



Григорий Байцур

Директор технического департамента

Grigory Baitsur

Director, Intersputnik Technical Department

«НЭЙШНСАТ»

Как известно, четыре крупнейших мировых оператора фиксированной спутниковой связи (ФСС), а именно Intelsat, SES, Eutelsat, Telesat контролируют более 60% мирового рынка ФСС. В то же время одной из заметных тенденций, оформившейся в середине 2000-х годов и получившей значительное развитие в последующие годы, является то, что все больше государств приходят к выводу о целесообразности создания собственных национальных систем спутниковой связи. Многие страны-Члены «Интерспутника» успешно реализовали такие программы или существенно продвинулись в этом направлении. Так, начиная с 2006 г. были введены в коммерческую эксплуатацию национальные спутники Казахстана, Вьетнама, Азербайджана, Лаоса, Беларуси, Болгарии, о планах создания собственного аппарата объявляла Никарагуа, запуск национального спутника включен в принятую правительством Монголии программу развития страны. Ряд других государств, как входящих в «Интерспутник», так и не являющихся его членами, также заявляли о намерении присоединиться к кругу стран-владельцев собственных космических аппаратов связи и вещания.

Содействие международному сотрудничеству в области спутниковой связи является одной из главных целей создания «Интерспутника», зафиксированной в его уставных документах.

Сотрудничество с государствами, развивающими национальные системы спутниковой связи, – стратегически важное направление для организации, развитию которого уделяется большое внимание. Важно, что эта работа приносит зримые плоды: в мае 2018 г. в рамках кооперации «Интерспутника» с Комиссией по регулированию телекоммуникаций Бангладеш (BTRC) был успешно запущен первый национальный спутник Бангладеш, сегодня использующий частотный ресурс «Интерспутника» в орбитальной позиции 119.1° в.д.

Несомненно, создание новых национальных систем спутниковой связи требует решения множества задач. Одна из наиболее сложных – обеспечение необходимого для работы системы частотного ресурса.

Казалось бы, это не должно быть затруднением для национальных проектов, ведь еще в конце 80-х годов в МСЭ был создан так называемый План ФСС – система выделения каждому члену Союза определенного частотного ресурса на ГСО, предназначенного именно для обслуживания национальной территории. Главной задачей создания Плана было гарантировать каждому государству доступ к ограниченному частотному ресурсу на геостационарной орбите без предельных сроков и с ясными техническими характеристиками. Тем не менее, хотя сегодня частотные выделе-

NATIONSAT

As is known, the four largest global fixed satellite service (FSS) operators, namely, Intelsat, SES, Eutelsat, and Telesat, control over 60% of the world FSS market. At the same time, one of the noticeable trends, which appeared in the mid-2000s and evolved rapidly thereafter, is that more and more states come to believe that it is advisable to establish their own national satellite telecommunications systems. A large portion of Intersputnik member-countries have successfully implemented such programs or made considerable progress in this area. For example, since 2006 national satellites have been placed in commercial service in Kazakhstan, Vietnam, Azerbaijan, Laos, Belarus, and Bulgaria. Nicaragua announced plans to procure its own satellite. The launch of a national satellite is part of the Mongolia's development program approved by the government. Several other countries, both members and non-members of Intersputnik, also made it clear that they wanted to join the club of owners of telecommunications and broadcasting satellites.

Contribution to international cooperation in the field of satellite telecommunications is one of Intersputnik's main goals specified in its statutory documents. Cooperation with states, which develop their national satellite telecommunications systems, is strategically important to Intersputnik, and

the organization pays much attention to this. These efforts yield noticeable results: in May 2018, within the framework of cooperation between Intersputnik with the Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission (BTRC), there was successfully launched Bangladesh's first national satellite, which today uses Intersputnik's spectrum resource at 119.1°E.

It is beyond any doubt that for a new national satellite system to come into being, quite a few tasks need to be fulfilled. One of the most complicated ones is to procure the frequency resource required for the operation of the system.

Seemingly, this is not expected to be an issue if one launches a national project because as long ago as in the late 1980s the ITU compiled the so-called FSS plan to allocate to each ITU member a certain portion of the spectrum resource in GSO specifically intended for use over a national territory. The main purpose of the Plan was to guarantee that each state had access to a limited frequency resource in geostationary orbit without any time limits and with clear technical characteristics. Nevertheless, although the FSS frequency allotments exist today at 188 orbital slots, only a dozen and a half have been actually brought into use. More so, save for very few exceptions,

ния ФСС существуют в 188 орбитальных позициях, на практике лишь менее полутора десятков выделений были введены в действие, причем за редким исключением выделения были задействованы не для действительно национальных проектов, а как часть многолучевых систем международных операторов. В ряде случаев государства принимали решение не использовать имеющееся у них выделение, а тем или иным образом получить доступ к «чужому» частотному ресурсу, нередко неся определенные затраты.

Такая ситуация объясняется, в частности, тем, что привычный формат геостационарного спутника связи не позволяет создать экономически обоснованную систему спутниковой связи, использующую национальное выделение с исключительно национальной же зоной обслуживания. Более 75% стран мира имеют население менее 35 миллионов человек, и их внутренний спрос не дает возможности окупить создание традиционного спутника стоимостью более 200 миллионов долларов США. В большинстве случаев размер и стоимость геостационарного спутника оказываются неподъемными для национальной программы. Некоторые государства решают эту проблему путем расширения зон обслуживания и ориентации излишка емкости на внешние рынки. К сожалению, во многих случаях эффективно реализовать такую емкость не получается, и она повисает «мертвым грузом».

Сегодня, однако, появились технологии, позволяющие решить эти проблемы. В середине 2018 г. «Интерспутник» подписал соглашение о совместном продвижении на международном рынке геостационарных спутников связи нового типа, производимых компанией Saturn Satellite Networks. Эти спутники, называемые «НэйшнСат», идеально приспособлены как раз для использования в национальных спутниковых программах.

«НэйшнСат» – это легкие космические аппараты с новейшей гибкой цифровой полезной нагрузкой. В отличие от традиционных геостационарных спутников, представляющих собой уникальные изделия, проектируемые и производимые под задачи конкретного заказчика, конструкция «НэйшнСат» почти полностью стандартна, адаптация под требования клиента делается программными средствами. Это позволяет производить «НэйшнСат» серийным образом: быстрее и гораздо дешевле.

В итоге, стоимость «НэйшнСат», позволяющего полностью задействовать весь частотный ресурс национального выделения (1600 МГц), на 70% меньше стоимости традиционного спутника, и спутник может быть запущен всего через 15 месяцев после заключения контракта. Цена и пропускная способность «НэйшнСат» делают возможным достижение месячной себестоимости 1 Мбит/с менее 100 долларов США.

Антенная система типового «НэйшнСат» позволяет оптимальным образом организовать национальное покрытие для большинства стран мира.

Благодаря использованию цифровой полезной нагрузки, частотный план спутника может быть изменен в любое время после запуска: типовой «НэйшнСат» поддерживает работу на любой частоте в диапазонах C и Ku, выделенных для фиксированной спутниковой связи. При этом меняться может как центральная частота, так и ширина полосы пропускания каждого ствола.

Такая гибкость позволяет наиболее эффективно удовлетворять самые разные потребности пользователей и, в частности, оперативно реагировать на изменения помеховой обстановки. Например, если на определенной частоте в месте расположе-

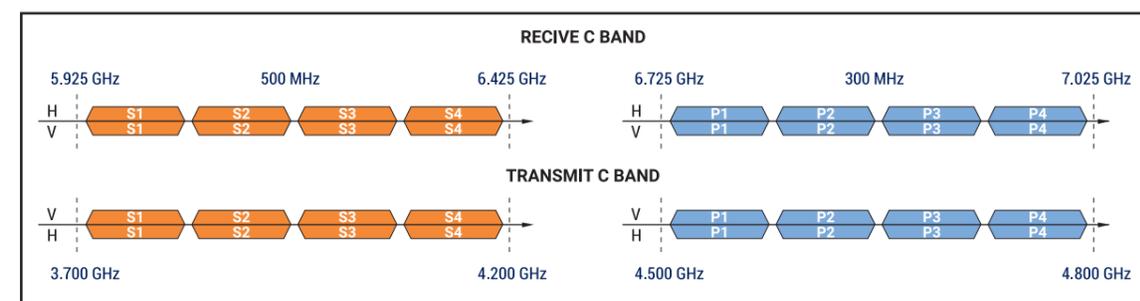


Рис. Диапазоны частот, работа в которых поддерживается типовым «НэйшнСат»

such frequency allotments were used as part of multi-beam systems of international operators rather than under truly national projects. In some cases states decided not to use their allotment but somehow gain access to a different country's spectrum resource, sometimes despite incurring extra costs.

Among other things, the reason for this approach is that a conventional geostationary telecommunications satellite does not make it possible to establish an economically viable satellite telecommunications system using a national allotment with a purely national service area. Over 75% of all countries have a population under 35 million, and domestic demand is not high enough to pay over USD 200 million for a standard satellite. In most cases, a geostationary satellite is too large and too expensive for a national program. Certain states overcome this by expanding footprints and reserving excessive capacity for foreign markets. Regretfully, quite often this capacity cannot be sold for an acceptable price and sits idle.

However, there have emerged technologies, which take care of this problem. In mid-2018 Intersputnik signed an agreement on the joint market promotion of innovative geostationary satellites built by Saturn Satellite Networks. Called NationSat, these systems perfectly suit national satellite programs.

NationSat satellites are light spacecraft with a cutting-edge flexible digital payload. In contrast to conventional geostationary satellites, which are unique units designed and built for a specific customer, the design of NationSat systems is nearly fully standard and customized by using software. Such

satellites can be mass-produced much faster and cheaper.

As a result, the cost of a NationSat, which can use the entire spectrum resource of a national allotment (1,600 MHz) is 70% lower than that of a conventional one, and a NationSat can be launched within only 15 months after a contract is signed. The price and throughput of a NationSat can lower the monthly cost of 1 Mbps to under a hundred US dollars.

The antenna system of a standard NationSat can be optimized for national coverage in most countries.

Owing to payload digitization, the frequency plan of a satellite can be changed at any time after the launch: a standard NationSat can operate at any C and Ku-band frequency allocated for FSS. One can change both the center frequency and the bandwidth of any transponder.

Such flexibility helps meet a wide variety of customer requirements in the most efficient way. Specifically, one can rapidly respond to changes in the interference situation. For example, if unavoidable local interference appears at a receive station, one can bypass it by switching the transponder concerned to a different frequency.

Also, using NationSat technology, a national system can be gradually expanded as demand and traffic load grow. Considering that a system's throughput depends on specific power per MHz of the frequencies in use, the throughput can be increased by adding another NationSat to the one already deployed in an orbital position and readjusting their

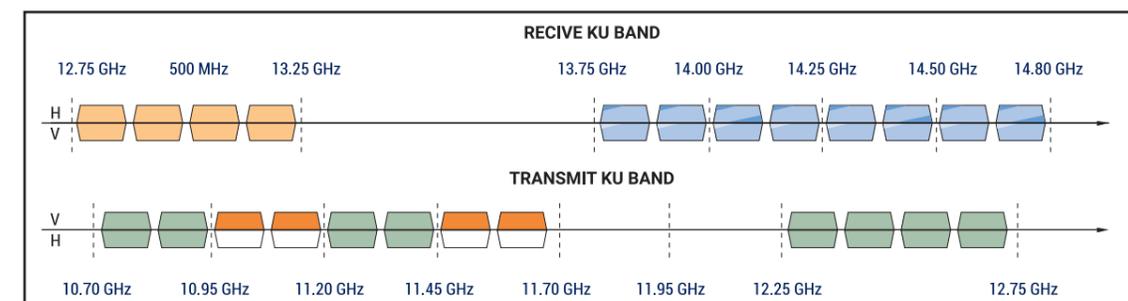


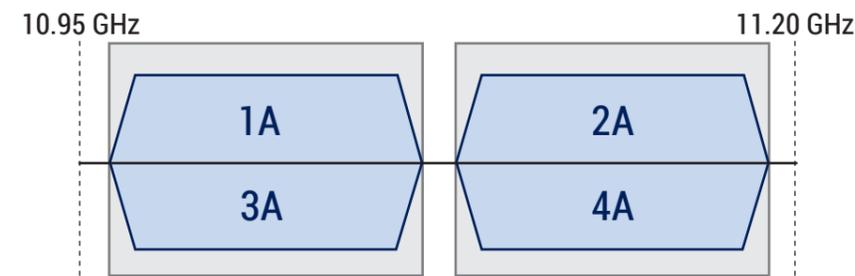
Fig. Frequency bands supported by a standard NationSat

ния приемной станции потребителя возникает неустранимая местная помеха, то существует возможность обойти ее, переключив соответствующий транспондер на другие частоты.

Кроме того, «НэйшнСат» позволяет постепенно развивать национальную спутниковую систему по мере роста спроса и загрузки.

Рис. Нарастивание удельной энергетики путем коллокации идентичного «НэйшнСат»

Этап 1: Работа первого спутника «НэйшнСат» А
Phase 1: Operation of NationSat A already in orbit



Этот подход позволяет обеспечивать растущие потребности национального рынка без необходимости закладывать в конструкцию первого аппарата запас на будущее и, соответственно, делать дополнительные инвестиции задолго до того, как появится реальная необходимость в новой емкости.

Наконец, гибкость «НэйшнСат» может быть полезна и для расширения доступного национального частотного ресурса за рамки планового выделения. Так как стандартный «НэйшнСат» поддерживает работу в любых

Так как пропускная способность системы зависит от удельной энергетики на 1 МГц используемых частот, то возможно повысить ее за счет установки в позицию, где уже работает один спутник «НэйшнСат», идентичного аппарата и перенастроить транспондеры обоих спутников таким образом, чтобы они не пересекались между собой, но обеспечивали вдвое более высокую удельную энергетику.

частотах диапазонов С и Ku, то в случае, если после запуска и начала работы по национальному выделению государство сможет успешно скоординировать дополнительные частотные присвоения, то уже находящийся на орбите спутник позволит незамедлительно ввести такие новые частоты в действие. Основываясь на своем значительном опыте в области заявления и международно-правовой защиты орбитально-частотного ресурса, «Интерспутник» открыт к сотрудничеству и готов оказать содействие в этой части.

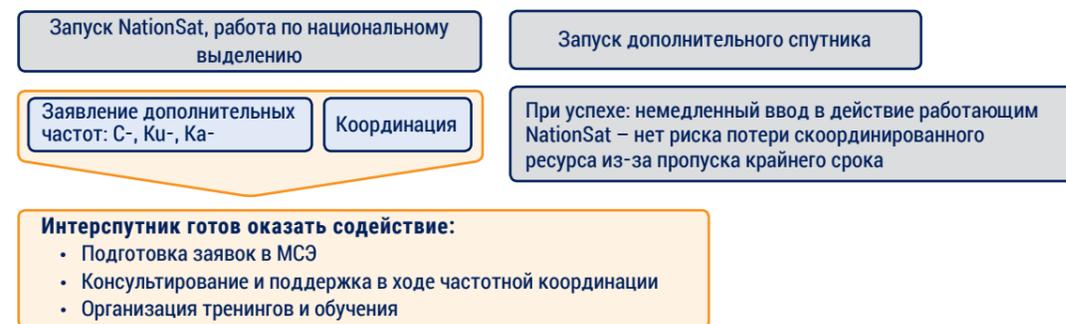


Рис. Развитие национального частотного ресурса

Дирекция «Интерспутника» готова предоставить дополнительную информацию и обсудить возможности сотрудничества по реализации

национального частотного ресурса и развитию национальных систем спутниковой связи с применением спутников типа «НэйшнСат».

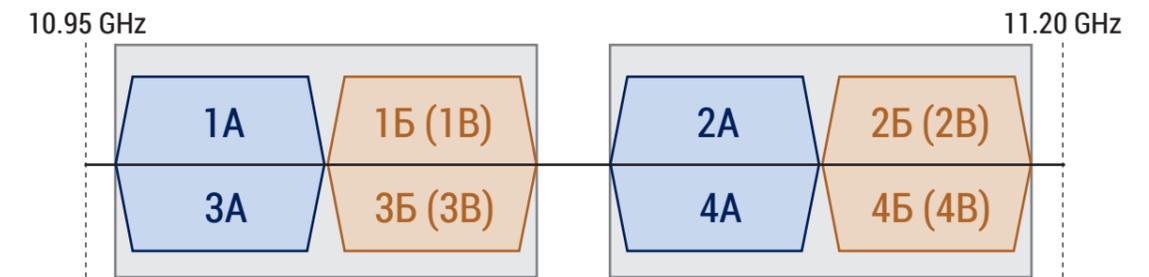
transponders so that they do not overlap but generate twice as much specific power.

The co-location described above helps meet the domestic market's growing requirements without incorporating any spare capacity in the

design of the first satellite for future use and, accordingly, without investing extra money long before more capacity is actually needed.

Fig. Increasing specific power by co-locating NationSat satellites

Этап 2: Работа двух одинаковых «НэйшнСат» (А и Б) в одной орбитальной позиции
Phase 2: Co-location of two identical NationSat satellites (A and B)



Finally, the flexibility of NationSat satellites may be useful if it becomes necessary to acquire more national frequency resources on top of the planned allotment. Considering that a standard NationSat can operate at any C- and Ku-band frequencies, if a state manages to successfully coordinate additional frequency allotments after the launch and first use of the

national allotment, the satellite already in orbit will make it possible to immediately bring such new frequencies into use. Based on its vast experience in filing and internationally legally protecting orbit and spectrum resources, Intersputnik is prepared for cooperation and ready to render assistance in this field.

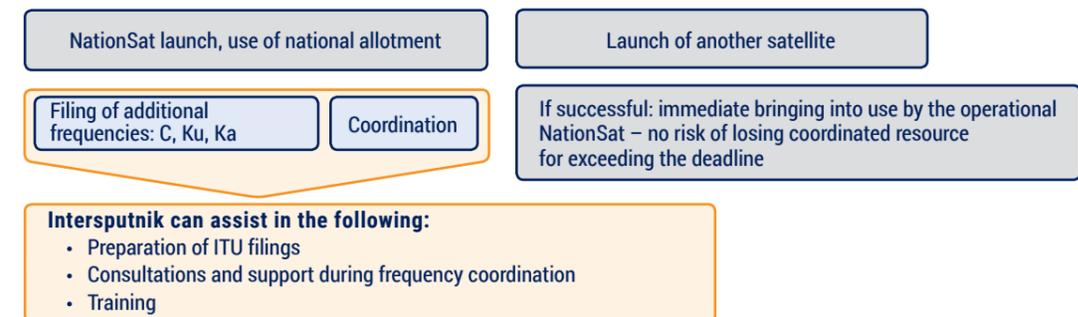


Fig. Development of the national spectrum resource

The Directorate of Intersputnik is prepared to furnish more information and discuss cooperation in making use of a national

allotment and developing national satellite telecommunications systems using NationSat-series satellites.