

## **РЕГЛАМЕНТ**

**ПО ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ  
РЕСУРСА СПУТНИКА "ЯМАЛ-200"  
В ОРБИТАЛЬНОЙ ПОЗИЦИИ 49 ГРАД.В.Д.**

**ИСПОЛНИТЕЛЬ**

**ЗАКАЗЧИК**

**АО «ГАЗПРОМ КОСМИЧЕСКИЕ  
СИСТЕМЫ»**

**Г. ЩЕЛКОВО**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	3
2.	ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕСУРСА спутника «Ямал-200»	4
2.1	Общие сведения о спутнике «Ямал-200»	4
2.2	Состав полезной нагрузки	4
2.3.	Характеристики полезной нагрузки	4
3.	ПОРЯДОК ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТОМ	8
3.1.	Общие положения	8
3.2.	Предоставление информации Клиентом и ее экспертиза	8
3.3.	Организация допуска к ресурсу спутника «Ямал-200»	8
3.4.	Техническое сопровождение контрактов с Клиентом	8
4.	КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЯЕМОГО РЕСУРСА	9
4.1	Общие положения	9
4.2.	Допуск земных станций Клиента к ресурсу спутника «Ямал-200»	9
4.3	Контроль предоставленного спутникового ресурса	10
Приложение 1	Заявка на допуск к частотно-энергетическому ресурсу спутника «Ямал-200» для проведения испытаний ЗС	13
Приложение 2	Программа испытаний земных станций	14
Приложение 3	Сертификат соответствия типа земной станции	15
Приложение 4	Разрешение на доступ к ресурсу спутника «Ямал-200»	17
Приложение 5	Параметры организуемых каналов спутниковой связи	18
Приложение 6	Расчет выделенной полосы частот	19

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Спутник «Ямал-200» запущен на орбиту 24 ноября 2003г. Спутник установлен и эксплуатируется в орбитальной позиции 49E.

1.2. Оператором спутника является АО "Газпром космические системы".

1.3. С использованием ресурса спутника «Ямал-200», 49E может быть оказан широкий спектр телекоммуникационных услуг:

- магистральная связь, цифровые мосты;
- доступ в Интернет;
- трансляция теле- и радиоканалов (в режиме MCPC и SCPC);
- предоставление услуг сетей VSAT и прочее.

1.4. В настоящем Регламенте приведены сведения о спутнике «Ямал-200», 49E, необходимые пользователям ресурса спутника, а также определен порядок взаимодействия АО «Газпром космические системы» с пользователями, в том числе:

- основные характеристики спутника;
- характеристики полезной нагрузки;
- порядок допуска земных станций Клиента для работы со спутником «Ямал-200», 49E;
- порядок технического сопровождения контрактов с Клиентом.

1.5. АО «Газпром космические системы» предоставляет ресурс спутника «Ямал-200», 49E:

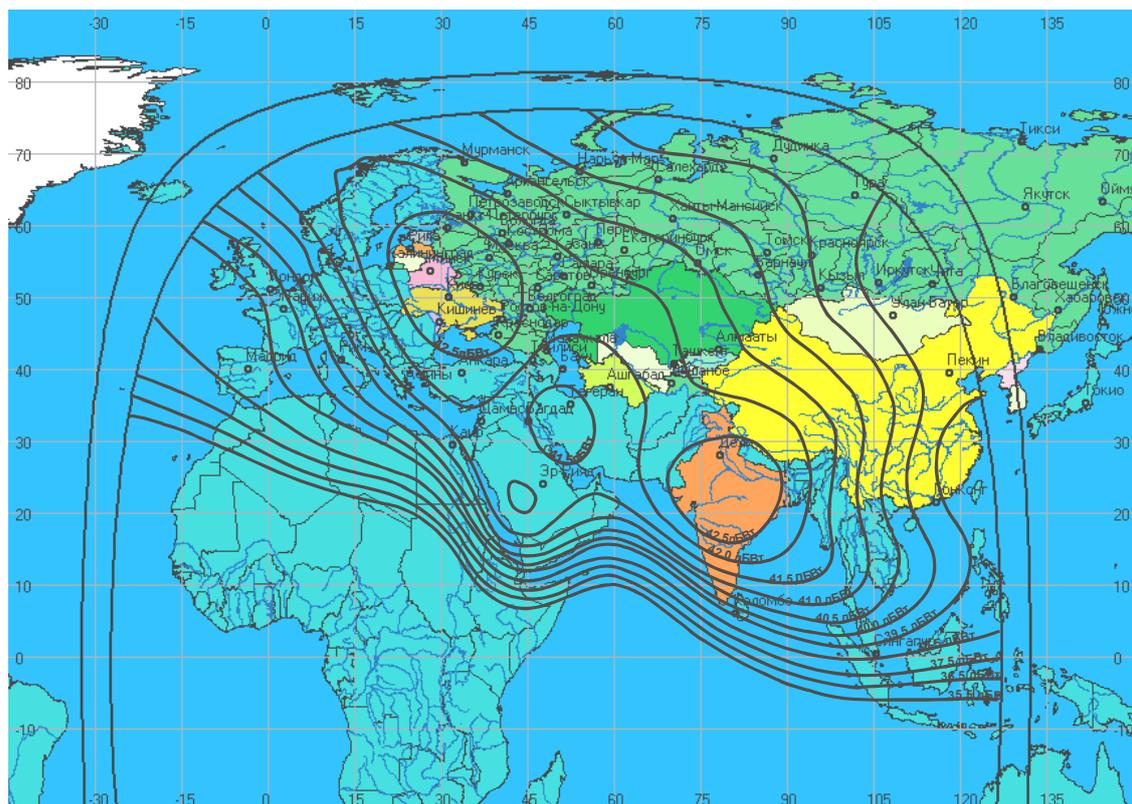
- на ежемесячной и долгосрочной основе в постоянное пользование (ресурс доступен семь дней в неделю, 24 часа в сутки),
- на временной основе (разовое кратковременное использование ресурса, многократное регулярное использование ресурса).

При этом в пользование может предоставляться:

- полный транспондер;
- часть транспондера.

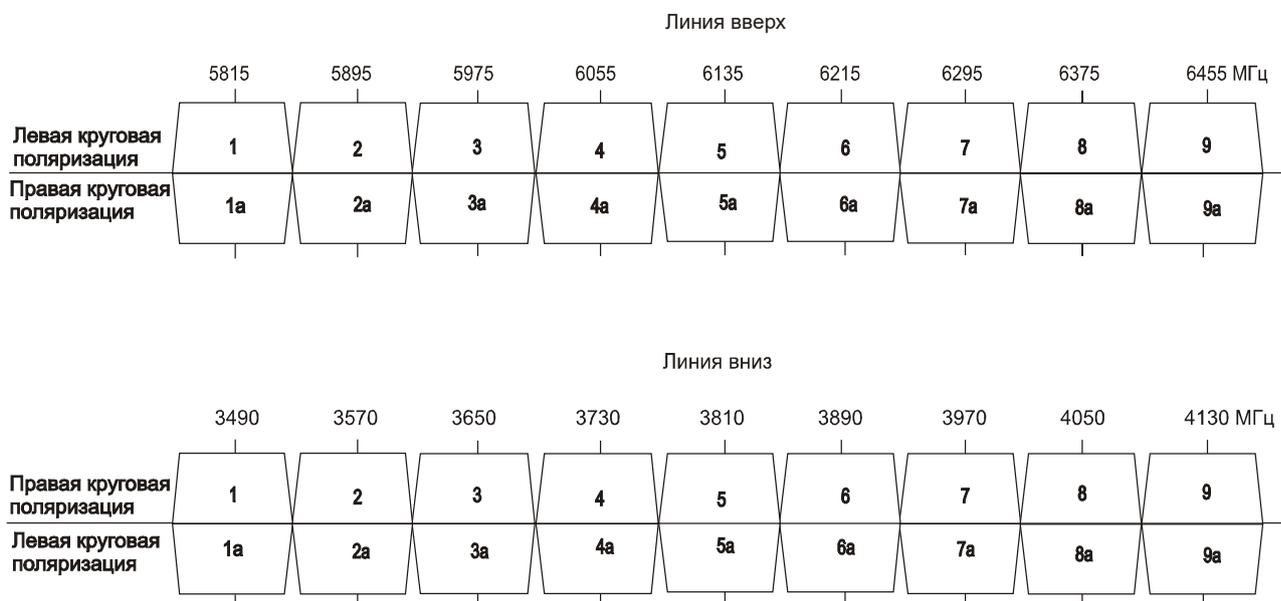


## Зона обслуживания на передачу



## Частотно-поляризационный план

№ транспондера	Центральная частота ствола, МГц		Ширина полосы частот, МГц	Поляризация	
	На приём	На передачу		На приём	На передачу
1	5815	3490	72	Левая круговая	Правая круговая
2	5895	3570	72	Левая круговая	Правая круговая
3	5975	3650	72	Левая круговая	Правая круговая
4	6055	3730	72	Левая круговая	Правая круговая
5	6135	3810	72	Левая круговая	Правая круговая
6	6215	3890	72	Левая круговая	Правая круговая
7	6295	3970	72	Левая круговая	Правая круговая
8	6375	4050	72	Левая круговая	Правая круговая
9	6455	4130	72	Левая круговая	Правая круговая
1a	5815	3490	72	Правая круговая	Левая круговая
2a	5895	3570	72	Правая круговая	Левая круговая
3a	5975	3650	72	Правая круговая	Левая круговая
4a	6055	3730	72	Правая круговая	Левая круговая
5a	6135	3810	72	Правая круговая	Левая круговая
6a	6215	3890	72	Правая круговая	Левая круговая
7a	6295	3970	72	Правая круговая	Левая круговая
8a	6375	4050	72	Правая круговая	Левая круговая
9a	6455	4130	72	Правая круговая	Левая круговая



### Эквивалентная изотропно-излучаемая мощность

Эквивалентная изотропно-излучаемая мощность (ЭИИМ) транспондеров в насыщении, при загрузке одной несущей на центральной частоте транспондера, в максимуме диаграммы направленности бортовой контурной антенны не менее 42,5 дБВт.

### Добротность

Добротность транспондеров (G/T) в максимуме диаграммы направленности бортовой контурной антенны при любом значении коэффициента усиления транспондера составляет не менее +0,5 дБ/К.

### Плотность потока мощности насыщения

Минимальный уровень плотности потока мощности входных сигналов, обеспечивающий насыщение усилителей мощности транспондеров в максимуме диаграммы направленности бортовой контурной антенны составляет не более минус 96 дБВт/м<sup>2</sup>.

### Коэффициент усиления

Обеспечивается возможность независимого и индивидуального переключения каждого транспондера по командам с Земли в режим фиксированного усиления или в режим автоматической регулировки усиления (APУ).

#### А) Режим фиксированного усиления

В режиме фиксированного усиления предусмотрена независимая и индивидуальная регулировка коэффициента усиления каждого транспондера по командам с Земли с шагом  $0,5 \pm 0,3$  дБ в диапазоне не менее чем на 20 дБ ниже относительно уровня усиления, соответствующего минимальной плотности потока входной мощности насыщения, приведенной в предыдущем пункте.

#### Б) Режим автоматической регулировки усиления

Цепь APУ обеспечивает автоматическую установку коэффициента усиления транспондера, необходимого для поддержания установленного по команде с земли уровня выходной мощности, при изменении плотности потока мощности входного сигнала.

Предусмотрена возможность независимой и индивидуальной установки по командам с Земли требуемого уровня выходной мощности транспондера с шагом  $0,5 \pm 0,3$  дБ в диапазоне от мощности насыщения до уровня ниже уровня насыщения на 6 дБ.

Установленный уровень выходной мощности транспондера поддерживается с погрешностью не более чем  $\pm 0,5$  дБ при динамическом диапазоне изменения входного сигнала не менее 20 дБ.

### Поляризационные характеристики

Кроссполяризационная развязка, обеспечиваемая бортовой антенной на прием и на передачу в пределах заданной зоны обслуживания, включая ее границу, составляет не менее 27 дБ.

### Амплитудно-частотная характеристика

Неравномерность АЧХ каждого транспондера в пределах заданной отстройки от центральной частоты транспондера составляет не более значений, приведенных в таблице.

Отстройка от центральной частоты транспондера, МГц	±25	±36
Неравномерность АЧХ, не более дБ	1,0	2,5

### Неравномерность группового времени запаздывания

Неравномерность ГВЗ полного тракта каждого транспондера в пределах заданной отстройки от центральной частоты транспондера, составляет не более значений, приведенных в таблице.

Отстройка от центральной частоты ствола, МГц	±20	±27	±36
Неравномерность ГВЗ, не более нс	15	20	75

### Линейность амплитудной характеристики:

- Отношение уровня несущей к интермодуляционным составляющим третьего порядка при измерении в режиме с двумя немодулированными несущими с равными уровнями входной мощности, генерирующими суммарную выходную мощность на 3 дБ ниже мощности насыщения, составляет не менее 26 дБ.
- Отношение уровня интермодуляционных продуктов к уровню сигнала при загрузке транспондера шумовым сигналом (NPR) и уровне выходной мощности на 3 дБ ниже мощности насыщения, составляет не более минус 16 дБ.

### **3. ПОРЯДОК ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТОМ**

#### **3.1. Общие положения**

3.1.1. Предоставление ресурса на спутнике «Ямал-200», 49E осуществляется на основе контракта (договора), заключаемого между АО «Газпром космические системы» и Клиентом.

3.1.2. Взаимодействие с Клиентом осуществляется по следующим направлениям:

- предоставление информации Клиентом и ее экспертиза;
- организация допуска земных станций (ЗС) Клиента для работы со спутником «Ямал-200», 49E;
- организация технического сопровождения контрактов с Клиентом и контроля использования предоставленного спутникового ресурса.

#### **3.2. Предоставление информации Клиентом и ее экспертиза**

Клиент предоставляет информацию по характеристикам земных станций (Приложение 1) и каналам связи (Приложение 5). АО «Газпром космические системы» производит экспертизу энергетических параметров и согласует объем используемого спутникового ресурса. Методика расчета частотного и энергетического ресурса приведена в Приложении 6.

Клиент предоставляет копии регистрационных документов и существующих лицензий.

#### **3.3. Организация допуска земных станций Клиента для работы со спутником «Ямал-200», 49E**

3.3.1. Клиент обязан получить разрешение на доступ своих земных станций к ресурсу спутника «Ямал-200», 49E. С этой целью Клиент должен представить параметры своих земных станций, планируемых к работе с ресурсом спутника «Ямал-200», 49E, и пройти процедуру допуска.

3.3.2. Процедура допуска земной станции к спутниковому ресурсу предусматривает:

- проведение испытаний земных станций и технических параметров сигналов;
- оформление результатов испытаний и подготовка сертификата соответствия земной станции Клиента требованиям по работе с ресурсом спутника «Ямал-200», 49E.
- предоставление разрешения на допуск земных станций Клиента к ресурсу спутника «Ямал-200», 49E после заключения контракта с Клиентом

3.3.3. Испытания по допуску земных станций Клиента к ресурсу спутника «Ямал-200», 49E осуществляет контрольная станция АО «Газпром космические системы». Земные станции Клиента должны иметь служебную связь с оператором контрольной станции АО «Газпром космические системы» на весь период проведения работ.

#### **3.4. Организация технического сопровождения контрактов с Клиентом**

3.4.1. Техническое сопровождение и контроль использования спутникового ресурса осуществляет контрольная станция АО «Газпром космические системы».

3.4.2. Техническое сопровождение состоит из решения оперативных вопросов, возникающих в ходе эксплуатации предоставляемого ресурса (технические консультации, обнаружение, локализация и парирование нештатных ситуаций и т.п.).

3.4.3. При взаимодействии с Клиентом обеспечивается выполнение следующих основных функций:

- контроль (мониторинг) за использованием Клиентом выделенного спутникового ресурса;
- измерение характеристик транспондеров по частным программам;

- оперативное взаимодействие с Клиентом по вопросам эксплуатации спутникового ресурса.

#### 3.4.4. Контакты контрольной станции АО «Газпром космические системы»

- Телефон: +7 495 504 17 85;
- E-mail: [roc@gascom.ru](mailto:roc@gascom.ru)  
[ks\\_nis@gascom.ru](mailto:ks_nis@gascom.ru)

## 4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЯЕМОГО РЕСУРСА

### 4.1. Общие положения

4.1.1. Контроль качества предоставляемого ресурса осуществляется по двум основным направлениям:

- испытания земных станций Клиента при допуске к ресурсу спутника «Ямал-200», 49E;
- контроль качества ресурса спутника «Ямал-200», 49E.

4.1.2. Испытания земных станций предназначены для подтверждения соответствия ЗС Клиента заявляемым характеристиками и требованиям АО «Газпром космические системы», что является основой правильности использования Клиентом предоставляемого ресурса и непричинения ущерба другим пользователям спутника «Ямал-200», 49E посредством помех и несанкционированных действий.

4.1.3. Контроль качества ресурса спутника «Ямал-200», 49E предназначен для подтверждения соответствия выделяемого ресурса характеристикам, заявленным в спецификации к контракту, и правильности использования пользователем этого ресурса.

### 4.2. Допуск земных станций Клиента к ресурсу спутника «Ямал-200», 49E

4.2.1. Испытания земных станций Клиента проводятся в соответствии с программой и методиками испытаний, предоставляемых Клиенту контрольной станцией. Критерием допуска земной станции Клиента к ресурсу спутника «Ямал-200», 49E является выполнение технических требований, приведенных в методиках, подтверждаемое в ходе испытаний.

4.2.2. Земная станция Клиента, не прошедшая процедуру допуска, не должна излучать сигнал в направлении геостационарной орбиты без соответствующего разрешения оператора контрольной станции АО «Газпром космические системы».

4.2.3. В случае замены или дооборудования основной аппаратуры земной станции (антенны, усилители мощности, МШУ, модемы и др.) Клиента, уже имеющей допуск к ресурсу спутника «Ямал-200», 49E, эта станция должна пройти процедуру допуска повторно.

4.2.4. Этапы испытаний земных станций Клиента:

- автономные испытания радиооборудования земных станций (подготовка станции к испытаниям),
- испытания антенны, высокочастотных параметров станции и технических характеристик сигналов с использованием контрольного комплекса АО «Газпром космические системы» и ресурса спутника «Ямал-200», 49E.

4.2.5. Автономные испытания радиооборудования земных станций (подготовка станции к испытаниям) проводятся Клиентом самостоятельно.

Целью проведения испытаний является комплексная проверка радиооборудования земной станции на соответствие техническим характеристикам, заявленным на этапе составления контракта. Отдельные характеристики используются по данным формуляров на земные станции.

4.2.6. На основании заявки Клиенту выдается программа испытаний антенны, высокочастотных параметров станции и технических характеристик сигналов и разрешение на начало испытаний с использованием спутникового ресурса.

Разрешение содержит согласованную дату и время проведения испытаний, необходимую информацию о предоставляемом транспондере, ссылку на пункты программы испытаний.

Дальнейшие действия при испытании антенны, высокочастотных параметров станции и технических характеристик сигналов с использованием спутникового ресурса оперативно координируются дежурным оператором контрольной станции АО «Газпром космические системы» по каналу служебной связи с земной станцией Клиента. Оператор контрольной станции АО «Газпром космические системы» дает разрешение земной станции Клиента на включение и выключение сигналов, регулировку параметров сигналов, и, в случае необходимости, разрешение на продление времени измерений.

В случае нарушения служебной связи, мощность передатчика земной станции Клиента должна быть выключена, если иное не оговаривалось заранее.

При первоначальном включении мощности передатчиков на спутник персонал земной станции Клиента должен выполнить следующие требования:

- проконтролировать частоту, мощность сигнала и отсутствие нежелательных излучений на выходе передатчика,
- убедиться в точности наведения антенной системы на спутник,
- убедиться в отсутствии сигналов на выходе транспондера в выделенной для измерения полосе частот,
- установить по команде оператора контрольной станции АО «Газпром космические системы» требуемую для измерения частоту и мощность сигнала,
- выключить мощность передатчика земной станции по окончании измерений.

При включенной мощности передатчика в антенну запрещается перемещать антенну в направлении геостационарной орбиты.

После завершения комплексных испытаний земной станции Клиент и АО «Газпром космические системы» составляют отдельные протоколы с указанием результатов испытаний. Протоколы Клиента направляются в АО «Газпром космические системы».

В случае расхождения параметров с техническими требованиями Регламента Клиент подготавливает свою земную станцию к повторным испытаниям или обращается в АО «Газпром космические системы» за уточнением технических условий.

4.2.7. После успешного завершения испытаний земной станции Клиента, он получает сертификат соответствия своей земной станции требованиям по работе с ресурсом спутника «Ямал-200», 49E (Приложение 3).

4.2.8. После заключения контракта Клиент получает разрешение на допуск своих сертифицированных станций к ресурсу спутника «Ямал-200», 49E (Приложение 4).

### **4.3. Контроль предоставляемого спутникового ресурса**

4.3.1. Контроль предоставляемого ресурса состоит в проведении оперативного и, при необходимости, детального мониторинга ресурса с помощью контрольной станции АО «Газпром космические системы», а также в измерении параметров транспондеров.

4.3.2. Мониторинг транспондеров разделен на оперативный и детальный. В ходе оперативного мониторинга ведется автоматизированный круглосуточный контроль за суммарной отбираемой Клиентом ЭИИМ транспондера и занимаемой полосой частот на соответствие параметрам загрузки, определенным в контракте на предоставление ресурса.

4.3.3. Детальный мониторинг выполняется при необходимости и может проводиться в автоматизированном или ручном режимах работы. В процессе его выполнения измеряются параметры сигналов и выявляются помехи в полосе загрузки Клиента. На основе данных детального мониторинга и информации Клиента контрольная станция АО «Газпром космические

системы» устанавливает источник возникновения помехи, параметры помехи, степень ее мешающего воздействия и принимает меры, направленные на устранение конфликтной ситуации по помехам между земными станциями различных Клиента. Клиенты должны оказывать содействие оператору контрольной станции АО «Газпром космические системы» в поиске и устранении источника помехи в полосе транспондера.

4.3.4. Измерение характеристик транспондеров по частным программам выполняется по распоряжению АО «Газпром космические системы», согласованному с Клиентом, для выявления последствий оперативно устраненных нештатных ситуаций на спутнике или по требованию Клиента. Эти измерения проводятся контрольной станцией АО «Газпром космические системы» при необходимости для выявления причин возникновения перерывов связи при неустойчивой работе оборудования спутника или измерения текущих характеристик транспондера.

4.3.5. Регламентные работы на спутнике производятся при необходимости с целью контроля технического состояния транспондеров и осуществляются по расписанию, которое сообщается оператором контрольной станции АО «Газпром космические системы» Клиенту за месяц до начала работ.

4.3.6. Клиент обязан организовать постоянную служебную связь с оператором контрольной станции АО «Газпром космические системы» с целью оперативного взаимодействия при подготовке, загрузке и использовании предоставляемого спутникового ресурса.

4.3.7. Клиент обязан незамедлительно уведомлять оператора контрольной станции АО «Газпром космические системы» о выявленном массовом отказе связи по радиолиниям его сети, а после анализа отказа - его причину (отказ группового оборудования сети Клиента или предполагаемый отказ транспондера).

4.3.8. Клиент обязан предоставлять информацию о частотных планах сетей, работающих в используемых полосах частот.

4.3.9. Любые изменения режимов, в том числе включение или выключение каналов, Клиент может проводить только по согласованию с оператором контрольной станции АО «Газпром космические системы».

4.3.10. Оператор контрольной станции АО «Газпром космические системы» доводит до Клиента выявленные в процессе оперативного мониторинга факты нарушений Клиентом ограничений на использование ресурса транспондера, установленных в контракте.

4.3.11. Оператор контрольной станции АО «Газпром космические системы» и оператор Клиента обмениваются информацией о выявленных помехах, координируют работу по поиску источника помех в полосе транспондера. Оператор контрольной станции АО «Газпром космические системы» при наличии технической возможности предоставляет резервные частотные назначения до устранения помех.

4.4.12. В качестве дополнительной услуги возможно регулярное предоставление пользователю отчета о текущих параметрах радиолиний (несущих) в организованной им сети, а также проведение измерений для выявления причин неудовлетворительной работы отдельных радиолиний сети (сетей) пользователя.

(Образец)

**ЗАЯВКА # \_\_\_\_\_**  
**НА ДОПУСК К ЧАСТОТНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ РЕСУРСУ СПУТНИКА «ЯМАЛ-200», 49E ДЛЯ**  
**ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ЗС**

**1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ЗАКАЗЧИКА:**

**2. СПЕЦИФИКАЦИЯ ПО ЗЕМНЫМ СТАНЦИЯМ (ЗС)**

Параметры	ЗС №1	ЗС № N
Название ЗС (Код)*		
Тип ЗС*		
Расположение ЗС*		
Долгота места, град.*		
Широта места, град.*		
Диаметр антенны, м		
Тип антенны (одноразракальная, двуразракальная) наличие свойства автоспровождения		
Производитель антенны, код (модель)		
Передача:		
• Усиление антенны на передачу, дБ		
• Затухание АВТ на передачу, дБ		
• Тип передатчика (Клy, TWT, SSPA), Производитель, Код (Модель)		
• Максимальная мощность передатчика, Вт		
• Мах ЭИИМ, дБВт		
• КПР на передачу, дБ		
Прием:		
• Усиление антенны на прием, дБ		
• Затухание АВТ на прием, дБ		
• Тип МШУ, Производитель, Модель (Код)		
• Шумовая температура МШУ, К		
• G/T, дБ/К		
• КПР на прием, дБ		
Модемное оборудование, Производитель, Модель (Код)		

**3. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ЗАЯВКИ ЗАКАЗЧИКОМ:** От имени :.....  
Дата:.....  
Подпись:.....  
Имя:.....  
Должность:.....

Примечание:

1. Необходимо заполнить все пробелы только для первой ЗС каждого типа. Для каждой последующей типовой станции необходимо заполнить параметры обозначенные ""
2. ЗС считается типовой, если
  - ЗАКАЗЧИК подтверждает, что конфигурации и характеристики оборудования ЗС полностью соответствуют конфигурациям и характеристикам, обозначенным в документации для данного типа ЗС;
  - Установка и ввод в эксплуатацию ЗС осуществляются в соответствии с той же проектной документацией;

ЗС будет применяться в том же диапазоне частот того же транспондера

**ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ ЗЕМНЫХ СТАНЦИЙ**

№	Измеряемые параметры	Примечание
1	Качество приемного оборудования	Выполняется в обязательном порядке
2	Кросс-поляризационная развязка на передачу	
3	Максимальный ЭИИМ ЗС	Могут быть исключены при допуске типовых ЗС
4	Уровень побочных сигналов ЗС	
5	ДН антенны на прием и передачу	
6	Добротность ЗС (G/T)	
7	Стабильность ЭИИМ	
8	Стабильность частоты несущей ВЧ	
9	Коэффициент усиления антенны ЗС	

Программа испытаний осуществляется по командам КИК АО «Газпром космические системы».

(Образец)

<b>СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ТИПА ЗЕМНОЙ СТАНЦИИ № _____</b>
<p><b>Открытое Акционерное Общество «Газпром космические системы»</b> подтверждает, что в результате проведенных испытаний Тип земной станции (<i>Тип</i>) с характеристиками, указанными в Заявке № _____ соответствует требованиям АО «Газпром космические системы» и может быть допущен к работе через транспондер № _____ спутника «Ямал-200», 49Е (ГСО 49<sup>0</sup> в.д.) после заключения контракта на использование ресурса спутника «Ямал-200», 49Е (ГСО 49<sup>0</sup> в.д.)</p>
<p>Дата:.....</p> <p>Подпись:.....</p> <p>Имя:.....</p> <p>Должность:.....</p>
Копия заявки и протокол тестирования прилагаются

(Образец)

<p style="text-align: center;"><b>РАЗРЕШЕНИЕ НА ДОСТУП К РЕСУРСУ СПУТНИКА «ЯМАЛ-200», 49Е</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>Открытое Акционерное Общество «Газпром космические системы»</b> разрешает работу Земной Станции (<i>местоположение, код, тип/№ Сертификата соответствия типа</i>) через <b>Транспондер №_____ спутника «Ямал-200», 49Е (ГСО 49<sup>0</sup> в.д.)</b> в соответствии с контрактом № _____ от _____ по предоставлению ресурса спутника «Ямал-200», 49Е.</p>
<p style="text-align: center;">Дата:.....</p> <p style="text-align: center;">Подпись:.....</p> <p style="text-align: center;">Имя:.....</p> <p style="text-align: center;">Должность:.....</p>

**ПАРАМЕТРЫ ОРГАНИЗУЕМЫХ КАНАЛОВ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ**

(Образец)

Параметры	Значения параметров		
	для канала 1	для канала 2	для канала N
Обозначение передающей ЗС (тип, код) (местоположение 1)			
Обозначение приемной ЗС (тип, код) (местоположение 2)			
Скорость передачи, Ксимв/с			
Тип модуляции			
Тип кодирования			
Относительная скорость кодирования FEC			
Занимаемая полоса канала (с учетом защитных интервалов), кГц (см. Приложение 6)			
Отношение энергии на бит к спектральной плотности шума $E_b/N_0$ , дБ			
Дополнительная информация (особые требования)			

## РАСЧЕТ ВЫДЕЛЯЕМОГО РЕСУРСА

### 1. Расчет выделенной полосы частот

1.1. Выделенная полоса частот – это совокупная полоса частот каналов Клиента с учетом защитных интервалов, которая включается в спецификацию к контракту по предоставлению ресурса спутника. Сумма полос частот отдельных каналов пользователя с учетом защитных интервалов не должна превышать полосу, оговоренную в спецификации к контракту.

1.2. Контроль выделенной в пользование полосы частот осуществляется контрольной станцией АО «Газпром космические системы», расположенной в п.Медвежьи Озера, Московская обл.

1.3. При использовании модемного оборудования, удовлетворяющего требованиям стандарта IESS-308, выделяемая полоса частот отдельных каналов с учетом защитных интервалов, вычисляется по формуле:

$$\Delta F_a = \alpha \cdot R_s$$

где:  $\Delta F_a$  – выделяемая полоса, кГц;  
 $R_s$  – символьная скорость канала, кс/с;  
 $\alpha$  – коэффициент, определяемый следующим образом:

- по рекомендации производителя модемного оборудования;
- равен 1,4 при отсутствии рекомендации производителя и скорости в канале не менее 32 кБит/с включительно;
- равен 1,5 при скорости в канале менее 32 кБит/с.

1.4. При планировании и определении пользователем величины используемого частотного ресурса шаг сетки частот несущих и полосы отдельных каналов принимаются равным 2,5 кГц. В случае, если оборудование обеспечивает шаг перестройки более 2,5 кГц, например 25 кГц, выделяемая полоса канала определяется с фактической кратностью, соответствующей данному типу оборудования.

### 2. Расчет выделенного энергетического ресурса

2.1. При выделении в пользование полного транспондера пользователь располагает всем частотным и энергетическим ресурсом данного транспондера и сам определяет режим его эксплуатации по согласованию с АО «Газпром космические системы».

2.2. При выделении в пользование части ресурса, т.е. при одновременной работе через транспондер нескольких (более двух) пользователей (каждый в своей полосе частот) передатчик транспондера переводится в линейный режим, и его суммарная загрузка по мощности (ОВО) поддерживается на уровне не более - 3дБ ÷ - 4,5дБ от мощности насыщения.

Конкретное значение ОВО для каждого транспондера (ОВОтр.) определяется типом несущих (сигналов), которые будут в нем устанавливаться.

Для универсальных транспондеров, в которых используются сигналы с разной модуляцией типовым является ОВОтр. = - 3 дБ.

Для специализированных транспондеров, в которых используются сигналы с модуляцией 8PSK и 16QAM, устанавливается типовое ОВОтр. = - 4,5дБ.

2.3. Контроль использования энергетического ресурса осуществляет контрольная станция АО «Газпром космические системы».

ЭИИМ транспондера в насыщении в направлении контрольной станции (ЭИИМтр.нас.к) равна 42,5 дБВт.

Линейная ЭИИМ транспондера в направлении контрольной станции составляет ЭИИМтр.лин.к = (ЭИИМтр.нас.к – ОВОтр.), дБВт.

### 3. Эквивалентная выделяемая полоса

3.1. Оплата пользования частью транспондера производится по величине эквивалентной выделяемой полосы (Fэв).

3.2. Эта полоса пропорциональна частотной ( $\Delta F_z / F_{тр}$ ) или энергетической (ЭИИМар.кc – ЭИИМтр.лин.кc) доле выделенного в пользование ресурса от ресурса полного транспондера в зависимости от того, какая доля больше.

3.3. Величина выделяемой ЭИИМар.кc рассчитывается на основании характеристик земных станций пользователя и параметров несущих.

3.4. Если частотная доля выделяемого ресурса больше или равна энергетической, то величина выделяемой Клиенту ЭИИМ принимается равной  $ЭИИМар.кc = ЭИИМтр.лин.кc + 10 \log(\Delta F_z / F_{тр})$ .

3.5. Выделяемая по контракту и контролируемая контрольной станцией ЭИИМ, фиксируется в спецификации на предоставляемый ресурс.