

БУДУЩЕЕ СПУТНИКОВОГО ИНТЕРНЕТА

Тимченко И.О., Сундучков К.С.

Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ», Украина

E-mail: iratim4enko@gmail.com

THE FUTURE OF SATELLITE INTERNET

In the paper the new frequency band for satellite broadcasting, called Ka-band has been reviewed. Advantages, disadvantages, and the principle of satellite operation within the specified range were presented. Future prospects of its development and application for broadband access to the Internet were discussed. The new Ka- and previously used Ku-band were compared. Examples of the new generation of satellites, using Ka-band, as well as some parameters HTS-systems were shown.

Современный мир живет в эпоху, называемую “веком информационных технологий”. Каждый из нас имеет дело с огромным потоком данных, который необходимо получать и обрабатывать. На сегодняшний день существует много различных технологий и устройств, которые обеспечивают нас всесторонним доступом к любой информации.

Но существуют места и условия, когда доступ к средствам связи весьма затруднен. Люди не могут пользоваться, например, таким привычным для нас Интернетом. Данная проблема приобретает глобальный характер, когда речь идет о учебных учреждениях или объектах государственной важности.

Именно в таких случаях актуальным видом коммуникаций является спутниковая связь.

В современных космических системах начинается исследование и применение нового частотного Ка-диапазона и нового поколения спутников высокой пропускной способности (HTS).

Принцип работы спутников Ка-диапазона заключается в использовании группы точечных лучей. Каждый из них покрывает заданную зону и имеет полосу частот более 100 МГц.

HTS-спутники достаточно долговечны (десятилетия). Они поддерживают типы модуляции с большим коэффициентом модуляции, например, 32APSK. Системы HTS работают в Ка-диапазоне и применяют многолучевую технологию, обеспечивающую большую суммарную пропускную способность (в 40 раз) в сравнении с обычно применяемыми диапазонами Ku и C.

Для организации связи со спутниками прямой абонентский канал занимает полосу частот 19,7–20,2 ГГц (вниз), а для обратного канала выделена полоса 29,5–30 ГГц (вверх).

Ка-диапазон имеет свои преимущества и недостатки. Он не является оптимальным для всех сервисов и речь не идет о том, что он вытеснит

применение Ku-диапазона. На некоторых современных спутниках применяются частично Ka-, Ku-, C- и даже L-диапазоны.

Спутники Ka-диапазона повторно используют частоты. Это изрядно экономит частотный ресурс по сравнению с ранее используемыми Ku и C диапазонами. Так обеспечивается большая скорость (до 20 Мбит/с для конечного пользователя) по более низкой цене. Количество обслуживаемых абонентов составляет от 100 тысяч до 1 млн.

Стоимость Ka-спутника дороже в 2-3 раза чем спутник Ku-диапазона, но стоимость на бит информации существенно меньше, поэтому в конечном варианте использование Ka-спутников оказывается дешевле. Еще одно достоинство - это меньшие размеры приемных антенн.

Но Ka-диапазон имеет ряд недостатков. Например, большое затухание при плохих погодных условиях. Поэтому необходимо более эффективно компенсировать это затухание. Также сложно организовывать земной сегмент. Требуется высокая производительность и доступная цена.

Перспектива использования новых спутниковых технологий. HTS-инновации имеют применение уже сегодня. Например, спутник Jupiter 1 (переименованный в EchoStar 17), который использует технологию HTS JUPITER. В зоне его покрытия - территория Северной Америки. Данный космический аппарат использует 60 точечных лучей. С их помощью обеспечиваемая пропускная способность составляет больше 100 Гбит/с. Этот спутник предоставляет услуги ШПД в Интернет почти 2 млн. абонентам.

Также один из первых HTS-спутников KA-SAT. В его зоне покрытия вся территория Украины (10 лучей) и др. континенты. Он использует всего 82 луча, обслуживая корпоративных клиентов. Общая пропускная способность 70 Гбит/с. Предполагаемая скорость 10 Мбит/с. Луч №68 данного космического аппарата покрывает город Киев, зона покрытия этого луча представлена на рис.1.

К 2016 году планируется запуск спутников нового поколения с пропускной способностью до 400 Гбит/с.

Я считаю, что подобные инновации очень актуальны для современности. Эти достижения могут быть полезны для других новшеств. Например, проект компании Cisco "Интернет во всем". Для его реализации применение новых технологий спутниковой связи может быть просто необходимым и незаменимым.

Или же HTS-спутники с Ka-диапазона можно применить для доступа к сети Интернет мобильных терминалов, которые движутся по автобану или в железнодорожном экспрессе со скоростями до 300 км/час. Суммарная пропускная способность должна составлять 24 Гбит/с, количество обслуживаемых абонентов достигать 200, а необходимая скорость для конечного пользователя составляет 10-12 Мбит/с.

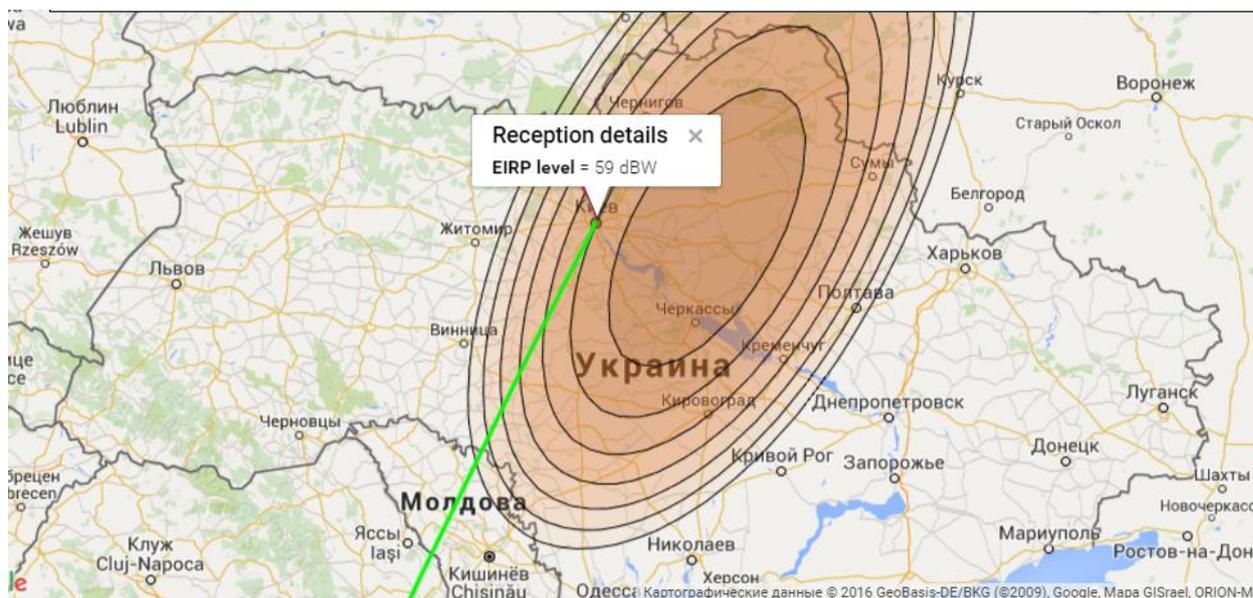


Рис. 1 Зона покрытия луча №68 спутника Ka-Sat.

Заключение. С каждым днем информации становится все больше и больше. Потребность в доступе к данным с любой точки мира возрастает. И иногда спутники - это единственный доступный вид коммуникаций.

Рассмотренные HTS-спутники, которые используют Ka-диапазон, имеют внушительную пропускную способность и финансовую экономичность. И это обеспечивает дальнейшее широкое применение данных спутников в корпоративных и коммерческих сетях, для сетей сотовой связи и интернет-провайдеров.

Литература

1. Георгий Башилов (2011). Журнал сетевых решений/Телеком. <http://www.lanmag.ru>: Ка-смические скорости. с.26-31.
2. Ben Pawling, Harris CapRock and Keith Olds, Harris Government Communications (Aug2013). Microwave Journal Freaquency Matters.. 8th ed. <http://www.microwavejournal.com/>: Separating Fact from Fiction: HTS Ka- and Ku-Band for Mission Critical SATCOM. p22.
3. Константин Ланин (2015). Специальный выпуск "Спутниковая связь и вещание". 6th ed. РА "Лидер", Россия: Спутники высокой пропускной способности. стр.22-23.
4. Дорон Элинав (2013). Специальный выпуск "Спутниковая связь и вещание". 6th ed. "Триумф Медиа", Россия: Достоинства и перспективы Ka-диапазона. стр.36-37.