 9A*** (на орбите с 11.03.2006 года) и ***Ka-Sat 9A*** (на орбите с 26.12.2010 года). Услуги с этой орбитальной позиции *Eutelsat* начал предоставлять в 2007 году. На спутнике *Eutelsat 9B* установлена первая стандартизованная дополнительная связная полезная нагрузка ***EDRS***. КА заказан в октябре 2011 года и создаётся компанией *EADS Astrium* на базе платформы Eurostar 3000. Мощность бортовой системы электропитания спутника - 12 кВт и САС - 15 лет. КА оснащен 66 транспондерами Ку диапазона. Транспондеры формируют один широкий и четыре фиксированных луча для предоставления услуг телевизионного (DTH) и звукового вещания в Западной Европе.

КА *Eutelsat 8 West B* планируется к запуску в первой половине 2015 года и будет оснащен 40 Ку-диапазона и 10 С-диапазона транспондеров. Спутник предназначен для обслуживания пользователей в Северной Африке и на Ближнем Востоке.

Выводы:

1. Компания *Eutelsat* один из наиболее динамично развивающихся спутниковых операторов мира. За исследуемый период времени (2001-2013 годы) орбитальная группировка компании увеличилась с 18 до 28 аппаратов, а доходы выросли в 1.85 раза. В свою очередь, число активных транспондеров на спутниках компании возросло в 3 раза с 286 до 858, в основном за счёт запуска 24 собственных спутников.

2. Компания *Eutelsat* успешно вписалась в процессы экономической глобализации и географической экспансии международных и региональных коммуникационных сетей, вещательных компаний и государственных структур и продолжает оказывать существенное влияние на развитие мирового рынка спутниковых услуг.

3. Компания *Eutelsat* проводит грамотную политику диверсификации бизнеса по трём главным направлениям:

- обеспечение ёмкостью телекоммуникационных сетевых корпораций разных стран;
- формирование космической инфраструктуры медиа и телевизионных холдингов;
- обеспечение деятельности правительственные структур разных государств мира.

4. Компания *Eutelsat* системно и последовательно проводит стратегию обновления своего спутникового флота, что позволяет ей оставаться одним из стабильных и активных игроков на развивающихся рынках Европы (включая Россию), Латинской Америки, Африки, Центральной Азии и Азиатско-Тихоокеанского региона. В ближайших планах компании запуск семи новых бортов.

4.2.4. Региональные спутниковые операторы, действующие на постсоветском пространстве

В настоящее время на российском рынке и рынках стран, возникших на постсоветском пространстве, действуют следующие обладающие собственным орбитальным флотом региональные спутниковые операторы: ФГУП «Космическая связь» (ГПКС); Газпром космические системы (ГКС); Asia Broadcast Satellite (ABS); Telenor Satellite Broadcasting (Telenor); Space Communication Ltd (Spacecom); Turksat Satellite Communication and Cable TV Operation AS (Turksat); KazSat и Arab Satellite Communications Organization (Arabsat). Кроме того в течение 2013–2015 годов готовятся выйти на этот рынок спутниковые операторы Азербайджана, Украины, Белоруссии, Туркмении и Армении.

Российский рынок спутниковых услуг, как представлено на диаграмме 4.12, по итогам 2013 года поделён между ГПКС, ГКС и иными операторами в следующей пропорции: ГПКС-55%, ГКС- 20% и иные операторы (*Intelsat, Eutelsat, SES* и др.) – 25%.

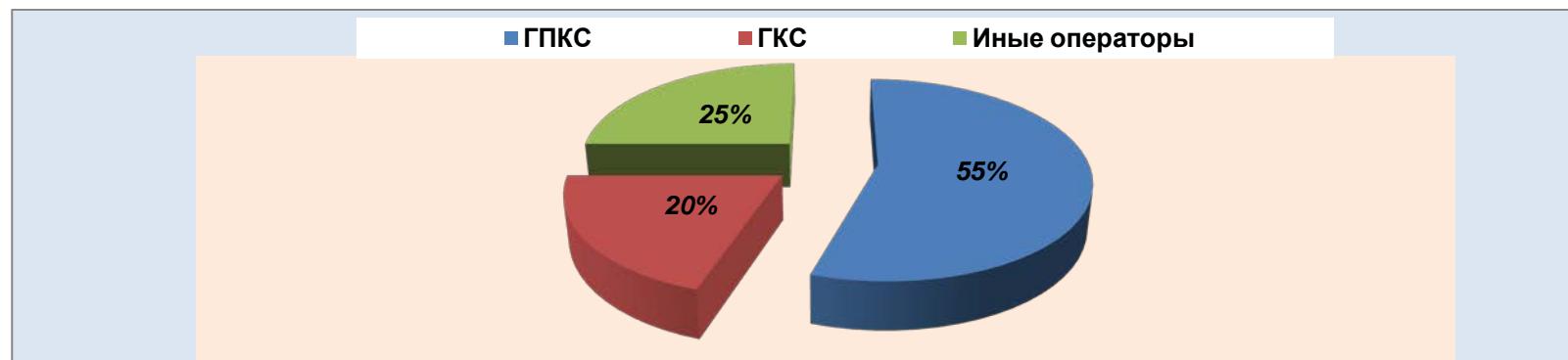


Диаграмма 4.12. Распределение рынка спутниковых услуг России по операторам в 2013 году.

ФГУП «Космическая связь» (ГПКС) основано в 1977 году и является российским национальным спутниковым оператором. В мировом рейтинге операторов ФСС по доходам по итогам 2013 года ГПКС занимал 12-е место, а среди всех ведущих спутниковых операторов фиксированной, радиовещательной и подвижной спутниковой службы мира ГПКС находился по итогам 2013 года на 19 месте (таблица 4.1). Доля ГПКС на российском рынке предоставления спутниковых услуг в 2013 году составила 55%.

Собственный орбитальный флот ГПКС в конце 2013 года состоял из 9 КА, кроме того оператор арендовал часть спутниковой ёмкости КА *Eutelsat W4* и спутник *DirecTV-1R*. Поэтому считается, что по состоянию на начало 2014 года ГПКС имел на вооружении 11 спутников. Через спутники компании ретранслируются свыше 400 телевизионных и звуковых каналов, организована подвижная связь для руководителей страны, реализуются проекты по созданию ведомственных и коммерческих сетей VSAT и сетей широкополосного доступа. Орбитальная группировка ГПКС находится в весьма непростом состоянии. Из девяти собственных КА только пять спутников (Экспресс-AM44, Экспресс-AM22, Экспресс-AM33, Экспресс-AM3 и Экспресс-AM5) полностью исправны и находятся в пределах гарантированного производителем САС. Три КА Экспресс-A2, Экспресс-A4 и Бонум-1 имеют наклонение плоскости орбиты и выработали гарантированный производителем САС.

Поэтому спутниковый оператор ГПКС в период 2012–2015 годов в рамках ФКП 2006-2015 создаёт новые КА связи и вещания. К большому сожалению, при запуске в августе 2011 года утрачен КА Экспресс-AM4, созданный *EADS Astrium*, а в августе 2012 года - КА

Экспресс-МД2, построенный ГКНПЦ им. М.В.Хруничева и в апреле 2014 года КА Экспресс-AM4R, созданный EADS Astrium. В 2014 году в производстве находятся спутники Экспресс-AM6, Экспресс-AM7, Экспресс-AM8, Экспресс-AM9, Экспресс-AT1 и Экспресс-AT2.

КА Экспресс-AM4R и Экспресс-AM7 строятся EADS Astrium на базе платформы Eurostar-3000. Спутники Экспресс-AT1 и Экспресс-AT2 производятся ИСС им. М.Ф.Решетнёва в кооперации с Thales Alenia Space на базе платформы Экспресс-1000, проходящей лётную квалификацию (КА Amos-5). КА Экспресс-AM6 делается ИСС им. М.Ф.Решетнёва в кооперации с канадской компанией MDA. Замечу, что Экспресс-AM5 и Экспресс-AM6 являются КА тяжелого класса и ИСС им. М.Ф.Решетнёва на момент заключения контракта не имело лётной квалификации на платформу Экспресс-2000, на базе которой они создаются. Это, по размещённым на сайте ГПКС сведениям, уже привело к задержкам сроков по созданию КА более чем на год, в связи с ошибками при расчёте стартовой массы спутников при производстве проектных работ в ИСС им. М.Ф.Решетнёва.

Для управления существующей и перспективной орбитальной группировкой ГПКС проводит модернизацию наземного комплекса управления и системы мониторинга и измерений параметров модулей полезной нагрузки спутников.

Общий объем инвестиционной программы обновления орбитальной группировки и наземной инфраструктуры ГПКС превышает €1 млрд. Выбранные источники финансирования позволяют реализовать эту программу в полном объеме.

Дальнейшая судьба ГПКС на рынке будет определяться в основном качеством новых КА. Именно качество спутников отечественного производства приводит к непрогнозируемым колебаниям бизнеса компаний, использующих спутники ГПКС. Например, компания «Орион-Экспресс», предоставляющая услугу спутникового непосредственного вещания через ёмкость КА Экспресс-AM2, после отказа на этом спутнике системы поворота солнечных батарей понесла существенные финансовые и моральные потери и вынуждена была перейти на спутник Intelsat-15. Потеря спутника Экспресс-AM11 и отказы спутников Экспресс-AM1, Экспресс-AM2 и Экспресс-МД1 нанесли чувствительный удар российскому рынку спутниковой связи и вещания. Не добавили оптимизма российскому рынку спутниковых услуг и неудачные запуски спутников Экспресс-AM4 и Экспресс-МД2, а так же более чем годичные задержки создания и запуска КА Экспресс-AM5 и Экспресс-AM6.

Все это вместе вызвало общее недоверие международной общественности к российской космической отрасли и привело к определённой утрате международной репутации ГПКС, одного из ведущих и успешных в середине «нулевых» лет регионального оператора.

В настоящее время эксплуатация отечественных спутников не подтверждает заявленного производителем срока эксплуатации спутников. Последнее, зачастую, ставит под угрозу связь и вещание в стране и уже неоднократно приводило к срыву телевизионного вещания. В марте 2006 года вышел из строя и был утрачен КА Экспресс-AM11 (работал менее двух лет). КА Экспресс-AM2 не отработал и 4-х лет, когда в марте 2009 года вследствие неисправности системы электропитания (отказ привода солнечных батарей) частично перестал выполнять целевую функцию.

На КА Экспресс-AM1 (запущен 30.10.2004 года) 23 апреля 2010 года произошел полный отказ системы преобразования и управления двигательной установкой коррекции, с мая 2012 года вышла из строя система поворота солнечных батарей. Эти неисправности привели к тому, что спутник с августа 2013 года перестал использоваться по целевому назначению и был уведён на орбиту захоронения.

На спутнике Экспресс-AM2 (запущен 30.03.2005 года) с марта 2009 года не работает система поворота солнечных батарей и КА используется по целевому назначению около 10 часов в сутки.

В июле 2013 года на КА Экспресс-МД1 отказаласи система ориентации и стабилизации орбитального положения. В августе 2013 года спутник был уведен на орбиту захоронения. Спутник создан ГКНПЦ им. Хруничева и запущен на орбиту в феврале 2009 года.

Аварии данных спутников привели к большим (несоизмеримым с ценой спутника) финансовым потерям всей связной отрасли, включая денежные и моральные потери ретрансляционной сети связи, телевизионных каналов, вещателей, операторов спутниковой связи, VSAT операторов и т.д. Таким образом, поддержка, если хотите лоббирование «отечественного» производителя спутников на самом высоком уровне оборачивается несоизмеримыми потерями телекоммуникационного рынка связи. При этом все полезные нагрузки на отечественных спутниках связи и вещания гражданского назначения последнего десятилетия изготовлены на иностранных космических предприятиях.

На основе приведенных в таблице 4.5 данных о запуске спутников с 1991 по 2010 год проведем сравнение качества спутников в орбитальной группировке *ГПКС* и *Eutelsat*.

В период времени с 1991 года по 2000 год Россия (*Интерспутник* и *ГПКС*) запустила 21 спутник (два утрачены при запуске), а *Eutelsat* - 18 КА (один утрачен при запуске). В настоящее время ГП КС применяет по целевому назначению с существенными ограничениями только два спутника (Бонум-1 и Экспресс-А2) из 21-го запущенных в 1990-е годы или 9.5%. Компания *Eutelsat* в конце 2013 года использовала на орбите шесть из запущенных за 1991-2000 годы 14 спутников или 43%.

В течение 2001-2010 годов ГП КС успешно запустило на ГСО десять спутников, из которых в конце 2013 года на орбите работали только шесть. Фактически в орбитальной группировке осталось четыре (40%) спутника, так как КА Экспресс-А2 и Экспресс-АМ2 имеют существенные ограничения по целевому применению. В свою очередь оператор *Eutelsat* запустил в этот же период времени 18 КА. На орбите в конце 2013 года осталось 15 КА, а фактически только 12 спутников (67%), так как три из 15 оставшихся аппаратов выполняют целевые функции с существенными ограничениями.

В течение 2001-2014 годов ГП КС запускало на ГСО шесть спутников, три из которых (Экспресс-АМ4, Экспресс-МД2 и Экспресс-АМ4R) погибли в процессе запуска из-за аварии средств выведения. В орбитальную группировку включены спутники Экспресс-А%, Экспресс-АЕ1 и Экспресс-АТ». За этот же период времени *Eutelsat* запустил на ГСО семь спутников. Все запуски прошли и ОГ оператора пополнилась семью спутниками нового поколения.

Замечу, что спутники *ГПКС*, изготовленные отечественными компаниями в 2001-2013 годах при равной, а зачастую и большей стоимости, чем аналогичные зарубежные, имеют на вооружении в 2-4 раза меньшее число транспондеров, за исключением КА Экспресс-АМ5, чем зарубежные спутники.

По качеству спутников и предсказуемости развития услуг, однозначно связанных с длительностью реальных (не более 5.5 лет), а не заявленных гарантированных (12-15 лет) производителем сроков эксплуатации спутников, *ГПКС* находится на уровне 80-х годов прошлого столетия. Российские спутники связи и вещания последнего десятилетия имеют по факту срок активного существования меньший, чем в 90-е годы прошлого столетия. Последнее однозначно следует из представленных в таблице 4.5 данных.

Низкое качество отечественных спутников привело к тому, что на создание и доставку одного транспондера на геостационарную орбиту любой спутниковый оператор мира тратит в 4-6 раза меньше средств, чем российский оператор. Ни один «отечественный» спутник, за исключением КА Экспресс-АМ5, не имеет до настоящего времени более 30 транспондеров, в то время как последние спутники операторов мира имеют от 60 до 120 активных транспондеров, что эквивалентно 2-4 российским спутникам.

Россия (Интерспутник и ГПКС) - 1990-е годы					Eutelsat - 1990-е годы				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№	Спутник	Запуск	Выход из ОГ	CAC	№	Спутник	Запуск	Выход из ОГ	CAC
1	Горизонт-34	02.07.1991	24.06.1992	0 лет 11 м	1	Eutelsat IIF2	15.01.1991	январь 2006	15 лет
2	Горизонт-35	23.10.1991	24.07.2001	9 лет 7 м	2	Eutelsat IIF3	07.12.1991	конец 2004	13 лет
3	Горизонт-36	02.04.1992	01.11.2006	14 лет 7 м	3	Eutelsat IIF4	09.07.1992	октябрь 2003	11 лет
4	Горизонт-37	14.07.1992	01.02.2007	14 лет 9 м	4	Eutelsat IIF5	24.01.1994	утрачен при запуске	
5	Горизонт-38	27.11.1992	04.10.2005	12 лет 11м	5	HotBird-1	29.03.1995	февраль 2007	11 лет 10 м
6	Экран-15	30.10.1992	15.03.2001	11 лет 5 м	6	Eutelsat-48A/HotBird-2	21.11.1996	работает	
7	Горизонт-39	27.05.1993	утрачен при запуске		7	Eutelsat-25A/HotBird -3)	02.09.1997	июль 2011	14 лет
8	Горизонт-40	28.10.1993	13.02.2009	16 лет 4 м	8	Eutelsat-16B/HotBird -4	27.02.1998	работает	
9	Горизонт-41	18.11.1993	04.06.2001	7 лет 6 м	9	Eutelsat-4B (HotBird -5)	09.10.1998	работает	
10	Галс-1	20.01.1994	20.06.1999	5 лет 5 м	10	Eutelsat W2	05.10.1998	27.01.2010	11 лет 2 м
11	Горизонт-42	20.05.1994	05.07.2001	7 лет 2 м	11	Eutelsat-48C (W3/W6)	12.04.1999	работает	
12	Экспресс-11	13.10.1994	11.06.2001	5 лет 8 м	12	Eutelsat-16C (SeSat)	17.04.2000	работает	
13	Галс-2	17.11.1995	01.11.1999	4 года	13	Eutelsat W1	06.09.2000	09.03.2012	11 лет 5м
14	Горизонт-43	25.01.1996	01.05.2006	10 лет 3 м	14	Eutelsat-36A (W4)	25.05.2000	работает	
15	Горизонт-44	25.05.1996	12.11.2008	12 лет 6 м					
16	Экспресс-12	26.09.1996	11.03.2003	6 лет 6 м					
17	Бонум-1	23.11.1998	работает						
18	Экспресс-А1	28.01.1999	утрачен при запуске						
19	Экспресс-А2	12.03.2000	работает с ограничениями						
20	Горизонт-45	06.06.2000	30.12.2008	8 лет 6 м					
21	Экспресс-А3	24.06.2000	15.08.2009	9 лет 2 м					
Россия (ГПКС) - 2000-е годы					Eutelsat - 2000-е годы				
1	Экран-18	07.04.2001	03.03.2009	7 лет 8 м	1	Eutelsat (EBird-1)	08.03.2001	работает	
2	Экспресс-А4	10.04.2002	работает с ограничениями		2	Eutelsat 8 West A	25.09.2001	работает с ограничениями	
3	Экспресс-АМ22	29.12.2003	работает		3	HotBird-7	11.02.2002	утрачен при запуске	
4	Экспресс-АМ11	26.04.2004	29.03.2006	1 г 11 м	4	Eutelsat 5 West A	05.07.2002	работает	
5	Экспресс-АМ1	29.10.2004	14.08.2013	8 лет 9 м	5	Eutelsat 8 West C	21.08.2002	работает	
6	Экспресс-АМ2	30.03.2005	работает с ограничениями		6	Eutelsat 12 West A	28.08.2002	с 02.2003 с ограничениями	
7	Экспресс-АМ3	24.07.2005	работает		7	Eutelsat-33B (W5)	20.11.2002	с 06.2008 с ограничениями	
8	Экспресс-АМ33	28.01.2008	работает		8	Eutelsat 33A (e-Bird-3)	27.09.2003	работает	
9	Экспресс-АМ44	10.02.2009	работает		9	Eutelsat-7A (W3A)	16.03.2004	работает	
10	Экспресс-МД1	10.02.2009	26.08.2013	4г 6м	10	Eutelsat 9A (HotBird -7A)	11.03.2006	работает	
					11	Eutelsat HotBird 13B	05.08.2006	работает	
					12	Eutelsat HotBird 13C	20.12.2008	работает	
					13	Eutelsat W2M	20.12.2008	январь 2009	0 лет
					14	Eutelsat HotBird 13D	11.02.2009	работает	
					15	Eutelsat-10A (W2A)	03.04.2009	с 05.2009 с ограничениями	
					16	Eutelsat-36B (W7)	24.12.2009	работает	
					17	Eutelsat W3B	28.10.2010	октябрь 2010	0 лет
					18	Eutelsat Ka-Sat 9A	27.12.2010	работает	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ГП КС - 2010-е годы					Eutelsat - 2010-е годы				
№	Спутник	Запуск	Вывод из ОГ	CAC	№	Спутник	Запуск	Вывод из ОГ	CAC
1	Экспресс-АМ4	18.08.2011	утрачен при запуске		1	Eutelsat 7 West A	24.09.2011	работает	
2	Экспресс-МД2	06.08.2012	утрачен при запуске		2	Eutelsat-16A	07.10.2011	работает	
3	Экспресс-АМ5	26.12.2013	работает		3	Eutelsat-21B	10.11.2012	работает	
4	Экспресс-АТ1	15.03.2014	работает		4	Eutelsat-70B	03.12.2012	работает	
5	Экспресс-АТ2	15.03.2014	работает		5	Eutelsat-3D	14.05.2013	работает	
6	Экспресс-АМ4R	16.04.2014	утрачен при запуске		6	Eutelsat-25B	29.08.2013	работает	
					7	Eutelsat-3D	26.05.2014	работает	

Таблица 4.5. Поведение спутников операторов ФГУП «Космическая связь» и *Eutelsat* в 1990-е, 2000-е и 2010-е годы.

Из представленных в таблицах 4.1 и 4.5 данных следует, что на каждый из 215 физических транспондеров ГПКС в 2011 году получило доход около \$1.07 млн, в то время как *Eutelsat* в 2011 году на каждый из 801 физических транспондеров получил доход около \$2.2 млн. Суммируя затратную и доходную часть спутниковых операторов получаем то, что в пересчете на один эквивалентный транспондер спутники *Eutelsat* не менее чем в 8-12 раз эффективнее спутников «отечественного» производства. Понятно, что при такой эффективности ни один отечественный КА связи и вещания не окупает затрат на его создание и запуск, а ГПКС не может равноценно конкурировать с ведущими спутниковыми операторами мира.

Замечу, что ни один спутник ГПКС не поставлен отечественными производителями в срок, что в свою очередь увеличивает совокупные убытки компаний, так как спутники строятся оператором в основном на заёмные средства.

Изложенный материал, по мнению автора, является убедительным свидетельством того, что в настоящее время одновременно с сохранением существующего объема закупок российских спутников необходимо, для поддержания стабильной целостности системы связи и вещания Российской Федерации и ее орбитально-частотного ресурса, позволить ГПКС закупить не менее пяти КА зарубежного производства. В противном случае в ближайшие годы ГПКС, как и на протяжении последних 15 лет, будет пребывать в постоянном состоянии латания дыр гражданской системы связи и вещания. Последнее в условиях жесткой конкурентной борьбы с ведущими операторами мира и в условиях вступления страны в ВТО может привести к значительному снижению доходов оператора, несмотря на обновление спутниковой группировки.

ОАО «Газпром Космические системы» (ГКС) основано в 1992 году. Основными акционерами ГКС являются: ОАО «Газпром» - 79,80%; ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» - 16,16% и ОАО «Газпромбанк» - 4,04%. В мировом рейтинге операторов ФСС по доходам по итогам 2013 года ГКС занимал 24-е место (источник: Space News, July 2, 2014). Доля ГКС на российском рынке спутникового ресурса - 20%. Оператор имеет права на пять позиций на геостационарной орбите: 49°E, 55°E, 81.75°E, 90°E и 163.5°E.

Собственный орбитальный флот ГКС в конце 2013 года состоял из четырех спутников (**Ямал-201, Ямал-202, Ямал-300K и Ямал-402**). ГКС осуществляет целенаправленную диверсификацию бизнеса и одновременно является оператором, провайдером услуг, интегратором сетей

спутниковой связи и вещания и разработчиком космических систем. Через КА компании в конце 2011 ретранслировалось 146 программ, в сетях спутниковой связи работало около 6500 VSAT (более 20% VSAT, работающих в России).

ГКС в период 2012–2013 годов провёл обновление орбитальной группировки и вывел на геостационарную орбиту два КА: Ямал-300K (8 транспондеров С диапазона и 18 транспондеров Ku диапазона) и Ямал-402 (46 транспондеров Ku диапазона). Таким образом, в оперативной деятельности компании в конце 2013 года насчитывала 105 физических транспондеров. Все новые спутники компании создаются ИСС имени академика М.Ф.Решетнёва в кооперации с европейской корпорацией *Thales Alenia Space*. ГПКС и ГКС могут составлять десятки миллиардов рублей. Эксперты считают необходимым увеличить заказ новых спутников у зарубежных компаний.

Однако строительство новых КА ГКС происходило с существенными проблемами. По первоначальному контракту с РКК «Энергия» запуск КА Ямал-301 и Ямал-302 намечался на 2008 год. Но РКК «Энергия» расторгла контракт в связи с несогласием с его стоимостью. ГКС заключил контракт на поставку в ноябре 2011 года уже одного спутника Ямал-300K с ИСС им. М.Ф.Решетнёва. Однако ни один спутник связи и вещания отечественным монополистом не построен в контрактные сроки, не стал исключением и Ямал-300K – запуск спутника задержан более чем на год. Задержка с поставкой спутника, по оценке экспертов, принесёт ГКС финансовые потери в размере не менее 3 млрд рублей.

Создание КА Ямал-401 происходит так же с отставанием – пока на несколько месяцев.

Для управления существующей и перспективной орбитальной группировкой ГПКС проводит модернизацию наземного комплекса управления и системы мониторинга и измерений параметров модулей полезной нагрузки спутников.

В рамках диверсификации бизнеса оператор намерен создать аэрокосмическую систему дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) «Смотр», космическую систему мобильного широкополосного доступа «Полярная звезда» и завод по производству КА.

Аэрокосмическая система ДЗЗ «Смотр» должна включать низкоорбитальные КА на круговых солнечно-синхронных орбитах высотой около 670 км и беспилотные авиационные комплексы.

Перспективная космическая система мобильного широкополосного доступа «Полярная звезда» должна быть построена на основе КА на высокоэллиптических орbitах. Задача системы обеспечение высокоскоростного доступа в Internet и предоставление услуг связи и вещания для подвижных и стационарных объектов ОАО «Газпром» и иных пользователей на всей территории России, включая приполярные области.

Вследствие того, что отечественные производители не соблюдают сроки поставки спутников и качество их не удовлетворяет оператора ГКС планирует построить завод по производству собственных спутников в подмосковном Щелково к 2015 году, на котором собирается создавать от двух до шести спутников ежегодно в следующие 15 лет. Эти спутники будут использоваться в системах связи «Ямал» и «Полярная звезда» и системе космического мониторинга «Смотр».

Asia Broadcast Satellite (ABS) гонконгский спутниковый оператор образован в 2006 году венчурным фондом *Citigroup Venture Capital International*. Фонд купил у компании *Lockheed Martin Intersputnik Ltd* (созданной в 1997 году МОКС "Интерспутник" и корпорацией *Lockheed Martin*) спутник *LMI-1* (ныне ABS-1), находившийся в орбитальной позиции 75°E. Право на использование частотных присвоений в этой точке ABS получила от МОКС "Интерспутник". Оператор ABS с успехом работает на рынках Азии, России, Ближнего Востока, Европы и Африки, предлагая ёмкость своих спутников для DTH вещания, ретрансляции телевизионных программ для кабельных операторов, сотового трафика,

организации VSAT сетей и доступа в *Internet*. Зона покрытия спутников компании охватывает 4/5 населения планеты. Телепорты оператора расположены на Филиппинах и Кипре, в Индонезии, Гонконге, Германии, Бахрейне, Кении, России, Корее, Израиле и Сингапуре.

Компания в начале 2012 года обладала четырьмя КА в трёх орбитальных позициях 3°W (*ABS-3*), 75°E (*ABS-1* и *ABS-1A*) и 116°E (*ABS-7*).

КА *ABS-1* (44 транспондера С и Ku диапазона) построен *Lockheed Martin* и выведен на орбиту в 1999 году. Через северный луч спутника (8 транспондеров Ku диапазона) осуществляется DTH вещание пакета телевизионных каналов «Радуга-TВ» на территорию России и Среднюю Азию. Платформа «Радуга-TВ» организована российским ООО «ГеоТелекоммуникации» и люксембургской компанией *GT Satellite Systems S.A.*

КА *ABS-1A* (10 транспондеров Ku диапазона) построен корпорацией *Lockheed Martin* (платформа G3000) и запущен на орбиту в 1996 году. КА (ранее *Koreasat-2*) куплен оператором в 2009 году. Спутник не имеет лучей, покрывающих территорию России и постсоветских стран.

КА *ABS-3* (54 транспондера С и Ku диапазона) построен корпорацией *Space Systems Loral* (платформа LS-1300) и выведен на орбиту в 1997 году. Спутник (ранее *Agila-2*, *ProtoStar-3*, *ABS-5*) куплен оператором в 2010 году вместе с другими активами филиппинской компании *Mabuhay Philippines Satellite Corporation*. Спутник обслуживает территорию Китая, Юго-Восточной Азии, Индии, Пакистана и Индокитая.

КА *ABS-7* (30 транспондеров Ku диапазона и 3 транспондера Ka диапазона) построен корпорацией *Lockheed Martin* на базе платформы A2100A и выведен на орбиту в 1999 году. Спутник (ранее *Koreasat-3*) куплен оператором у компании *Koreasat Telecom* в мае 2010 года. Спутник не имеет лучей, покрывающих территорию России, но его могут использовать страны Центральной Азии.

Компания *ABS* один из наиболее динамично развивающихся региональных спутниковых операторов за шесть лет существования увеличила доходы почти в 9 раз, а орбитальную группировку до четырёх спутников. Оператор успешно вписался в процессы экономической глобализации и географической экспансии международных и региональных коммуникационных сетей, вещательных компаний и государственных структур и стал оказывать определённое влияние на развитие некоторых региональных рынков спутниковых услуг. В течение 6 лет своего существования компания проводит грамотную политику расширения спутниковых услуг в части обеспечения ёмкостью телекоммуникационных корпораций и деятельности правительственные структуры разных государств мира.

Оператор на протяжении ряда лет в полном соответствии с требованиями рынка проводит агрессивную политику поглощения и стратегического сотрудничества с крупнейшими телекоммуникационными компаниями мира.

В 2009 году *ABS* купила спутник *Koreasat-2* (ныне *ABS-1A*) у корейской компании *KT Corporation* и перевела его в точку 75°E.

В ноябре 2009 года *ABS* и *Eutelsat* подписали стратегическое соглашение об использовании КА *EuroBird 4* в точке 75°E. КА был переименован в *Eutelsat W75/ABS-1B* и до конца 2011 года обеспечивал резервирование услуг *ABS* на рынках Центральной Азии и России.

Региональные спутниковые операторы *ABS* и *Eutelsat* прекрасно понимают перспективы российского рынка и учитывают сложности с качеством орбитальной группировки российских операторов. Поэтому не хотят отставать от своих конкурентов *SES* и *Intelsat* активно оккупирующих лучшую для обслуживания России дугу геостационарной орбиты от 60°E до 95°E.

В январе 2010 году *ABS* приобрела филиппинскую компанию *Mabuhay Philippines Satellite Corporation* и её космическую и наземную инфраструктуру. В ноябре 2011 года компания *GT Satellite Systems S.A.* и *ABS* подписали контракт на использование в течение не менее 15 лет пяти транспондеров спутника *ABS-2* для развития российской платформы DTH вещания «Радуга-TВ». В том же 2011 году *ABS* и МОКС «Интерспутник» заключили долговременное соглашение об использовании 9 транспондеров российского луча будущего спутника *ABS-2*.

Спрос на услуги спутниковой связи и вещания в мире постоянно растет. Поэтому оператор ABS планирует расширение бизнеса на всей обслугиваемой в настоящее время территории (около 4/5 поверхности Земли). С этой целью оператор планирует пополнить свою орбитальную группировку тремя новыми спутниками *ABS-2*, *ABS-2A* и *ABS-3A* и рассчитывает войти в клуб глобальных спутниковых операторов.

КА *ABS-2* будет выведен в орбитальную позицию 75°E в феврале 2013 года. Спутник создаётся компанией *Space Systems/Loral* на базе платформы LS-1300 и оснащён 32 транспондерами С диапазона, 51 транспондером КU диапазона и 8 транспондерами Ka диапазона. Общая мощность бортовой системы электропитания составит около 18 кВт, из которых 14 кВт будет выделено на полезную нагрузку. Спутник рассчитан на 15 лет эксплуатации. КА предназначен для организации DTH вещания, VSAT сетей, широкополосного доступа в *Internet* и доставки программ кабельным операторам, а так же для замены спутника *ABS-1*.

В диапазоне С спутник имеет три луча. Глобальный луч покрывает Азию, Европу и Африку. Восточный луч предназначен для связи и вещания в Индокитае, Корее, Японии и Индонезии. Западный луч обеспечивает спутниковые услуги на Среднем Востоке и Восточной Африке.

В KU диапазоне спутник имеет шесть лучей, предназначенных для организации DTH вещания, в том числе: индийский, корейский, индонезийский, средневосточный, южноафриканский и российский. Российский луч (до 18 транспондеров по 54 МГц) охватывает всю населённую территорию страны и позволяет сформировать DTH платформу из 300 телевизионных программ стандартного и высокой четкости качества. Кроме того в этом диапазоне имеется южный луч, предназначенный для организации связи во всех странах (без Китая) Азии, расположенных между экватором и 40-й параллелью северной широты.

В диапазоне Ka спутник имеет два одинаковых (военный и гражданский) луча, предназначенных для организации персональной и корпоративной связи в самом неспокойном на сегодняшний день регионе планеты Среднем Востоке.

КА *ABS-3A* будет запущен в конце 2014 года в орбитальную позицию 3°W. Контракт на изготовление этого спутника с компанией *Boeing* на базе платформы BSS-702SP оператор подписал в марте 2012 года. КА будет иметь в общей сложности 51 транспондер С и KU диапазонов и предназначен для предоставления услуг в странах Африки, Ближнего Востока, Европы и Южной Америки. Кроме того этот КА заменит в орбитальной позиции 3°W спутник *ABS-3*.

КА *ABS-2A* планируется к запуску в орбитальную позицию 75°E в IY квартале 2015 года. Контракт на изготовление этого спутника с компанией *Boeing* на базе платформы BSS-702SP оператор подписал в марте 2012 года. Этот спутник будет оснащён 40 транспондерами KU диапазона и предназначен для расширения услуг оператора в России, Индии и на Ближнем Востоке.

Таким образом, ABS в течение шести лет своего существования активно расширяет спутниковую группировку, зоны обслуживания и спектр предоставляемых спутниковых услуг. Компания успешно обновляет свой флот и в ближайшие два года запустит три новых спутника. Последнее свидетельствует о том, что в ближайшие годы компания станет одним из крупнейших региональных спутниковых операторов, а в среднесрочной перспективе и глобальным спутниковым оператором.

Space Communication Ltd. (Spacecom) - израильский оператор спутниковой связи владеет тремя КА *Amos-2* (4°W), *Amos-3* (4°W) и *Amos-5* (17°E). Спутник *Amos-2* запущен в декабре 2003 года и оснащён 14 транспондерами (три резервных) KU диапазона. Спутник *Amos-3* запущен в апреле 2008 года и оснащён 12 (один резервный) транспондерами KU диапазона и 2 (один резервный) транспондерами Ka

диапазона. КА *Amos-2* и *Amos-3* построены специалистами израильского концерна *Israel Aerospace Industries*. КА *Amos-5* запущен в декабре 2011 года, оснащён 18 транспондерами С и 18 транспондерами Ku диапазона. Право на использование в течение 15 лет частотных присвоений в точке 17°E оператору *Spacecom* передала МОКС *Intersputnik*.

Спутники *Amos-2* и *Amos-3* предназначены для работы на рынках Центральной Европы, Среднего Востока и Восточного побережья США в части предоставления услуг по организации DTH вещания, корпоративных сетей и доступа в *Internet*. Станции для подъема сигнала на эти спутники созданы в Израиле, Европе и США. Со спутников транслируются украинские и белорусские каналы на русском, украинском и белорусском языках, а также большое количество каналов европейских стран и Израиля. Просмотр осуществляется без абонентской платы.

Спутник *Amos-5* создан ИСС имени академика М.Ф.Решетнёва (платформа Экспресс-1000) и *Thales Alenia Space* (модуль полезной нагрузки). КА имеет высокоэнергетический африканский луч С диапазона и три (европейский, ближневосточный и африканский) мощных луча в Ku диапазоне для организации DTH вещания, корпоративных сетей и доступа в *Internet*.

Компания *Spacecom* планирует расширение бизнеса на уже освоенных им рынках и стремится завоевать новые перспективные рынки Европы, Индии, Юго-Восточной Азии, Африки, России и стран, образованных на территории постсоветского пространства. С этой целью оператор планирует построить спутники *Amos-4* и *Amos-6*.

КА *Amos-4* будет выведен в орбитальную позицию 65°E во II квартале 2013 года. Спутник создаётся израильским концерном *Israel Aerospace Industries* (платформа *Amos*) со сроком эксплуатации 15 лет и оснащён 18 транспондерами Ku диапазона и 4 транспондерами Ка диапазона. Спутник предназначен для предоставления широкого спектра услуг (DTH вещания, доставки телевизионных программ кабельным операторам, организации VSAT сетей и широкополосного доступа в *Internet*). В Ku-диапазоне *Amos-4* имеет два перенацеливаемых луча, охватывающих Россию и Ближний Восток с возможностью их переключения на обслуживание клиентов в Юго-Восточной и Центральной Азии, Индии, Центральной и Восточной Африке, Центральной и Восточной Европе. Перенацеливаемый одиночный луч Ка-диапазона покрывает европейскую и западносибирскую территории России с возможностью направления его на Ближний Восток, Индию, Центральную и Юго-Восточную Азию, Центральную и Восточную Африку. КА *Amos-4* предоставляет очень широкие возможности по взаимной коммутации транспондеров Ku диапазона между двумя лучами, а так же полномасштабную возможность коммутации между транспондерами Ка и Ku диапазона (любой принимаемый спутником транспондер любого луча Ku диапазона может быть переключен в ретранслятор Ка диапазона).

КА *Amos-6* планируется к запуску в 2015 году в орбитальную позицию 4°W. Он создаётся израильским концерном *Israel Aerospace Industries* (платформа *Amos*) и будет оснащён транспондерами Ku и Ка диапазона.

Благодаря новой орбитальной позиции 65°E (*Amos-4*), дополнительной ёмкости, расширенным зонам покрытия и возможности установления связи между регионами, спутники *Amos-4* и *Amos-6* способны вывести компанию *Spacecom* на лидирующие позиции среди региональных спутниковых операторов, предоставляющих комплексные решения спутниковой связи на европейских, ближневосточных и африканских рынках. Запуск этих новых КА позволит оператору существенно укрепить свои позиции и потеснить некоторых региональных спутниковых операторов, в том числе российских.

Turksat Satellite Communication and Cable TV Operation AS (Turksat) - один из небольших региональных спутниковых операторов, осуществляющих DTH вещание и оказание услуг связи на Ближнем Востоке, в Северной Африке, в Западной и Восточной Европе.

Компания *Turksat* в начале 2012 года обладала спутниковым флотом из двух КА. Спутники *Turksat-2A* (запущен в январе 2001 года) и *Turksat-3A* (запущен в июне 2008 года) расположены в орбитальной позиции 42°E. Кроме того оператору принадлежит точка 31°E. Наземные станции оператора размещены в Турции, на Кипре и в Германии. Зона покрытия спутника *Turksat-3A* (36 транспондеров Ku диапазона) обеспечивает хорошее покрытие всех стран на постсоветском пространстве, в том числе европейскую и западносибирскую часть России.

Turksat через свои спутники осуществляет вещание более 300 телевизионных каналов на арабском, азербайджанском, армянском, сербском, английском, грузинском и других языках народов мира. Особенность работы спутникового оператора *Turksat* заключается в том, что большинство транслируемых каналов распространяется в режиме FTA, то есть без кодировки сигнала и взимания абонентской оплаты. Поэтому этот спутниковый оператор очень популярен во многих странах Европы, Азии, в том числе и на постсоветском пространстве.

Спрос на услуги спутниковой связи и вещания в регионе постоянно растет. Поэтому оператор *Turksat* планирует расширение бизнеса на территории Турции, Европы, Центральной Азии, Ближнего Востока и Африки, в том числе и на рынках стран, образованных на территории бывшего СССР. С этой целью оператор планирует в 2013 году запуск двух спутников четвёртой модификации *Turksat-4A* и в 2014 году спутника *Turksat-4B*. Кроме того на 2015 год запланирован запуск КА *Turksat-5A*, а на 2017 год - запуск спутника *Turksat-5B*. Реализация этих планов позволит оператору существенно укрепить свои позиции в регионе и потеснить крупнейших мировых спутниковых операторов.

КА *Turksat-4A* планируется к запуску в четвёртом квартале 2013 году в орбитальную позицию 42°E для расширения вещания на территории Турции, Европы, Центральной Азии, Ближнего Востока и Африки. Спутник создаётся японской корпорацией *Mitsubishi Electric* (платформа DS2000 MELCO) и оснащён 28 транспондерами Ku диапазона и 2 транспондерами Ka диапазона. САС спутника - не менее 15 лет.

КА *Turksat-4B* планируется к запуску в первом квартале 2014 года в орбитальную позицию 50°E для расширения возможностей телевизионного вещания и связи на территории Турции, Европы, Центральной Азии, Ближнего Востока и Африки. Спутник создаётся японской корпорацией *Mitsubishi Electric* (платформа DS2000 MELCO) и оснащён транспондерами С диапазона, 18 транспондерами Ku диапазона и двенадцатью перенацеливаемыми лучами в Ka диапазоне. Спутник будет иметь срок эксплуатации не менее 15 лет.

КА *Turksat-5A* будет запущен в 2015 году в орбитальную позицию 31°E. Спутник предназначен для развития бизнеса в Турции, Африке и других регионах. Это будет первый спутник, построенный в Турции на предприятии *Turkish Aerospace Industries*, создающемся при содействии европейских космических компаний. Спутник оснащён 16 транспондерами Ku диапазона и 4 транспондерами С диапазона.

КА *Turksat-5B* планируется к запуску в 2017 году. Иные сведения об этом спутнике пока не опубликованы.

Спутниковый оператор *Turksat* проводит активную политику сотрудничества с другими операторами. *Turksat* заключил с целью роста предоставляемых услуг на Ближнем Востоке соглашение об аренде емкости на спутниках крупнейшего мирового оператора *Intelsat*. Кроме того в 2010 году, учитывая разрекламиированную российскими компаниями «острую» нехватку спутниковой ёмкости в России *Turksat* предложил российским потребителям емкость перенацеливаемых лучей на своих спутниках. Но, неожиданно столкнулся с тем, что никто в России не хочет покупать эту ёмкость и поэтому вскоре продал эту ёмкость в Африку и Юго-Восточную Азию.

Таким образом, спутниковый оператор *Turksat* в недалёком будущем будет серьёзным конкурентом операторам большой тройки и может стать основным региональным оператором на рынках Турции, Центральной Азии и стран, образованных на территории бывшего СССР.

Arab Satellite Communications Organization (Arabsat) один из основных спутниковых операторов, осуществляющих свою деятельность на Ближнем Востоке, в Северной Африке и некоторых частях Южной Европы. Оператор формально подчиняется Лиге Арабских государств, но находится под сильным влиянием королевства Саудовская Аравия. В мировом рейтинге операторов ФСС по доходам по итогам 2011 года *Arabsat* занимал 8-е место, а среди всех ведущих спутниковых операторов фиксированной, радиовещательной и подвижной спутниковой служб мира *Arabsat* находился по итогам 2011 года на 15 месте (таблица 4.1).

Компания *Arabsat* в начале 2012 года обладала спутниковым флотом из шести КА в трёх орбитальных позициях 20°E, 26°E и 30,5°E. Шесть спутников *Badr-1* (*Arabsat-4A*), *Badr-4* (*Arabsat-4B*), *Badr-5* (*Arabsat-5B*), *Badr-6* (*Arabsat-4AR*), *Arabsat-5A* и *Arabsat-5C* были запущены в течение 2006-2011 годов. КА *Arabsat-4A* утрачен при запуске в 2006 году.

В настоящее время через спутники оператора ретранслируется более 400 телевизионных каналов в режиме Free to Air (FTA), то есть без взимания абонентской платы. В том числе зрителям предлагается более 30 HD спортивных (футбол, теннис и гольф, столь популярных во всем арабском мире), научно-популярных и иных телевизионных каналов.

Европа, Северная Африка и Средний Восток приносят компании *Arabsat* основные доходы. Все спутники *Arabsat* обеспечивают спутниковую связь и телевещание в этих регионах. Контракты с европейскими, африканскими и арабскими вещательными компаниями заключаются только на постоянной основе. Общий уровень использования спутниковой ёмкости оператора в последние годы в этом регионе не опускался ниже 80%. Устойчивый прогресс компании на этих территориях связан с DTH платформами и предоставлением услуг связи для Лиги арабских государств. Оператор постепенно расширяет бизнес на Ближнем Востоке в 21 стране Лиги Арабских государств (акционерах компании *Arabsat*) и за пределами этого региона, в том числе и на рынках стран, образованных на территории бывшего СССР, а также на всей территории Африки, Европы, Центральной и Южной Азии.

Поэтому оператор планирует в 2014 году запуск трёх новых спутников шестой модификации. При условии реализация этого проекта оператор существенно потеснит на перспективных рынках Европы, Северной Африки и Среднего Востока первую тройку мирового рейтинга спутниковых операторов ФСС - *Intelsat*, *SES* и *Eutelsat*.

КА ***Arabsat-6B*** планируется к запуску в 2014 году в орбитальную позицию 26°E для расширения возможностей DTH вещания и связи, а так же последующей замены находящихся там в настоящее время спутников ***Arabsat-4B*** (запущен в августе 2006 года), ***Arabsat-4AR*** (запущен в июле 2008 года) и ***Arabsat-5B*** (запущен в июне 2010 года). Спутник создаётся компаниями *EADS Astrium* (платформа Eurostar-3000) и *Thales Alenia Space* (модуль полезной нагрузки). КА оснащён 36 транспондерами Ku диапазона. Мощность бортовой СЭП КА - 10.5 кВт, САС – 15 лет.

КА ***Arabsat-6A*** планируется к запуску в 2014 году в орбитальную позицию 30.5°E для резервирования и последующей замены спутника ***Arabsat-5A*** (на орбите с 26.06.2010 года). Производитель спутника пока не выбран. КА будет оснащён транспондерами Ku и С диапазонов.

КА ***Arabsat-6E*** планируется к запуску в 2014 году в новую для оператора орбитальную позицию 34.5°E для экспансии компании на новых на рынках стран, образованных на территории бывшего СССР, а также на всей территории Северной Африки, Европы, Центральной и Южной Азии. Производитель спутника пока не выбран. КА будет оснащён транспондерами С, Ku и Ka диапазонов.

Таким образом, спутниковый оператор *Arabsat* в недалёком будущем будет серьёзным конкурентом операторам большой тройки и может стать основным региональным оператором на рынках Африки, Европы, Центральной и Южной Азии, а так же в бассейне Средиземного моря и в Закавказье.

Telenor Satellite Broadcasting (далее *Telenor*) норвежский спутниковый оператор является частью *Telenor Broadcast*, одного из трех основных предприятий международного оператора связи *Telenor ASA* (входит в состав 12-ти крупнейших GSM-операторов мира). Первая национальная спутниковая система связи *Norsat* начала работать в 1976 году с целью обеспечения связи с северными областями страны. В 1992 году *Telecom Norway (Televerket)* государственная компания приобрела спутник *Marco Polo-II*. Спутник был перемещен в позицию 1°W, переименован в *Thor* и через него началось DTH вещание на Скандинавию. В 1994 году. В 1995 года, в период приватизации телекоммуникационной индустрии, компания получила название *Telenor ASA*. В 1995 году *Telenor AS* заказала у компании *Hughes Space & Communications* спутник *Thor-2* (запущен в 1997 году) и *Thor-3* (запущенный в 1998 году).

В настоящее время *Telenor* один из региональных спутниковых операторов, осуществляющих свою деятельность в Скандинавии, Европе (включая европейскую часть России) и на Ближнем Востоке. Компания предлагает услуги связи и вещания, передачи данных, организации сетей VSAT и широкополосного доступа в *Internet*. В рейтинге операторов ФСС по доходам по итогам 2011 года *Telenor* занимал 14-е место, а среди всех ведущих спутниковых операторов фиксированной, радиовещательной и подвижной спутниковой служб мира *Telenor* находился по итогам 2011 года на 21 месте (таблица 4.1).

Компания *Telenor* в начале 2012 года обладала спутниковым флотом из трёх собственных спутников: *Thor-3* (запущен в 1998 году в орбитальную позицию 4°W); *Thor-5* (запущен в 2008 году в точку 1°W) и *Thor-6* (запущен в 2009 году в точку 1°W). Кроме того, оператор арендует спутник *Intelsat-10-02* и владеет тремя телепортами, расположенными в Осло, Лондоне и на Кипре.

В России *Telenor ASA* начал работать с 1991 года через совместные предприятия сетей мобильной связи стандарта GSM на Кольском полуострове, в Санкт-Петербурге и Ленинградской области и Ставрополе. В настоящее время доля *Telenor* в *Vimpelcom* (сеть Билайн) составляет 43% (пакет акций стоит порядка \$7,75 млрд). Спутниковый оператор *Telenor* проводит в России активную спутниковую операторскую деятельность в части развёртывания VSAT сетей и предоставлении спутниковой ёмкости для GSM сетей.

Оператор постепенно расширяет бизнес на рынках стран, образованных на территории бывшего СССР, а также на всей территории Европы и ближнего Востока. Поэтому оператор в июне 2011 года заказал у компании *Space Systems/Loral* новый спутник *Thor-7*, который планирует запустить в орбитальную позицию 1° W. Спутник оснащён 11 транспондерами Ku диапазона и ретранслятором Ka диапазона.

Транспондеры Ku диапазона предназначены для расширения услуг в традиционных районах работы оператора.

Ретранслятор Ka диапазона оборудован четырьмя антенными системами, каждая из которых имеет от 7 до 8 рупорных облучателей. Это означает, что можно покрыть до 30 различных географических районов, причём 24 района могут работать одновременно. Если КА *Thor-5* и *Thor-6* обладают пропускной способностью в 500 Мбит/с, то пропускная способность спутника *Thor-7* возросла до 9 Гбит/с. В зависимости от того, как затухают сигналы в атмосфере, их кодировка и модуляция при передаче может изменяться таким образом, чтобы они стали более устойчивыми и надежными даже в плохую погоду. Лучи Ka диапазона предоставляют дополнительную ёмкость для обеспечения широкополосной услуги связи с морскими судами, находящимися в Северном, Норвежском и Баренцевом морях, в северной части Атлантического океана и Средиземном море.

Таким образом, спутниковый оператор *Telenor* в недалёком будущем не собирается сдавать свои позиции операторам большой тройки и иным региональным оператором на рынках Скандинавии, Европы и Ближнего Востока, а так же в бассейне Средиземного моря.

Акционерное общество «Республиканский центр космической связи» - национальный оператор космической системы связи Республики Казахстан создан в 2004 году. Специалисты Республиканского центра космической связи ведут работы по созданию орбитальной группировки спутников *KazSat*, предназначенной для организации связи и вещания на территории Республики Казахстан и сопредельных государств. Основная цель создания национальной спутниковой группировки заключается в обеспечении независимости республики Казахстан от иностранных спутниковых операторов при организации космической системы связи и вещания.

По состоянию на октябрь 2012 года в составе орбитальной группировки эксплуатируется один КА - *KazSat-2*. Спутник создан ГКНПЦ им. Хруничева (платформа *Yahta*), запущен на орбиту в июле 2011 года в орбитальную позицию 76°E и оснащён 20 транспондерами Ку диапазона. Зона покрытия спутника включает территорию Казахстана, Центральной Азии, Кавказа и части территории России.

Первый казахстанский телекоммуникационный геостационарный спутник *KazSat-1* был создан ГКНПЦ им. Хруничева (платформа *Yahta*) и запущен на орбиту в июне 2006 года в орбитальную позицию 103°E. В ноябре 2008 года спутник был утрачен на орбите.

В июне 2011 года АО «Республиканский центр космической связи» подписал контракт на создание КА связи и вещания *KazSat-3*. *KazSat-3* изготавливается ИСС им. М.Ф.Решетнёва (платформа Экспресс-1000Н) и *Thales Alenia Space* (модуль полезной нагрузки) и планируется к запуску в 2014 году в орбитальную позицию 58.5°E. Спутник оснащён 28 транспондерами Ку-диапазона. Зона покрытия спутника включает территорию Казахстана, Центральной Азии, Кавказа и части России.

Таким образом, национальный спутниковый оператор претендует не столько на независимость спутниковых услуг от иностранных операторов внутри республики Казахстан, сколько на организацию спутниковых услуг в приграничных странах, включая Россию и Закавказье.

Закрытое акционерное общество (ЗАО) Azerkosmos - национальный спутниковый оператор Азербайджана создан в 2010 году. Azerkosmos в 2010 году подписал с малайзийской компанией *Measat* соглашение о совместном использовании точки 46°E и создании спутника. КА **Azerspace-1 (AzerSat-1)** создаётся американской *Orbital Sciences Corporation* (платформа *Star-2*) и оснащён 24 транспондерами Ку диапазона и 12 транспондерами С диапазона. Затраты на создание КА, основного и резервного центров управления полётом и запуск КА составят около \$203 миллионов. Запуск КА *AzerSat-1* состоится 6 февраля 2013 года с космодрома Куру на ракете-носителе *Ariane-5*.

В зоне покрытия спутника находится практически вся европейская часть территории России, Закавказье и Средняя Азия. Руководство ЗАО *Azerkosmos* заявило о том, что после запуска спутника *AzerSat-1* власти страны перекроют российским DTH провайдерам «НТВ-Плюс», «Триколор» и «Радуга ТВ» возможность вещания в Азербайджане.

В 2015 году Азербайджан планирует запустить второй азербайджанский спутник связи и вещания.

Украина намерена вывести на орбиту первый украинский спутник связи и вещания **Либідь-1 (Lybid-1)**. Национальное космическое агентство Украины выбрало в качестве изготовителя спутника ИСС им. М.Ф. Решетнёва (поставщик платформы Экспресс-1000Н). Заказчиком спутника и интегратором проекта является канадская компания *MacDonald, Dettwiler & Associates Ltd (MDA)*, которая поставляет модуль полезной нагрузки. Спутник оснащён 30 транспондерами Ку диапазона (три луча по 10 транспондеров в каждом). Запуск спутника

запланирован на конец декабря 2013 года в орбитальную позицию 48°E. На спутнике также предусмотрена возможность коммутации до трёх транспондеров из Европы в Африку и до трёх - из Европы в Индию.

Белоруссия и Китай в 2011 году подписали контракт о строительстве спутника связи и вещания *BelarusSat-1*. КА планируется к запуску на китайском носителе (Long March 3B) в I квартале 2014 года. Точка стояния спутника определяется. КА создаётся китайской *Great Wall Industry Corporation* (платформа DFH-4) и будет оснащён 40 транспондерами. Кредит на реализацию проекта выделил китайский «Эксимбанк».

Китай построит в Минске центр и наземную станцию управления спутниками и системой связи, а так же подготовит технический персонал для работы с наземным и космическим оборудованием.

В 2012 году Белоруссия и Китай объявили о намерении создать второй спутник связи на тех же самых условиях, что и КА *BelarusSat-1*.

Республика Армения в октябре 2012 года объявила о своих планах по запуску первого геостационарного спутника связи и вещания в орбитальную позицию 71.4°E в сотрудничестве с *ИСС им. М.Ф. Решетнева*. В настоящее время трансляция программ телевидения Армении и мировой армянской диаспоры осуществляется через спутники *Eutelsat 13* и *Eutelsat 36A/36B*. Телевизионные программы на армянском языке в режиме FTA транслирует и спутниковый оператор *Turksat*. Спутниковые телеканалы на армянском языке создаются внутри Армении и мировой армянской диаспорой

Туркменистан в конце 2011 года заключил договор с французской компанией *Thales Alenia Space* о создании телекоммуникационного спутника *TurkmenSat* на базе платформы *Spacebus 4000C2*. КА будет оснащён 37 транспондерами Ки диапазона и запущен в орбитальную позицию 52°E с помощью китайской ракеты-носителя (Long March 3B) в 2014 году. *Thales Alenia Space* построит в Туркменистане центр и наземную станцию управления спутником и системой связи, а так же подготовит технический персонал для работы с наземным и космическим оборудованием. Наличие национального спутника позволит ускорить развитие систем связи, телевещания и доступа в *Internet*, а также создаст благоприятные условия для реализации других телекоммуникационных проектов.

Заключение

1. Отрасль спутниковой связи и вещания в течение одиннадцати лет XXI века развивается весьма динамично, несмотря на некоторый застой в развитии коммуникационных технологий в начале века и коммерческую неудачу проектов подвижной спутниковой службы *Iridium*, *Globalstar* и *Orbcom*. Однако эти два фактора с лихвой были перекрыты существенными успехами радиовещательной спутниковой службы. Наибольший коммерческий успех пришёлся на самую молодую услугу радиовещательной спутниковой службы в лице непосредственного телевизионного и звукового вещания. Глобальный экономический кризис не повлиял на позитивную динамику рынка услуг отрасли спутниковой связи и вещания. На протяжении двенадцати лет XXI века объём рынка услуг в сфере спутниковой связи и вещания вырос в целом по отрасли почти в 3.5 раза и достиг в 2012 году величины в \$113.5 млрд.

В рамках мировой телекоммуникационной индустрии отрасль спутниковой связи и вещания развивается с более высоким среднегодовым темпом прироста (GAGR - 15.9%), чем остальные сервисы отрасли. Основными глобальными трендами мировой индустрии телекоммуникаций, оказывающими существенное влияние на рынок отрасли спутниковой связи и вещания, являются:

- увеличивающийся, несмотря на продолжающийся экономический кризис, спрос на услуги космической связи и вещания во всем мире;
- резкое возрастание трафика в сетях передачи данных, вызванное развитием *Internet* технологий;
- интеграция наземных сетей GSM и спутниковых сетей связи в «прозрачную» для пользователя гибридную глобальную систему связи.

Основным драйвером роста рынка является спутниковое непосредственное телевизионное вещание и его направления: телевидение высокой четкости (*high definition television*, HDTV); Ultra High Definition (Ultra HD) и трёхмерное (объёмное) телевидение (3DTV). Цифровой стандарт Ultra HD принят МСЭ в августе 2012 года. В январе 2013 года был утверждён состав нового кодека H.265/HEVC, как дальнейшего продолжения развития кодеков HD вещания типа H.264/AVC/MPEG-4. Видео картинка, передаваемая в этом формате, имеет разрешение в четыре раза выше (4K), чем у HD TV. В настоящее время Ultra HD телевизионное вещание продемонстрировали спутниковые операторы *Intelsat*, *SES*, *Eutelsat*, *Sky Perfect JSAT Corporation* и ФГУП «Космическая связь». Более 120 DTH платформ в 2012 году предлагали потребителям каналы HDTV. Компания *Eutelsat* в 2013 году запустила тестовое вещание Ultra HD в Европе. В 2012 году провайдеры услуг предложили своим абонентам более 30 каналов в формате 3DTV.

Доля спутникового непосредственного вещания на мировом рынке спутниковых услуг выросла с 66.7% в 2001 году до 77.9% в 2012 году. В период с 2001 по 2012 год число спутниковых платформ непосредственного вещания в мире выросло более чем в два раза, а число ретранслируемых телепрограмм за этот же период увеличилось более чем в шесть раз.

Спутниковое непосредственное звуковое вещание успешно развивается в Северной и Латинской Америке, Юго-Восточной Азии и ряде других регионов. В России спутниковая система звукового вещания пока не только не работает, но и не планируется к развертыванию.

При отключении аналогового телевещания в Европейском Союзе и России наблюдается устойчивая тенденция уменьшения числа домохозяйств, осуществляющих приём телепрограмм с помощью наземного эфирного и кабельного вещания, и возрастания числа домовладений, принимающих каналы непосредственно со спутников и через Internet (IPTV).

Спутниковое вещание стало главным фактором роста рынка спутниковой отрасли в период отключения эфирного аналогового вещания и этот фактор не зависит от состояния развития наземной инфраструктуры страны.

Российский рынок спутникового непосредственного телевизионного вещания за одиннадцать лет вырос более чем в сто семьдесят раз, с 80 000 семей в 2001 году до 13.8 миллионов в конце 2012 года.

По оценкам многих аналитических компаний более 80% нового спроса на спутниковую ёмкость инициировано именно развитием цифрового вещания (телевизионного и звукового). Отсюда следует, что темп развития отрасли спутниковой связи и вещания в ближайшие несколько лет по-прежнему будет задавать спутниковое вещание и спутниковые видео сервисы.

Необходимо признать, что спутниковый широкополосный доступ в Ка диапазоне частот, на который было столько надежд, развивается (не очень спеша) пока только в Северной Америке и не приживается в других регионах мира. На рынке появилось второе поколение широкополосных спутников Ка диапазона с большим количеством узких лучей и высокой энергетикой, что позволило многократно использовать полосу частот существенно снизить стоимость передачи информации. И, не смотря на это, все существующие в мире в настоящее время спутниковые сети широкополосного доступа вряд ли можно отнести к коммерчески успешным проектам, за исключением сети *HughesNet*. Очевидно, что в ближайшие годы о коммерческой эффективности сетей широкополосного доступа (вопреки не столь далёким во времени исследованиям консалтинговых компаний) говорить не придётся. Ликвидацию *Internet* неравенства граждан должны взять на себя исключительно государственные органы, как это происходит в США.

Российский проект РСС-ВСД, провозглашающий своей основной целью устранение неравенства граждан России в высокоскоростном доступе в Internet, в сложившихся в стране экономических условиях не сможет окупиться. Проект может быть привлекательным для бизнеса только в том случае, если государство будет создавать его за бюджетные средства.

Представляется, что спутниковые системы Ка-диапазона должны решать другие, более важные, чем высокоскоростной доступ в *Internet*, задачи. И это - задачи доставки видео контента, в том числе, для центральных и локальных серверов всемирной паутины, ибо наземные сети с трудом справляются с этим сервисом. Представляется, что существенное влияние на рост рынка отрасли спутниковой связи и вещания будет оказывать расширение территориального охвата мобильных операторов и операторов беспроводного доступа однозначно связанное с увеличением спроса на подключение базовых станций к спутниковой ёмкости (скорее всего в Ка диапазоне) и с организацией спутниковых магистральных IP-каналов.

В настоящее время спутниковые операторы, несмотря на трудности развития услуги широкополосного доступа в *Internet* в Ка диапазоне, испытывают серьёзную конкуренцию на рынке со стороны вендоров, которые активно внедряются в спутниковый бизнес и становятся и операторами спутниковой связи, и сервис провайдерами, например *Viasat*, *Telesat* и *Hughes*.

Услуги подвижной службы связи за двенадцать лет в выросли с \$1.3 млрд до \$2.4 млрд, но доля доходов, приходящаяся на этот сектор отрасли спутниковой связи и вещания упала с 4.0% в 2001 году до 2.1% в 2012 году от общих доходов рынка. Ни одна из созданных низкоорбитальных систем подвижной спутниковой связи не стала рентабельной. Эти системы по всем статьям уступают традиционным системам связи на ГСО, в том числе системе мобильной связи *Inmarsat*. Перспективы окупаемости любой низкоорбитальной системы подвижной спутниковой связи в обозримом будущем весьма призрачны, несмотря на то, что на их создание и развитие в мире потрачено

более \$20 миллиардов. В то же время как, геостационарная система подвижной спутниковой связи *Intmarsat* стала серьёзным конкурентом традиционным системам связи на ГСО по ряду базовых услуг, включая передачу данных и доступ в *Internet*.

Появление на рынке новой системы большой емкости O3b (правда эта система относится к спутниковой связи на средневысотных орбитах) вряд ли изменит соотношение между *спутниковыми системами на геостационарных КА и низкоорбитальными системами подвижной спутниковой связи*. Не смотря на то, что система O3b позволяет снизить главный недостаток использования геостационарных спутников – задержку сигнала и, как следствие, задержку в доставке IP пакетов. Последнее является очень важным обстоятельством для распределенных баз данных, работающих в составе систем крупных корпоративных клиентов с филиальной структурой. Однако и это, по мнению автора, не приведёт к существенному росту спроса на данную услугу.

Услуги фиксированной службы связи за двенадцать лет в выросли с \$9.0 млрд до \$16.4 млрд, но доля доходов, приходящаяся на этот сектор отрасли спутниковой связи и вещания, за одиннадцать лет уменьшилась с 27.5% до 14.4% от общих доходов рынка. Обе категории услуг в сегменте фиксированной службы связи и **предоставление в аренду спутниковой ёмкости (Transponder agreements)**, и **управляемые услуги связи (Managed services)** в течение двенадцати лет существенно выросли. Большинство спутниковых операторов в настоящее время фокусируются на своем основном бизнесе - **предоставлении в аренду спутниковой ёмкости**. Эта услуга у основных мировых и региональных операторов подразделяется на три основных вида:

- чистая сдача спутниковой ёмкости в аренду потребителям;
- продажа ёмкости национальным провайдерам телевизионного вещания в рамках модели партнерства с целью повышения собственной конкурентоспособности и увеличения доходности бизнеса;
- продажа ёмкости для организации услуг связи для государственных органов.

На рынке активно идут процессы вертикальной интеграции операторов, всё чаще реализующих функции сервис провайдеров. При этом *спутниковые операторы стараются реализовать концепцию «4A» (Anywhere, Anytime, by Anyone, Anything – везде, в любое время, каждый и всё что угодно). Суть этой концепции состоит в том, чтобы выйти на рынок с контентом доступным на любом видео устройстве (телевизор, мобильный телефон или планшетный компьютер)*. При этом стратегической задачей для спутниковых операторов является сохранение и более эффективное использование орбитально-частотного ресурса с охватом наибольшей абонентской базы на конкретной территории при предоставлении **услуг видео и телевещания на растущих географических рынках**. Спутниковые операторы стремятся не упустить возможность предоставления полного спектра услуг на этом рынке в дополнение к аренде ёмкости, поскольку вещательные компании являются крупными клиентами спутниковых операторов. Услуга видео и телевещания на растущих географических рынках является наиболее высокодоходной с точки зрения объема продаж конечным потребителям. Абсолютный размер прибыли спутниковых операторов при реализации такой модели вертикальной интеграции этом очень высок и превышает прибыль от чистой сдачи ёмкости в аренду.

Рынок услуг VSAT сетей тесно пересекается с рынком телекоммуникационных приложений и транкинга (крупные корпоративные сети), рынком услуг широкополосного доступа в *Internet* (универсальные услуги связи, доступ в *Internet* для корпоративных клиентов и населения). В настоящее время по консолидированным оценкам из разных источников, на мировом рынке работает около 700 провайдеров услуг на базе VSAT сетей. По итогам 2012 года годовой доход операторов VSAT сетей вырос по сравнению с 2011 годом на 12% и составил величину

порядка \$5.2 млрд, а число активных пользователей VSAT в мире в 2012 году составило чуть более 1.4 миллиона абонентов. В целом VSAT услуги принесли около \$7.3 млрд дохода, включая плату за терминальное оборудование, его установку и техническое обслуживание. Средние темпы роста доходов в 2011 и в 2012 годах среди операторов VSAT сетей, являющихся публичными компаниями и раскрывающих свою информацию, по данным COMSYS, составили 12%, что свидетельствует о высоком спросе на данные услуги даже в период экономического кризиса. Ожидается, что с учетом динамики замены VSAT сетей Ku диапазона USAT сетями Ka диапазона и некоторым ростом рынка широкополосного доступа для частных лиц в ближайшие годы только около 20% VSAT/USAT сетей будет работать через традиционные спутники FSS Ku диапазона, остальные 80% терминалов будут работать через спутники HTS.

Территория России представляет собой идеальную нишу для процветания VSAT технологий, но этого не происходит. Аналитические компании объяснили это парадоксальностью «русского» менталитета. Но, кажется, дело совершенно в другом. Пользователями VSAT являются, в основном, государственные учреждения и крупные корпорации. Рынок практически не отреагировал ни на упрощенную регистрацию земных станций спутниковой связи типа VSAT, ни на достаток спутникового ресурса, ни на значительное снижение цены на услугу. Отсюда с неизбежностью следует неутешительный вывод: развитие рынка VSAT в России определяется другими параметрами, а, именно, тем, что данная услуга на просторах 1/7 части поверхности суши планеты не очень востребована.

Услуги связи для государственных органов. В последнее десятилетие спутниковые системы коммерческой связи всё шире применяются для решения различных военных задач и эта тенденция нарастает. Пристальное внимание правительства к использованию коммерческих систем связи вызвано с одной стороны бюджетными ограничениями государственных структур, а с другой стороны, постоянно растущей потребностью в военной и специальной связи. Государственный спрос на коммерческую спутниковую связь увеличился за одиннадцать последних лет почти в пять раз. В процессе предоставления услуг спутниковые операторы не ограничиваются простой сдачей в аренду ёмкости, а предоставляют полный спектр услуг «под ключ» (услуги телепорта, организацию каналов, передачу данных и голоса, организацию приема сигнала и его доставку, установку и эксплуатацию конечного терминального оборудования, шифрование трафика и т.д.). В последние годы государственные (военные) заказы у компании Eutelsat достигли 10% от общих доходов компании. Глобальные спутниковые операторы SES и Intelsat создали специальные подразделения по работе с военными клиентами. Доходы от военных заказов в их портфеле составили 12% и 20% годовой выручки, соответственно. Спутниковые операторы всё чаще на своих коммерческих спутниках размещают полезные нагрузки военного назначения в UHF, X и Ka диапазонах частот.

Коммерческие системы глобальных и некоторых региональных спутниковых операторов фактически являются частью глобальной информационно-навигационной системы Вооруженных Сил НАТО и стран альянса со всеми вытекающими последствиями. Коммерческое применение спутников тесно интегрировано с военным использованием этих систем и в случае необходимости подчиняется последнему.

С целью объединения усилий разработчиков, производителей, владельцев и потребителей из силовых ведомств создана некоммерческая организация Альянс Попутных Полезных нагрузок.

Управляемые услуги связи (Managed Services). Спутниковые операторы мира широко применяют современные средства внутренней и внешней связи. Операторы рассматривают вложения в информационные технологии как инвестиции с высокой отдачей и из-за недостатка квалифицированных специалистов на рынке всё чаще используют аутсорсинг IT услуг. Темпы развития рынка управляемых сервисов в последние десять лет опережают темпы развития услуг подвижной спутниковой связи и немного ниже темпов развития DTH вещания.

Managed Services быстрорастущий сегмент мирового рынка отрасли связи и вещания. Требования сокращения расходов, повышения качества, гибкости и постоянной доступности услуг — вот те факторы, которые заставляют спутниковых операторов отдавать управление своими сетями внешним подрядчикам. При аутсорсинге ИТ спутниковым операторам не нужно содержать большой штат специалистов для поддержки инфраструктуры ИТ и обеспечения её безопасности. Вся ответственность за функционирование ИТ предприятия ложится на провайдера управляемых услуг. Крупные мировые спутниковые операторы уже давно пользуются услугами управления инфраструктурой ИТ. В настоящее время к данной модели обращаются и региональные спутниковые операторы. Российские спутниковые операторы пока не рассматривают аутсорсинг управляемых услуг в качестве инструмента сокращения внутренних затрат и повышения эффективности функционирования основного бизнеса

2. В мире в конце 2013 года услуги фиксированной, радиовещательной и подвижной спутниковой служб с геостационарной орбиты предоставляли более 350 операторов. По состоянию на начало января 2014 года по оценке компании *Satellite Industry Association* и ряда других консалтинговых компаний только немногим более 50 операторов имели свой собственный орбитальный флот. В последние годы несколько стран создали своих национальных операторов и готовятся запустить для них спутники. Большинство спутниковых операторов являются «чистыми игроками» в том смысле, что они занимаются только сдачей в аренду спутниковой емкости и не является частью более крупных телекоммуникационных компаний. Немало спутниковых операторов (*Indosat, Koreasat, SingTel, Optus, Telkom Indonesia и Telenor*) являются подразделениями крупных традиционных телекоммуникационных компаний.

Доля доходов спутникового оператора составляет всего 5-10% от доходов, собираемых от конечного пользователя. В структуре цены услуг, предоставляемых сервис провайдерами VSAT, доля спутникового оператора выше и может составлять от 20% до 40% (в зависимости от региона, частотного диапазона, уровня конкуренции, ценовой политики конкретного игрока). В случае, когда услуги предоставляются напрямую крупным корпоративным клиентам, спутниковый оператор получает «все» деньги. По результатам сопоставления данных из различных источников, включая корпоративную отчетность крупнейших игроков, можно сделать вывод, что в целом доля спутниковых операторов в общем объеме доходов от конечных пользователей составляет 10-15%.

Спутниковые операторы, занимающиеся предоставлением услуг платного телевизионного и звукового вещания для конечного массового пользователя, имеют существенное преимущество перед операторами, ориентированными только на продажу емкости. Доходы, получаемые с одного спутника у первых операторов в 20-40 раз выше, чем аналогичные доходы у операторов, предоставляющих клиентам только емкость спутника. Наибольший доход от одного спутника получают спутниковые операторы СНВ и оператор мобильной спутниковой связи *Inmarsat* с ярко выраженной специализацией своих спутников. Фактически все современные спутниковые системы непосредственного вещания и мобильной связи в части КА и терминального оборудования конечных пользователей спроектированы под услуги конкретного оператора. Наиболее востребованным и постоянно растущим сервисом на мировом рынке услуг спутниковой связи является СНВ. Для этого типа сервиса используется около половины емкости всех существующих на геостационарной орбите спутников связи и вещания, а доходы от этого сервиса составляют около 80% совокупных доходов от услуг спутниковой связи.

На рынке спутниковой связи и вещания в течение анализируемого периода активно проходил процесс глобальных и региональных слияний спутниковых компаний, особенно в этом преуспели *Intelsat, SES и Eutelsat*.

На рынке спутниковой связи и вещания появилась новая категория игроков, активно развивающих кооперативную модель партнерства, в рамках которой инвестиции в разработку и запуск КА ведутся совместно спутниковым оператором и клиентом. При этом клиент фактически становится владельцем части ёмкости на спутнике, а оператор управляет спутниковым ресурсом. В последние годы около половины успешно выведенных на орбиту спутников, в основном для платформ спутникового платного вещания, построены, в том числе, и на деньги кабельных и телекоммуникационных операторов.

Уровень конкуренции глобальных и региональных операторов спутниковой связи и вещания растёт постоянно. Но это не мешает крупнейшим мировым компаниям *Intelsat*, *SES* и *Eutelsat* динамично развиваться. За двенадцать лет орбитальная группировка и доходы этих компаний выросли от двух до четырёх раз за счёт удачно проведенных этими операторами процессов слияния и поглощения региональных спутниковых операторов. Либерализация законодательства во многих странах облегчает вход зарубежных игроков на национальные рынки, что на фоне увеличения эффективности использования спутниковой ёмкости ведёт к расширению зон работы и возможностей технологических применений спутников, росту активности как глобальных, так и национальных операторов,

Компании *Intelsat*, *SES* и *Eutelsat* успешно вписалась в процессы экономической глобализации и географической экспансии международных и региональных коммуникационных сетей, вещательных компаний и государственных структур и, в некотором смысле, стали одним из творцов процесса глобализации на космическом уровне. В течение двенадцати лет *Intelsat*, *SES* и *Eutelsat* участвовали в процессе консолидации рынка, результатом которого стала интеграция бизнеса и объединение зон покрытия. Интеграция повысила продуктивность и рентабельность операторов *Intelsat*, *SES* и *Eutelsat* за счет эффекта масштаба, а также диверсификации бизнеса с расширением линейки услуг, клиентских сегментов и зон географического присутствия. При слиянии компаний не только оптимизировали спутниковые ресурсы на случай выхода из строя какого-нибудь спутника, но и снизили издержки, в том числе на страховку запусков.

Спутниковые операторы *Intelsat*, *SES* и *Eutelsat* проводят грамотную политику диверсификации бизнеса по направлениям обеспечения ёмкостью телекоммуникационных сетевых корпораций разных стран, формирования развитой космической инфраструктуры медиахолдингов и обеспечения деятельности правительственные структур государств мира. Именно эти три оператора системно и последовательно проводят обновление своего спутникового флота, что позволяет им быть самыми стабильными и активными игроками на рынках развивающихся стран, включая Россию, и привлекать в сферу своего бизнеса всё новые страны и новых провайдеров услуг.

В последнее время возрастает коммерческая активность операторов *Telesat*, *Sky Perfect JSAT Corporation*, *Hispasat*, *Star One*, *RSCC*, *Singtel Optus* и *Arabsat*, которая постоянно вступает в столкновение с интересами «большой тройки» спутниковых операторов спутниковой связи и вещания *Intelsat*, *SES* и *Eutelsat*. Поэтому доля доходов операторов «большой тройки» на мировом рынке спутниковой связи стала уменьшаться, в то же время их орбитальные группировки постоянно наращиваются. Причиной этого явления стали как перечисленные региональные операторы, так и стремительно растущие операторы Индии (*Insat*) и Китая (*Asia Satellite Telecom Corp* и *China Satcom*). Понятно, что спутниковые операторы «большой тройки» не отдают рынки без сопротивления и, в свою очередь, расширяют число орбитальных позиций и увеличивают орбитальные группировки.

Появившиеся сравнительно недавно и заявленные некоторыми странами к открытию в ближайшие годы региональные спутниковые операторы активно расширяют спутниковые группировки, зоны обслуживания и спектр предоставляемых спутниковых услуг. Последнее свидетельствует о том, что в ближайшие годы операторы «большой тройки» и крупные региональные операторы типа *Telesat*, *Sky Perfect*

JSAT Corporation, Hispasat, Star One, RSCC, Singtel Optus и Arabsat будут испытывать определённое давление на свой бизнес и им придётся делиться частью рыночного пирога.

Россия в августе 2012 года стала полноправным членом ВТО. Роль административного ресурса в поддержке отечественных операторов будет весьма ограничена. Зарубежные крупные и иные компании получат более свободный доступ к оказанию услуг российским пользователям, которые существенно выиграют, а вот российские спутниковые операторы ГПКС и ГКС будут работать в более сложных, чем ныне, условиях. Поэтому спутниковые операторы *Eutelsat, Intelsat, SES, Hispasat, Turksat* и некоторые другие подготовили свои орбитальные группировки (существующие и будущие) к работе на российской территории. И нас ожидает определённая борьба на этом рынке, исход которой предрешён и качеством спутников, и качеством менеджмента.

3. Космическая отрасль давно стала ареной конкуренции государств и фактором независимости. Все больше государств создаёт национальные спутниковые системы и национальных спутниковых операторов. Объем и доля государственного финансирования в отрасли растет. Спутниковые технологии для государств мира стали инструментом решения внутренних политических и социальных задач. Правительства ряда стран субсидируют создание национальных спутниковых операторов для предоставления услуг доступа в Internet с целью компенсировать цифровое неравенство населения внутри страны и субсидируют развитие платформ DTH вещания.

Поэтому явной тенденцией является стремление спутниковых операторов создавать конвергентные спутниковые военно-гражданские системы, а также масштабировать национальные спутниковые системы гражданского применения на основе партнерства с другими игроками с целью роста своего влияния в рамках укрупненных региональных объединений.

На рынке спутниковой связи и вещания спрос сосредоточен в основном на орбитальных позициях, которые уже хорошо развиты и позволяют обеспечить максимальный охват потенциальных клиентов. Как следствие, орбитальный ресурс становится необходимым, хотя и недостаточным фактором конкурентоспособности, а конкуренция между спутниковыми операторами априори ограничена, за исключением открытия новых региональных рынков. На новых географических рынках можно прогнозировать рост конкуренции в области запуска платформ для организации платного спутникового телевидения или трансляции каналов на приемные станции операторов кабельного телевидения. При этом орбитальные позиции, выделенные для непосредственного вещания, будут по-прежнему наиболее ценными активами спутниковых операторов в обозримом будущем, так как широкая зона покрытия потенциальной аудитории является ключевым условием привлечения клиентов из числа вещателей.

Предлагающие услуги мультиплексирования провайдеры услуг эволюционировали от простого управления ёмкостью спутника до ориентированных на конечного потребителя решений. Провайдеры услуг организуют подъём сигнала на спутник, прием и доставку программ до телепорта, формирование, кодирование и условный доступ, а также услуги по управлению абонентской базой (идентификацию, сбор платежей и т.д.), распространению и настройке абонентского приемного оборудования. Спутниковые операторы так же постепенно начинают выполнять сервис провайдеров и переводить на себя соответствующие доходы.

На рынке продолжают бороться две противоположных тенденции и бизнес модели - «универсализация» и «специализация» рыночных моделей и используемых спутников. С одной стороны, нарастает специализация в рамках цепочки стоимости. Даже крупные

спутниковые операторы возвращаются к своей ключевой компетенции - управлению и продаже емкости, которая обеспечивает пока наиболее высокую доходность. Политика традиционных спутниковых операторов, особенно на региональных рынках направлена в первую очередь на производство универсальных спутников, т.к. с одной стороны, это позволяет расширить потенциальную клиентскую базу спроса на аренду частотного ресурса, а с другой - обеспечивает снижение риска от неправильного прогнозирования спроса, как по видам сервиса, так и региону потребления. Однако, в последнее время эта бизнес-стратегия часто вступает в противоречие с запросами потребителей частотного ресурса, как крупными корпоративными клиентами, так и провайдерами услуг, стремящимися оптимизировать свои капитальные и операционные затраты и, как следствие, нуждающимися в спутниках, специально адаптированных под предоставляемые ими сервисы. Основными причинами данного тренда является обострившаяся конкуренция между различными технологиями, требующая оптимизации и сквозной «вязки» всех компонентов системы - от терминального оборудования, до наземных станций и полезной нагрузки спутников.

Частью стратегии перехода операторов от концепции «универсальности» к концепции «специализации» стало использование зональных лучей вместо глобальных лучей, а также изготовление спутников под конкретные позиции и регионы. **Однако, на текущем этапе развития конкуренции, в условиях резко изменяющегося спроса для сохранения конкурентоспособности спутниковому оператору этого уже недостаточно. Необходимо производство специализированных спутников.**

Первыми необходимость строительства спутника под конкретный сервис поняли операторы подвижной службы связи (хотя их коммерческая модель оказалась не очень успешной). Фактически все современные системы и спутники подвижной службы связи спроектированы под услуги конкретного оператора. Опыт операторов подвижной службы связи показывает, что необходимо «под платформу» делать не только спутник связи, но и терминальное оборудование клиента.

Однако, такая модель экономически целесообразна только при наличии массового рынка. Отрицательной стороной данной технической политики и бизнес модели является высокая цена ошибки прогнозирования потенциальных доходов (что фактически случилось с операторами подвижной спутниковой службы, так и не сумевшими набрать требуемый объем абонентской базы), так как специально спроектированный спутник невозможно использовать под другие приложения.

Все чаще инициаторами разработки и инвесторами КА становятся не только спутниковые операторы, но и провайдеры услуг. Они четко просчитывают свою потребительскую нишу, размер абонентской базы, технические параметры и заказывают спутники под конкретные услуги. При этом полную или основную часть загрузки спутника такой сервис-провайдер обычно планирует обеспечить своими силами или своих дочерних структур (*YahSat*, *IPstar*), а «костяк» может сдавать в аренду.

К необходимости изготовления специализированных спутников пришли и производители терминального оборудования (*Hughes*). На первом этапе диверсификации бизнеса *Hughes* создал собственного VSAT оператора на американском рынке с целью увеличения объемов продаж, контроля каналов продаж и получения дополнительного дохода. При этом он арендовал емкость у действующих спутниковых операторов. На втором этапе с той же бизнес моделью *Hughes* вышел на другие региональные рынки. На третьем этапе *Hughes* заказал разработку специальных спутников под VSAT сервис, сначала в Ku диапазоне, затем в Ka диапазоне.

Компания *Viasat* участвовала на партнерских началах в проекте *WildBlue*, но в 2009 года приобрела этого оператора и инвестировала значительные средства в создание и запуск спутника *Viasat-1*. В настоящее время, используя наработанные компетенции и опыт *Viasat* тиражирует данное решение в новых спутниках и *KA-Sat* и *Yahsat* (опыт пока скорее отрицательный).

Следствием рассмотренных трендов является тот факт, что на мировом рынке традиционные универсальные спутниковые операторы «выдавливаются» из цепочки стоимости в части предоставления услуг для конечных пользователей, а их функции постепенно перераспределяются между производителями оборудования и сервис-провайдерами. По всей видимости, данный тренд станет ключевым в сегменте широкополосного спутникового доступа.

Спутниковые операторы *Eutelsat* и *Hughes* после длительных экспериментов с системой бортовой коммутации *Skyplex* на рубеже первого и второго десятилетия пришли к выводу о нецелесообразности ее использования. Данная система требует дорогостоящих бортовых ресурсов - веса и электроэнергии, отнимая их у транспондеров. С коммерческой точки зрения при текущем уровне развития технологий оказывается выгоднее вместо системы бортовой коммутации на спутнике установить дополнительные транспондеры.