

# Русский Север – от теории к практике

В начале сентября в Санкт-Петербурге прошла конференция «Связь на Русском Севере», организованная Издательским домом Connect при поддержке Федерального агентства связи и правительства Санкт-Петербурга. Партнерами конференции в этом году выступили ФГУП «Космическая связь» (генеральный партнер форума), ЗАО «НПФ «Микран», группа промышленных компаний «Корпорация «ТИРА», Омское ПО «Радиозавод им. А. С. Попова», ЗАО «Радиян» и компания ООО «Т-Хелпер Связь».

Участники форума обсудили актуальные вопросы развития инфраструктуры связи северных регионов России на базе современных информационных технологий и смогли подвести первые итоги работы по реализации государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года», утвержденной Правительством РФ 21 апреля 2014 г.

Дискуссии, развернувшиеся при обсуждении докладов выступавших экспертов отрасли, а также в ходе работы круглого стола с участием представителей государственных органов, ведущих телекоммуникационных компаний и оборонных предприятий России, позволили участникам конференции обменяться мнениями по насущным вопросам развития Севера. В этом году главными бенефициарами конференции стали участники, рассказавшие о реализации новых проектов постройки магистральных ВОЛС на Русском Севере.

На открытии конференции были зачитаны послания, пришедшие в адрес участников от руководителей государственных ведомств. В частности, приветственное письмо форуму направил **председатель Комитета по региональной политике и проблемам Севера и Дальнего Востока**

**Государственной Думы РФ Николай Харитонов**. Он поблагодарил за приглашение участвовать в конференции и выразил сожаление, что из-за интенсивного рабочего графика не может принять непосредственное участие в данном мероприятии. Николай Михайлович отметил, что обсуждение

насущных вопросов повышения эффективности государственной политики в области связи, а также освещение хода работ и результатов крупных инфраструктурных проектов в Арктической зоне России придадут новый импульс налаживанию внутриотраслевых контактов, укреплению



**Андрей БАЛАЦЕНКО,**  
макрорегиональный филиал  
«Северо-Запад» ПАО «Ростелеком»



**Виктория КУТАСОВА,**  
макрорегиональный филиал  
«Северо-Запад» ПАО «Ростелеком»



**Алексей НИКИТИН,**  
макрорегиональный филиал  
«Северо-Запад» ПАО «Ростелеком»



межрегиональных связей. От имени Комитета Государственной Думы по региональной политике и проблемам Севера и Дальнего Востока и от себя лично он пожелал всем участникам форума продуктивной работы и партнерского взаимодействия в выработке практически значимых и актуальных рекомендаций по обсуждаемым вопросам.

Приветственное письмо форуму также прислал **директор Федерального агентства связи**

**России Олег Духовницкий.**

В своем обращении он подчеркнул, что программа мероприятия и тематика обсуждаемых вопросов актуальны и важны не только для северных регионов России, но и для всей страны в целом. Олег Духовницкий напомнил, что именно Север является для России стратегически важным регионом, внимание к развитию которого возрастает год от года. Поэтому, несмотря на особенности географического положения и сложные

природные условия, необходимо наращивать темпы развития инфраструктуры региона. В завершение послания директор «Рос-связи» пожелал всем участникам плодотворной работы, интересной и результативной дискуссии.

Приветственное слово от имени **председателя Комитета по информатизации и связи Санкт-Петербурга Ивана Громова** озвучил его заместитель Игорь Бушин. Послание от **руководителя Управления Роскомнадзора**



**Дмитрий СИМОНОВ,**  
филиал ФГУП «РЧЦ ЦФО» в СЗФО



**Андрей БРЫКСЕНКОВ,**  
Консорциум «ЦРТП» и Полярная комиссия РГО



**Евгений БУЙДИНОВ,**  
ФГУП «Космическая связь»

по Северо-Западному федеральному округу **Дмитрия Сахарова** зачитала его заместитель Ирина Парсон. Кроме того, со словами приветствия к участникам форума обратился **вице-президент макрорегионального филиала «Северо-Запад» ПАО «Ростелеком» Андрей Балаценко**, который в коротком, но очень эмоциональном выступлении призвал собравшихся не забывать за обсуждением «больших чисел и высоких технологий» о том, что конечной целью построения новой инфраструктуры связи Русского Севера являются обычные граждане со своими простыми заботами и чаяниями.

## ШПД как средство устранения цифрового неравенства

Пленарное заседание форума началось с обсуждения особенностей развития ШПД в северных регионах России и опыта реализации программы подключения удаленных населенных пунктов. Выступившая с докладом **директор департамента клиентского опыта и обслуживания массового сегмента макрорегионального филиала «Северо-Запад» ПАО «Ростелеком» Виктория Кутасова** отметила, что на рынках Республики

Коми, Архангельской и Мурманской областей в настоящее время присутствует довольно большой пул операторов связи, однако качество услуг компании «Ростелеком» позволяет ей занимать значительную долю рынка. Чуть более половины домохозяйств в указанных регионах уже охвачены услугами ШПД, тем не менее здесь имеется значительный потенциал для дальнейшего роста. В тяжелых климатических условиях Крайнего Севера компания «Ростелеком» с каждым годом наращивает объемы ввода оптической сети (PON), что позволяет удовлетворять потребности жителей в качественных услугах. По сути дела, «Ростелеком» готов предоставлять клиенту индивидуальную внутреннюю оптическую сеть в каждой квартире, а это означает не только подключение к Интернету на гарантированной скорости до 200 Мбит/с, но и получение Wi-Fi-роутера, IP-телефона и интерактивного телевидения. Таким образом, все больше жителей северных регионов получают возможность приобретать действительно современные качественные коммуникационные услуги по приемлемым тарифам (от 400 до 1000 руб. – в зависимости от количества входящих в комплект услуг).

**Технический директор макрорегионального филиала «Северо-Запад» ПАО «Ростелеком»**

**Алексей Никитин**, продолжая тематику предыдущего выступления, предложил участникам конференции рассмотреть особенности конкретных проектов прокладки ВОЛС в условиях северных территорий. Особый акцент докладчик сделал на опыте подключения удаленных населенных пунктов и проблемах, связанных с северной спецификой: большая территория Арктической зоны; короткий строительный сезон для прокладки кабеля; доставка материалов и техники только в зимний период или во время летней навигации; значительная протяженность линий связи, проходящих по труднодоступной местности; большое количество речных переходов; необходимость применения кабеля с высокой нагрузочной способностью, который изготавливается только по заказу; отсутствие инфраструктуры и дорог до удаленных населенных пунктов; получение разрешений на землеотводы (земли, закрепленные за коренным народом Севера, требуют дополнительных согласований) и т. д. Алексей Никитин также отметил, что сейчас компания «Ростелеком» при строительстве сетей применяет в основном технологии PON и FTТb, кроме того, используются радиорелейные линии и, конечно, спутниковый ресурс. В целях реализации программы «Устранение цифрового нера-



**Александр КУЗОВНИКОВ,**  
ОАО «ИСС»



**Иван АФОНИН,**  
ОМПО «Радиоизавод им. А.С. Попова»



**Алексей ШАШКОВ,**  
ЗАО «НПФ Микран»



Стенд компании «Т-Хелпер»



Стенд компании «Радиозавод им. А.С. Попова»



Стенд компании ГТТ КС



Стенд Корпорации «ТИРА»



Стенд компании «Радиан»



Стенд компании «Микран»

венства» компания уже приступила к строительству четырех линий ВОЛС, протяженностью от 128 до 346 км на территориях Крайнего Севера и Арктической зоны. Эти проекты будут завершены в ближайшие годы.

Северные территории порождают специфические проблемы не только при прокладке новых линий связи, но и в процессе их

повседневной эксплуатации. Например, органам радиоконтроля приходится сталкиваться с необходимостью устранения неожиданных источников недопустимых помех РЭС гражданского назначения. Об этой интересной работе участникам конференции рассказал **ведущий инженер отдела планирования и организации радиоконтроля УРК филиала ФГУП «РЧЦ ЦФО» в СЗФО Дмитрий Симонов**. Не ограничиваясь теорией вопроса, он представил несколько конкретных примеров нахождения источников недопустимых помех РЭС, включая почти анекдотический случай с Тбилиским аэропортом, сигнал от которого доходил до Мурманской области, мешая нормальной работе ведомства организации воздушного движения. Большое внимание докладчик уделил обоснованию необходимости проведения натурных испытаний, от которых сегодня, к сожалению, многие операторы связи отказываются, ссылаясь на наличие компьютерного моделирования. Проблема в том, что элементы помех, достаточно полно описанные теорией для средней полосы

России, далеко не всегда могут учитывать особенности северных регионов, Арктики, где факторов, оказывающих негативное влияние на электромагнитную обстановку, намного больше.

## Комплекс аэростатов над Русским Севером

Безусловно, самым запомнившимся и вызвавшим продолжительную дискуссию в кулуарах форума стал доклад **председателя Консорциума «ЦРТП» и члена Полярной комиссии Русского географического общества Андрея Брыксенкова**. Он озвучил идею развертывания системы комплекса аэростатов (СКА) в Арктической зоне Российской Федерации как платформы для создания интегрированной телекоммуникационной сети с учетом приоритетности интересов Министерства обороны РФ, ВМФ и развития Русского Севера. Как заявил докладчик, СКА может дополнить или заменить систему спутниковой связи на высокоэллиптической орбите (ССС ВЭО). Основными направлениями применения СКА являются патрулирование, технический



Альбертас ГУМБИНАС, ЗАО «Радиан»

мониторинг, аэрофотосъемка и создание геоинформационных систем, геофизические и иные исследования. Каждый аэростат, находясь на высоте 4–5 км, покрывает территорию поверхности земли диаметром примерно 600 км. Таким образом, группировка из девяти аэростатов в состоянии выполнить задачу, решаемую (планируемую) Минкомсвязью РФ, по покрытию высокоширотных районов Крайнего Севера сигналом широкополосного доступа. В числе ключевых преимуществ использования аэростатов указывались следующие: большой объем полезной нагрузки (до 3 т); низкая стоимость наземной инфраструктуры (около 500 тыс. руб. на один аппарат); длительный срок службы (до 25 лет, с учетом ремонта и возможности апгрейда); высокая скорость трафика (до 2,32 Гбит/с); низкая стоимость всей системы (девять аэростатов обойдутся примерно в 11,25 млрд руб.). И наконец, группировку аэростатов можно развернуть над северными территориями до 2018 г.

## Развитие спутниковых систем связи

**Заместитель генерального директора по инновационному развитию ФГУП «Космическая связь» Евгений Буйдинов**

ознакомил участников форума с развитием услуг связи и вещания в северных регионах страны с использованием спутников. В своем докладе он сделал акцент на преимуществах реализации возможностей сети VSAT ГП КС (13 спутников на околоземной орбите, в этом году планируется запуск еще двух аппаратов), работающей в Ku/C-диапазонах независимо от географии расположения абонентских станций. Современные технологии позволяют организовывать групповой спутниковый канал клиента: в выделенной части сети VSAT возможно перераспределение скоростных параметров каналов для каждого объекта. Интеллектуальная балансировка нагрузки позволяет эффективно использовать ресурсы спутниковой сети – в конечном итоге это приводит к тому, что ежемесячная стоимость использования группового канала оказывается значительно ниже совокупности типовых подключений к сети VSAT ГП КС.

Вступая в заочную дискуссию со сторонниками альтернативных спутниковым системам способов связи на Крайнем Севере, Евгений Буйдинов привел в своем докладе интересные примеры работы с труднодоступными арктическими станциями. Так, в частности, была представлена



**Игорь ДУЛЬКЕЙТ,**  
ОМГТУ

высокоширотная ТДС «Земля Александры» (80°81' с. ш., 47°64' в. д.) с почти невероятным минимальным углом места 0,4°, средний ежемесячный IP-трафик которой составляет порядка 20 Гб. Предметом особой гордости VSAT ГП КС является система связи архипелага Шпицберген. В заключительной части своего выступления докладчик продемонстрировал участникам конференции работу спутниковой системы в реальном времени, выведя на экран изображение, которое транслируется с камеры, расположенной на носу ледокола «Капитан Драницын» (спутниковый канал на КА «Экспресс-АМ6/33» (53°96' в. д.), Ku-диапазон, информационная скорость канала до 1024/512 Кбит/с).

Еще одним «лоббистом» (в хорошем смысле этого слова) спутниковых технологий на Русском Севере выступил **начальник управления разработки систем связи и ретрансляции информации ОАО «ИСС» Александр Кузовников**. Но если Евгений Буйдинов главное внимание уделил корпоративному сектору рынка, то представитель ОАО «ИСС» рассказал участникам конференции как о существующих уже сегодня, так и о планируемых возможностях работы с небольшими абонентскими терминалами. Кроме того,





**Сергей МЕЛЬНИКОВ,**  
Управление Роскомнадзора  
по Архангельской области  
и Ненецкому автономному округу

в проекте ОАО «ИСС» речь идет не только о геостационарных спутниках (на первом этапе планируется запуск КА «Енисей-С» – ширина диаграммы направленности одного луча равна  $0,7^\circ$  по уровню – 2 дБ, ширина полосы в одном луче 1,5 МГц, количество лучей 62), но и о запуске КА на высокоэллиптическую орбиту («Енисей-В»), что сможет обеспечить покрытие всей территории РФ, включая Арктическую зону, а также бассейн Северного Ледовитого океана 121 лучом АФС БРК мобильной спутниковой связи. Далее, для КА на ВЭО создается БРК ШФСС в Ка-диапазоне частот – обеспечиваются высокие скорости передачи данных: для абонентов с АС диаметром 0,75 м – до 1 Мбит/с; для АС диаметром 1,5 м – до 2 Мбит/с. Так создаются вполне комфортные условия для тех абонентов, которые готовы оплачивать соответствующие услуги оператора.

**Эксперт дирекции проектов 02 ОАО «Российские космические системы» Сергей Матвеев** также сосредоточил свое внимание на анализе ключевых преимуществ работы со спутниками, находящимися на высокоэллиптической орбите. Он отметил, что ССС с КА на геостационарной орбите малоэффективны в северных регионах России (особенно для связи с подвижными объектами)



**Вячеслав ВЕРБОВИЧ,**  
филиал ПАО «МТС» в Сыктывкаре  
(Республика Коми)

из-за затенений сложным рельефом местности (горы, холмы, лес) или высокими строениями. Однако для решения проблемы кроме КА на ВЭО возможно создание спутниковой системы на основе низкоорбитальных КА. Перечисляя возможные области применения спутниковых технологий и рассуждая об их эффективности, докладчик особо отметил, что для России наибольший экономический эффект от использования спутниковой системы мониторинга может быть получен в малонаселенных и труднодоступных районах при контроле движения транспортных средств (морские и речные суда, авиамаршруты). Сейчас существуют два альтернативных варианта баллистического построения орбитальной группировки: КА на высокоэллиптических орбитах типа «Молния» (период 12 часов) и КА на орбитах типа «Тундра» (24 часа). Хотя у каждого из этих вариантов есть свои преимущества и недостатки, представители ОАО «Российские космические системы» в настоящее время склоняются к использованию КА на орбитах типа «Тундра». Предполагается создание орбитальной группировки из трех космических аппаратов в трех плоскостях, сдвинутых в пространстве между собой на  $120^\circ$ . Эти три спутника обеспечат покрытие всей

территории России, в том числе северные регионы, под углами не менее  $60^\circ$ , что обеспечит качественный прием сигнала.

Практическим опытом и особенностями использования высокоэллиптических орбит в Арктике с участниками форума поделился **начальник научно-исследовательской лаборатории отдела систем спутниковой связи 16 ЦНИИ Минобороны Иван Липатов**, который напомнил собравшимся о том, что у России интерес к Арктике есть не только со стороны гражданских ведомств. В соответствии с приоритетами государственной политики в сфере развития Арктической зоны Российской Федерации значится задача обеспечения военной безопасности, а также защиты и охраны государственной границы. Докладчик указал на то, что военные специалисты в данном вопросе (возможности спутниковой группировки на высокоэллиптических орбитах для покрытия северных территорий) согласны с гражданскими коллегами. Иван Липатов отметил, что среди высокоэллиптических орбит для реализации систем спутниковой связи заслуживают особого внимания орбиты типа «Молния» (их используют в основном военные) с периодом обращения около 12 часов (за сутки ИСЗ совершает основной и сопряженный витки, при этом продолжительность рабочего участка составляет всего 6 часов) и орбиты типа «Тундра» с периодом обращения около 24 часов (продолжительность рабочего участка – 8 часов). В заключительной части своего доклада Иван Липатов рассказал об успешном опыте обеспечения спутниковой связью военных в период высадки Российско-Белорусского десанта ВДВ в районе Северного полюса.

## Радиорелейная и радиоподвижная связь

**Заместитель генерального  
директора по системным  
исследованиям и разработкам**



**Олег ЕФРЕМОВ,**  
департамент информационных технологий и связи ЯНАО

**ОмПО «Радиозавод им. А.С. Попова» Иван Афонин** предложил участникам питерского форума спуститься с космических высот на земные равнины Русского Севера. В своем докладе он обратился к перспективам развития радиорелейной и радиоподвижной связи, которая создается на базе высоконадежного оборудования, обеспечивающего работу в условиях низких температур, сложной помеховой обстановки и непростых особенностей прохождения радиоволн в высоких широтах. Докладчик представил передовые решения, разработанные Омским ПО «Радиозавод им. А.С. Попова» в соответствии с самыми жесткими требованиями, предъявляемыми в России к специальной и военной технике. Радиорелейные линии, работающие в диапазоне 7–8 ГГц, которые можно размещать на расстоянии до 40–50 км при условии прямой видимости, обеспечивают более дешевые решения по сравнению с прокладкой оптического кабеля. Кроме того, обеспечивается покрытие связи не только для стационарных станций, но и для подвижных наземных, воздушных и морских объектов. Например, защищенная голосовая связь с вертолетами обеспечивается на расстоянии до 300–350 км, с морскими



**Алексей АРТЕМЬЕВ,**  
компания NETBYNET в Уральском федеральном округе

объектами – до 100–120 км от береговой линии, с автомобилями (вездеходами) – до 50–60 км. В числе современных разработок Омского предприятия на форуме была представлена цифровая многозоновая транкинговая система радиосвязи «Мир» с функцией шифрования. Эта система является фактически аналогом сотовой сети, хотя и построена по несколько иному принципу – «Мир» работает в диапазоне 300 МГц. При этом контроллер сети располагает возможностью подключения к любой другой сети связи: сотовым операторам, телефонной сети общего пользования, ведомственной АТС или спутниковой системе связи. Докладчик особо отметил, что абонентская трубка способна работать сразу в трех системах связи: GSM-сети, 3G-сети и с УКВ-станцией. Таким образом, абонент «Мира», находясь в зоне покрытия обычной сотовой сети, может позвонить с трубки по GSM-каналу либо, при каких-либо нарушениях сотовой сети, воспользоваться УКВ-связью.

Очень интересный доклад заместителя генерального директора ЗАО «НПФ Микран» **Алексея Шашкова** дал возможность взглянуть на проблему импортозамещения с точки зрения отечественного производителя коммуникационной техники. Выступавший



**Николай ГРИШАЕВ,**  
Министерство связи и информационных технологий Республики Саха (Якутия)

подчеркнул, что научно-производственная фирма «Микран», основанная в 1991 г. в Томске, сама производит практически всю элементную базу. В линейке поставляемого оборудования имеются многофункциональные СВЧ-модули, контрольно-измерительные приборы, радиолокационное оборудование, радиорелейные станции, оборудование ШПД и мобильные комплексы связи и охраны. Представляя географию применения продукции фирмы «Микран», Алексей Шашков пошутил, что зарубежные компании сейчас выполняют российскую программу «импортозамещения» значительно лучше, чем наши отечественные операторы связи. В связи с этим докладчик высказал предположение, что до сих пор в России тормозящим фактором выступает стереотипное восприятие нашей техники как отсталого и низкого качества оборудования, которое якобы уступает западным аналогам. Отвечая на вопрос корреспондента ИД Connest, Алексей Шашков пояснил, что отличительной особенностью работы крупных американских, европейских и азиатских компаний является здоровый прагматизм, поэтому при выборе поставщиков оборудования они оценивают качество и обращают внимание на ценовой фактор, а по этому показателю



**Иван АНАШКИН,**  
Дальневосточный филиал  
ПАО «ВымпелКом»

(соотношение цены и качества) продукция российской компании оказывается вполне конкурентоспособной на мировом рынке. Тем более что «Микран» может предложить уникальное оборудование для Севера. Например, его радиорелейное оборудование прошло испытание холодного запуска при температуре  $-60^{\circ}\text{C}$ , также был зафиксирован нормальный режим работы оборудования при температуре  $-71^{\circ}\text{C}$ . Ни один западный вендор в настоящее время не может предложить аналогичного оборудования.

**Генеральный директор ЗАО «Радиян» Альбертас Гумбинас** представил в своем докладе третье поколение магистральных радиорелейных станций для климатических условий Севера России. В настоящее время ЗАО «Радиян» производит радиорелейные станции (PPC) диапазонов от 4 до 38 ГГц, со скоростью передачи от 34 до 376 Мбит/с для магистральных, внутризональных и местных линий связи. В 2014–2015 гг. разработано третье поколение PPC STM-1/Ethernet (155–376 Мбит/с) в многовольном варианте с резервированием класса «N+1» с программно изменяемой структурой трафика STM-1/Ethernet/E1/ASI. Применение в радиорелейных станциях современного оборудования

с системой адаптивной (программно отключаемая опция) модуляции до 256 QAM и с алгоритмом исправления ошибок, основанном на коде LDPC, позволяет достичь высоких энергетических характеристик и надежности радиосвязи в изменяющихся условиях окружающей среды. Как отметил докладчик, важным преимуществом продукции ЗАО «Радиян» является возможность размещения активного оборудования (высокочастотный и интерфейсный блоки) в легко обслуживаемой зоне (так называемый indoor), при этом на мачте размещается только пассивное оборудование – антенна и идущий к ней волновод, что актуально для климатических условий Севера России. Наличие в числе собственного оборудования мультиплексоров, обеспечивающих «ввод-вывод» из потока STM-1 до 21 канала E1 и до восьми каналов Ethernet, а также гибкого мультиплексора позволяет создавать сложные телекоммуникационные сети связи, а также сети технологического мониторинга и управления, охваченные одной системой АСУ.

Перспективы применения средневолновой радиосвязи на Русском Севере были изложены в докладе **старшего научного сотрудника кафедры «Радиотехнические устройства**

**и системы диагностики» радиотехнического факультета ОмГТУ Игоря Дулькейта.** Он начал свое выступление с критических замечаний по поводу возможностей спутниковой связи в северных широтах, в частности, отметил в системе Inmarsat существование разрыва рабочих зон Тихого и Индийского океанов, которые используются Россией для передачи информации безопасности мореплавания как раз в районе от  $40^{\circ}$  до  $140^{\circ}$  в. д., куда попадает северная часть территории России. Кроме того, докладчик напомнил о наличии проблем с организацией коротковолновой радиосвязи в северных широтах, в частности, речь здесь может идти об аномальных поглощениях, которые наблюдаются в зоне повышенной ионизации. Далее, коротковолновый диапазон имеет мертвую зону в пределах до 500–700 км – ионосферное распространение в этой зоне невозможно. Разумеется, есть многочисленные факторы, которые также накладывают жесткие ограничения на применение СВ-диапазона, тем не менее средние волны рано списывать со счетов. Так, французской компанией Kenta при поддержке Международного союза электросвязи были проведены исследования системы беспроводной передачи информации



по безопасности на море в СВ-диапазоне, которая получила название NAVDAT. В Китае были проведены тестовые испытания системы NAVDAT, в ходе которых передавались информация по безопасности мореплавания в XML-формате с последующим отображением на судовом терминале, а также корректура морских электронных карт. Омским ГТУ была разработана радиостанция «Нозма СВ», соответствующая требованиям ГМССБ, Российского морского и речного регистра для гражданских судов различного назначения. Трассовые испытания приемопередатчика «Нозма СВ-Пр1» и укороченной СВ-антенны (рабочая частота 475 кГц, телефония J3E, мощность передатчика 8 Вт, Омская область, лесостепь, день, небольшая облачность, август 2014, трасса Омск – Исилькуль) позволили поддерживать устойчивую связь со следующими параметрами: частота 2 МГц – до 60 км, частота 500 кГц – до 120 км.

## Актуальные проблемы развития инфраструктуры связи

**Руководитель Управления Роскомнадзора по Архангельской области и Ненецкому автономному округу Сергей Мельников** рассказал об особенностях инфраструктуры связи северных регионов Европейской части России. В своем докладе он подчеркнул особую значимость формирования единого информационного пространства, которое является одной из главных целей государственной политики Российской Федерации в Арктике. Сергей Мельников отметил, что на сегодняшний день 93% населения на 15% территории Архангельской области имеют доступ к современным услугам связи – речь тут идет о самом Архангельске и районных центрах. Подключение к высокоскоростным магистральным линиям осуществляется по оптическим или радиорелейным каналам. Однако поселки



**Владимир КОКУРИН,**  
Дальневосточный филиал  
ПАО «МегаФон»

и деревни, расположенные в труднодоступной местности, до сих пор не охвачены качественной устойчивой связью. Докладчик объяснил подобное положение дел экономическими причинами: вложение операторами значительных средств в строительство инфраструктуры для объектов связи, к сожалению, не окупается не только в краткосрочной, но и в отдаленной перспективе. Сергей Мельников также указал на то, что оставляет желать лучшего сельский фрагмент сети оператора связи ПАО «Ростелеком», который строился десятки лет тому назад и эксплуатируется по настоящее время. В результате на значительной части фрагмента сельской инфраструктуры связи эксплуатируются аналоговые системы передачи и координатные телефонные станции. Естественно, что такая ситуация с неразвитостью телефонной инфраструктуры порождает большое количество жалоб и обращений, которые приходят как от жителей сельских населенных пунктов, так и от муниципальных поселений.

Не секрет, что представители компаний, выступающие на подобных конференциях, как правило, стремятся использовать трибуну форума для рекламы своих продуктов, так что их доклады не всегда интересны для



**Юрий ТОРГАШИН,**  
Департамент информационных технологий Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

специалистов коммуникационной отрасли. Однако это совершенно не относится к выступлению **технического директора филиала ПАО «МТС» в Сыктывкаре (Республика Коми) Вячеслава Вербовича.** В докладе он поднял действительно острую тему, связанную с «Правилами оказания универсальных услуг связи». Как известно, территории Крайнего Севера России характеризуются низкой плотностью населения из-за суровых климатических условий. Так, например, плотность населения в Мурманской области составляет 5,3 человека на 1 км<sup>2</sup>, в Архангельской области и Республике Коми около двух человек на 1 км<sup>2</sup>, а в Ненецком АО, который входит в состав Архангельской области, – всего 0,25 человек на 1 км<sup>2</sup>. Таким образом, объективные обстоятельства препятствуют развертыванию коммерческих сетей радиотелефонной связи в малых населенных пунктах – говорить об окупаемости проектов здесь не приходится. У жителей малых населенных пунктов Севера (с количеством жителей менее 1000 человек) в этом направлении нет перспектив, и они чувствуют себя ущемленными. Радиотелефонная связь согласно существующим нормативным документам России не может быть универсальной



**Александр МИХАЛЬЧУК,**  
макрорегиональный филиал «Дальний  
Восток» ПАО «Ростелеком»

услугой, значит, оператор не может рассчитывать на полную или частичную компенсацию убытков в случае развертывания базовой станции в малом населенном пункте. В связи с этим Вячеслав Вербович указал на то, что включение радиотелефонной связи в список универсальных услуг позволит повысить качество жизни и удовлетворенность жителей населенных пунктов Крайнего Севера. МТС предлагает внести поправки в ФЗ «О связи», включив радиотелефонную связь, в частности сети 3G и LTE, в список универсальных услуг связи, что позволит строить сети радиотелефонной связи в районах Крайнего Севера, где это действительно необходимо.

**Директор департамента информационных технологий и связи Ямало-Ненецкого автономного округа Олег Ефремов** рассказал участникам конференции об уникальной системе спутникового мониторинга коренных малочисленных народов Севера, которая была построена на основе спутниковой связи IRIDIUM. На территории Ямало-Ненецкого автономного округа примерно 3200 семей ведут традиционный кочевой образ жизни, стойбища перемещаются на расстояния до сотен километров в год. При этом возникают различные ситуации,



**Татьяна МОХОВА,**  
ООО «Единство», представитель  
ПАО «ГМК «Норильский никель»

требующие быстрого вмешательства медицинских и спасательных служб. Система ССМ КМНС предназначена для точного определения местоположения пользователей, для передачи сообщений, сигналов о бедствиях, угрозах жизни и здоровья, для оперативного реагирования на экстренные сообщения, оповещения пользователей о возможных чрезвычайных ситуациях. Система обеспечивает своевременное получение сообщений о происшествиях от лиц, ведущих кочевой образ жизни. Говоря о конкретных результатах

использования ССМ КМНС, Олег Ефремов отметил, что общее количество сообщений о происшествиях, поступивших через систему спутникового мониторинга с момента ввода ее в эксплуатацию (2013 г.), составляет более 700. При этом более 10% сообщений о происшествиях имели характер угрозы жизни и здоровью людей.

Краткий анализ развития ШПД в северных регионах на примере Ханты-Мансийского автономного округа дал в своем докладе **директор департамента по развитию бизнеса компании NETBYNET в Уральском федеральном округе Алексей Артемьев.** Он открыл некоторые финансовые детали проектов дочерней компании ПАО «МегаФон», что позволяет оценить тот огромный объем инвестиций, которые приходится вкладывать операторам при прокладке ВОЛС, организации РРЛ-каналов и использовании спутников.

В частности, в докладе были озвучены следующие цифры: для подключения небольшого населенного пункта с численностью жителей до 250 человек (а это далеко не редкость для северных территорий России), который не попадает под Федеральную программу, затраты на прокладку кабеля (37 км) составляют 6 млн 660 тыс. руб. (180 тыс. руб.



за километр) + ОРЕХ (операционные расходы) порядка 10 тыс. руб. ежемесячно; проведение недорогой двухпролетной РРЛ обойдется в 2 млн 800 тыс. руб. + ОРЕХ примерно 20 тыс. руб. ежемесячно; строительство спутникового канала обходится в 1 млн руб. + ОРЕХ около 320 тыс. руб. ежемесячно. Нетрудно заметить, что кабель выступает тут в качестве самого надежного канала связи, простого и дешевого при дальнейшей эксплуатации, но и наиболее дорогостоящего на этапе строительства. Противоположный полюс здесь занимает спутник – это быстрый вариант организации канала связи и самый дешевый по капитальным затратам, но крайне дорогой при дальнейшей эксплуатации. Радиорелейная линия – относительно недорогой и удобный вариант организации канала связи, но назвать ее «золотой серединой» мешает следующий недостаток: РРЛ очень зависима от погодных явлений (гроза, туман,

снегопад) и требует регулярного обслуживания.

**Первый заместитель министра связи и информационных технологий Республики Саха (Якутия) Николай Гришаев** рассказал о постепенном устранении цифрового неравенства, в результате чего стоимость условного 1 Мбит/с в населенных пунктах Якутии, подключенных к ВОЛС, упала с 3899 руб. в 2011 г. до 128 руб. в 2015 г. На сегодняшний день протяженность наземных каналов связи по территории Республики Саха составляет: РРЛ – 2983 км, ВОЛС – 9333 км. Основное внимание в своем докладе выступающий уделил новым проектам прокладки ВОЛС, в частности магистральной ветки Якутск – Магадан (это бывшая линия КМ-180 «Ростелекома», в настоящее время она снята с баланса и передана муниципальным органам Якутии), которая ведется на условиях государственно-частного партнерства вдоль

трассы автодороги «Колыма». Протяженность оптоволоконной линии DWDM составит 2100 км, а ее пропускная способность будет достигать 10,92 Тбит/с. По этому маршруту также будут проложены параллельные DWDM-линии: ВОЛС «Оймяконская», протяженность – 470 км, скорость – 10,92 Тбит/с и ВОЛС «Тенькинская», протяженность – 430 км, скорость – 10,92 Тбит/с.

Одним из самых интересных и познавательных докладов в этом блоке конференции, на наш взгляд, стало выступление регионального **директора Дальневосточного региона ПАО «ВымпелКом» Ивана Анашкина**. Он дал анализ особенностей строительства объектов сотовой связи в условиях Крайнего Севера, в частности: указал на отсутствие круглогодичных автодорог (летом они размываются дождями, весной закрываются при сходе льда на реке, осенью проезд по тонкому льду вообще





**Александр ХИЖНИЧЕНКО,**  
ГПК «Корпорация ТИРА»

невозможен); использование автодорог в зимний период – «автозимников» (18 северных и арктических районов Якутии сообщаются с Большой землей только по таким «автозимникам» или посредством речного транспорта); отсутствие мостов через большие реки (услуги по перевозке транспорта и груза через реки оказывают в основном частные понтонные и паромные переправы, цены на их услуги государством не регулируются); отсутствие специальной строительной техники в большинстве населенных пунктов (спецтехнику приходится доставлять из Якутска или районных центров); отметил наличие сложной и смешанной логистики; обозначил непростые сезонные особенности строительства в Якутии (использование спецтехники зимой для возведения объектов ограничено из-за сверхнизких температур, достигающих до  $-71^{\circ}\text{C}$ ); рассказал о технологических особенностях строительства в условиях Крайнего Севера и, наконец, объяснил проблемы, связанные с эксплуатацией базовых станций в удаленных районах (путь доставки порой составляет около 4000 км). Тем не менее, несмотря на сложные климатические и инфраструктурные условия, ПАО «ВымпелКом» опережает сроки строительства объектов



**Александр КУЗЬМИЧЕВ,**  
ФГБУ «Арктический  
и антарктический научно-  
исследовательский институт»

сотовой связи в рамках лицензии GSM 1800 в Республике Саха (Якутия), и на сегодняшний день уже более чем 200 населенных пунктов республики обеспечены связью «Билайн».

**Директор по инфраструктуре Дальневосточного филиала ПАО «МегаФон» Владимир Кокурин** в отличие от своих коллег из «Большой тройки» больше внимания решил уделить спутниковым каналам передачи данных. В настоящее время «МегаФон» использует группировку, состоящую из шести спутников – три российских (АМ-3  $103^{\circ}$  в. д., АМ-5  $140^{\circ}$  в. д. и «Ямал-300К»  $180^{\circ}$  в. д.) и три западных (IS-906  $64^{\circ}$  в. д., IS-17  $66^{\circ}$  в. д. и IS-18  $180^{\circ}$  в. д.), с помощью которых организованы магистральные каналы. На наземных станциях используются спутниковые антенны с диаметром тарелки 2,4 м, 3,5 м, 4,5 м и 7,6 м. При этом докладчик особо отметил, что только 5% общего объема трафика в ДВФ ПАО «МегаФон» передается через каналы, организованные с помощью технологии SCPC. Кроме того, спутниковые технологии (система VSAT) используются для организации внутризональных каналов до базовых станций.

О вкладе Российской телевизионной и радиовещательной сети в преодоление цифрового



**Петр КОРВЯКОВ,**  
ОАО «Газпром космические системы»

неравенства участникам конференции «Связь на Русском Севере» рассказал **главный инженер филиала РТРС «Дальневосточный РЦ» Эдуард Тищенко**. Помимо ТВ и радиовещания РТРС проводит большую работу по развитию сети спутниковых каналов связи. Так, в ДФО РТРС создает магистральные каналы за счет орбитальной группировки, включающей в себя пять российских («Экспресс-МД1», «Ямал-300К», «Экспресс-АМ33», «Экспресс-АМ3» и «Экспресс-АМ5») и два западных спутника (Intelsat 706 и Intelsat 8). Спутниковая сеть связи РТРС в ДФО насчитывает десять спутниковых телепортов и 190 земных станций спутниковой связи (из них 150 VSAT), она располагает суммарным спутниковым ресурсом 450 Мбит/с и суммарной пропускной способностью спутниковых каналов связи 920 Мбит/с. Причем общее количество действующих спутниковых каналов связи уже перевалило за отметку 250. Что касается арендаторов спутниковой сети РТРС в ДФО, то львиная доля, естественно, приходится на ОАО «Ростелеком» (30 каналов с суммарной скоростью 400 Мбит/с); на втором месте идет «ВымпелКом» (17 каналов, 200 Мбит/с); третью и четвертую позиции занимают «МегаФон» (11 каналов, 25 Мбит/с) и МТС (11 каналов, 14 Мбит/с).



**Андрей ПРИВАЛОВ,**  
 Петербургская общественная академия естественных наук

Пленарные заседания первого дня работы конференции завершились большим докладом **первого заместителя директора департамента информационных технологий Ханты-Мансийского автономного округа – Югры Юрия Торгашина**. В своем выступлении он представил интересные статистические данные по состоянию дел в северных регионах России (Республика Карелия, Мурманская область, ХМАО – Югра, ЯНАО, Архангельская область и Республика Саха), в частности: по доле домашних хозяйств, имеющих доступ к сети Интернет, в общем числе домашних хозяйств; по проникновению услуг ШПД к сети Интернет по типу доступа. Он также привел тарифы на фиксированный доступ в Интернет оператора связи ПАО «Ростелеком» на примере столиц северных регионов (Петрозаводск, Мурманск, Ханты-Мансийск, Салехард, Архангельск и Якутск). Если сравнивать данные с аналогичными показателями европейских стран, то можно констатировать, что по охвату домохозяйств, например, тот же Ханты-Мансийский автономный округ находится где-то в середине рейтинга – впереди таких стран, как Польша и Италия. По итогам первого полугодия 2015 г. проникновение услуг мобильной связи в ХМАО составляет 210,13%.



**Михаил СМЫЧЕК,**  
 АО «Гипрогазцентр»

Юрий Торгашин также отметил, что компанией ООО «Зуммер» строится магистральная волоконно-оптическая линия связи на участке Надым – Белоярский. Завершен участок линии Сорум – Белоярский (152 км), 21 923 человека получили возможность доступа в сеть Интернет. По маршруту Белоярский – Нягань – Югорск на 4 августа 2015 г. построено около 70 км магистральной ВОЛС. ЗАО «Уралэнерго-Союз» осуществляет строительство ВОЛС по линиям электропередачи протяженностью 524 км в Кондинском районе АО.

### Заседание круглого стола

Завершился первый день работы конференции заседанием круглого стола с участием начальника научно-исследовательской лаборатории отдела систем спутниковой связи, 16-го ЦНИИ Минобороны Ивана Липатова, начальника управления разработки систем связи и ретрансляции информации ОАО «ИСС» Александра Кузовникова, первого заместителя министра связи и информационных технологий Республики Саха (Якутия) Николая Гришаева, первого заместителя директора департамента информационных технологий Ханты-Мансийского автономного округа



**Альберт ЧЕРНЫШОВ,**  
 филиал в Финляндии ФАУ «Российский морской регистр судоходства»

Юрия Торгашина, директора департамента информационных технологий и связи Ямало-Ненецкого автономного округа Олега Ефремова, председателя Консорциума «ЦРТП», члена Полярной комиссии Русского географического общества Андрея Брыксенкова (модератор) и заместителя генерального директора по инновационному развитию ФГУП «Космическая связь» Евгения Буйдинова.

Дискуссия началась с обсуждения востребованности мобильной спутниковой связи в различных сегментах деятельности в регионе и отдельных сервисов, а также динамики развития спроса. Олег Ефремов выступил адвокатом спутниковых систем, напомнив участникам круглого стола, что будущее России за арктическим шельфом, что углеводороды – это источник нашего национального богатства. Если этой проблемой – спутниковой связью за Полярным кругом – будут заниматься только военные, то доступа к данному сегменту связи у гражданских организаций не будет. Сотовая связь, к сожалению, здесь не может стать приемлемым решением в силу огромных территорий, население которых зачастую ведет кочевой (оленьеводы) образ жизни. Поэтому на уровне Минсвязи кто-то должен озадачиться указанной проблемой в ближайшее время.

Юрий Торгашин призвал участников дискуссии не забывать о том, что сегодня ситуация со связью (спутниковой и любой другой) – ее наличием либо отсутствием на той или иной территории – определяется коммерческой привлекательностью предоставления соответствующих услуг населению со стороны операторов. За бюджетные деньги можно, разумеется, построить современные спутниковые линии связи для физических лиц, но это будет неправильное использование бюджетных средств.

После обсуждения с собравшимися экспертами проблемы отсутствия в северных регионах России национальной системы мобильной спутниковой связи и сопутствующих такому положению рисков Андрей Брыксенков предложил подумать об альтернативных системах и их перспективах, напомнив собравшимся о требованиях к системе связи со стороны госсектора. Большинство

выступающих согласились с тем, что низкая плотность населения и огромные территории препятствуют коммерчески оправданному развитию линий ВОЛС, так что кабель не может выступать в качестве дешевой альтернативы спутниковым системам.

В конечном итоге специалисты вернулись к обсуждению оригинального проекта создания системы связи на основе использования высотных аэростатов, который уже был ранее представлен в докладе Андрея Брыксенкова в ходе первой сессии. Странникам этой оригинальной концепции пришлось столкнуться буквально с лавиной вопросов и массой критических замечаний, прозвучавших от их коллег из зала. Планируется использование системы достаточно больших (от 110 м<sup>3</sup> до 12 000 м<sup>3</sup>) аэростатов, подвешенных на высоте 4–5 км и способных нести полезную нагрузку до 3 т. Авторы проекта утверждают, что девять подобных аэростатов способны

покрыть всю Арктическую зону России. Как ожидается, они смогут обеспечить высокую скорость трафика (до 2,32 Гбит/с), при этом срок службы аэростатов (с учетом возможности ремонтных работ и апгрейда их коммуникационной составляющей) составит примерно 25 лет. Стоимость всего проекта оценивается сегодня в сумму немногим превышающую 11 млрд руб., что значительно дешевле возможных затрат на спутниковую систему (50 млрд руб.).

Большинство собравшихся экспертов согласились с тем, что России в ближайшем будущем не стоит рассчитывать только на западные спутниковые технологии связи. Кроме того, как выяснилось, идея использования аэростатов, хотя и вызывает множество вопросов, отнюдь не нова. В США, например, создаются небольшие дешевые аэростаты и дирижабли тактического назначения, ведутся разработки стратосферных дирижаблей



стратегического назначения. Использование этой альтернативной системы развертывания связи на Севере важно не только для развития коммуникационных систем, но и для поддержки оборонных проектов России.

## Строительство магистральных ВОЛС

Среди множества интересных выступлений на форуме стоит отметить доклад **начальника отдела развития транспортных сетей департамента развития сетей связи технического блока макро-регионального филиала «Дальний Восток» ПАО «Ростелеком» Александра Михальчука**. Речь в нем шла о строительстве подводной волоконно-оптической линии связи Сахалин – Магадан – Камчатка. Одна ветка ВОЛС проходит от населенного пункта Оха на севере острова Сахалин к поселку Ола и далее к Магадану, другая (из того же пункта) протянулась в сторону городка Усть-Большерецк на юге полуострова Камчатка и далее к Петропавловску-Камчатскому. Протяженность магаданской линии составляет 926,7 км, камчатской – 928,3 км. На первом этапе эксплуатации будут задействованы только четыре канала (по 100 Гбит/с), общая пропускная способность этой линии

ВОЛС составляет 80×100 Гбит/с. Александр Михальчук сообщил участникам конференции, что работы по прокладке кабеля сейчас в самом разгаре: прокладка наземных участков приходится на сентябрь 2014 – ноябрь 2015 г.; организация береговых станций и монтаж оборудования – май – ноябрь 2015 г.; прокладка подводного волоконно-оптического кабеля – июнь – сентябрь 2015 г.; завершение строительства ожидается уже в декабре этого года; ввод объекта в эксплуатацию состоится во II квартале 2016 г. В ходе выполнения проекта используется оборудование китайских (Huawei предоставила судно-кабелеукладчик Cable Innovator, терминальное оборудование), российских (Inline Telecom Solutions отвечает за строительство наземных участков) и немецких корпораций (кабель MINISUB SA R (0,6) 17 в одинарной броне с двумя парами ОВ типа G.652D). Стоимость проекта (по ценам на 2014 г.) – примерно 3 млрд руб.

**Генеральный директор ООО «Северное волокно» Андрей Обухов** рассказал гостям и участникам конференции об особенностях прокладки линий ВОЛС в Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском округах. Общая протяженность ВОЛС по территории ХМАО, ЯНАО и Заполярья составляет

более 3000 км, пропускная способность – до 200 Гбит/с. Объем инвестиций оценивается в сумму более чем 1,8 млрд руб. Монтаж кабеля производится на опорах существующих линий электропередач ПАО «ФСК ЕЭС», АО «Тюменьэнерго»; более 1000 км ВОЛС было реализовано подвесом по опорам линий ЭХЗ ПАО «Газпром». Также для прокладки линий ВОЛС используются русла судоходных рек Сибири. В период 2015–2016 гг. планируется завершение работ по строительству магистральной ВОЛС на территории ХМАО – Югры по маршруту Белоярский – Нягань – Югорск (более 600 км). Сеть должна охватить населенные пункты: Сосновка, Казым, Верхний Казым, Лыхма, Андра, Сергино, Приобье и Октябрьский.

Пожалуй, вторым (по стоимости, но не по значимости для Русского Севера) проектом, который вызвал особый интерес участников конференции, стала прокладка трассы ВОЛС Новый Уренгой – Норильск. Об уникальных особенностях строительства высокоскоростной линии связи в крайне тяжелых условиях полярной тундры рассказала **генеральный директор ООО «Единство», представитель ПАО «ГМК «Норильский никель» Татьяна Мохова**. Коммуникационная трасса общей протяженностью 957 км и с пропускной способностью до 40 Гбит/с соединит Новый Уренгой с Норильском. По сложности прокладки кабеля (установка фундаментов и опор в болотистой местности; подвес кабеля и прокладка кабеля в дюкере по дну реки Енисей – 4,5 км, глубина – около 17 м; прокладка кабеля при температуре –30 °С) этот проект не имеет аналогов.

В своем докладе Татьяна Мохова заострила внимание участников конференции на социальном аспекте. Не секрет, что в настоящее время тарифы на Интернет для населения и бизнеса в Норильске превышают тарифы в том же Новом Уренгое и Красноярске при существенно более низком уровне возможностей. Полоса пропускания для пользователя составляет





**Светлана МАНАНКОВА,**  
Норвежский центр телемедицины

4–6 Кбит/с, что до 30 раз ниже уровня в других городах Сибири. Услуги с высоким потреблением трафика (video-on-demand, видеоконференции, HDTV) доступны со значительными ограничениями. Таким образом, самый северный город в мире с постоянным населением более 150 тыс. жителей остается единственным крупным населенным пунктом России, не имеющим оптических линий связи с другими городами. Это обстоятельство и современное состояние рынка телекоммуникационных услуг в Норильском промышленном районе подтверждают исключительную социальную значимость данного проекта «Норникеля». Предполагается, что в 2017 г. линия ВОЛС будет сдана в промышленную эксплуатацию.

## Ведомственные проекты организации связи на Севере России

Старший научный сотрудник Военного учебно-научного центра ВМФ «Военно-морская академия им. Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова» Вячеслав Цыганюк рассказал в своем докладе о разработке и применении комплексных узлов связи Военно-Морского флота в Арктической зоне России, особо



**Сергей КУНГУРЦЕВ,**  
Департамент региональной политики  
Ненецкого автономного округа

подчеркнув, что все компоненты системы – отечественного производства. Оснащение объектов и узлов связи комплексным телекоммуникационным оборудованием позволит обеспечить возможность работы арктических бригад с органами военного управления, соединениями и воинскими частями, функционирующими в закрытом сегменте сети передачи данных Министерства обороны Российской Федерации (ЗС СПД). В числе услуг, которые будут доступны должностным лицам бригад, Вячеслав Цыганюк отметил следующие: автоматическая режимная телефонная связь, автоматическая открытая телефонная связь, передача электронной корреспонденции и закрытая видеоконференцсвязь. Докладчик также указал на необходимость учета оснащенности частей телекоммуникационным оборудованием при строительстве пунктов базирования четырех арктических бригад – двух отдельных арктических мотострелковых бригад с пунктами базирования в поселке Алакуртти и городе Салехарде; бригады ПВО (поселок Тикси) и бригады береговой обороны (Чукотский полуостров).

О перспективных направлениях развития сетей ведомственной коротковолновой радиосвязи участникам конференции рассказал



**Сергей МАКЕЕВ,**  
ФГБУ «Президентская библиотека  
им. Б.Н. Ельцина»

начальник кафедры «Системы радиосвязи» Академии ФСО России Валентин Лазоренко. Выступающий отметил, что используемые вплоть до настоящего времени КВ-радиостанции были разработаны еще в эпоху СССР. Так, автомобильная однополосная КВ-радиостанция Р-140 была принята на вооружение в 1964 г., автомобильная однополосная КВ-радиостанция Р-135 – в 1965 г., комплекс автоматизированных автомобильных радиостанций большой и средней мощности Р-161 – в 1986 г., а его серийное производство было начато еще в 1980 г. Современные тенденции развития КВ-систем радиосвязи предполагают полную автоматизацию процессов ведения связи, создание на основе КВ-систем современных информационно-телекоммуникационных фрагментов сетей, функционирующих по принципу IP-сетей, использование модульного принципа построения различных систем, применение в радиосистемах твердотельной элементной базы. Что касается последнего пункта, Валентин Лазоренко обратил внимание на тот факт, что сейчас все твердотельные элементы, к сожалению, импортного производства.

Директор по информационным технологиям ГПК «Корпорация ТИРА» Александр

**Хижниченко** проанализировал возможности создания автоматизированной адаптивной сети радиосвязи в Арктической зоне России, которая может быть использована в качестве резервного, а в отдельных случаях (особенно для передачи информации в широтах выше 70° с. ш.) и единственного компонента системы связи, функционирующей в экстремальных условиях Крайнего Севера. ААСР АЗ РФ в состоянии обеспечить следующие сервисы и услуги связи абонентов: резервирование каналов связи, образованных спутниковыми, радиорелейными, волоконно-оптическими и другими средствами связи; гарантированная передача документальной информации (приказы, указания, распоряжения) объектам, субъектам, органам управления; доведение сигналов для своевременного оповещения в условиях чрезвычайных ситуаций, техногенных катастроф и аварий, террористических проявлений и мобилизационных мероприятий в особый период; передача данных (в том числе текстовые, графические и другие файлы, поступающие от автоматизированных систем управления); обеспечение телефонной (речевой) связью органов и объектов управления, абонентов; обеспечение взаимодействия с уже существующей телекоммуникационной инфраструктурой; передача сигналов привода воздушных судов в системе управления воздушным движением; передача навигационной информации сетью станций NAVTEX. Как отметил докладчик, ГПК «Корпорация ТИРА» разрабатывает и производит все необходимое оборудование для создания такой адаптивной сети.

Помимо чиновников из департаментов связи, представителей производства, операторов и других специалистов связи на конференции «Связь на Русском Севере» выступили и довольно необычные докладчики. Например, весьма живой отклик аудитории получило выступление **начальника отдела организации связи Санкт-Петербургского филиала**



**Алексей ФЕДОРОВ,**  
Фонд поддержки образования  
и руководитель программы  
«Гимназический союз России»

**Федерального казенного учреждения «Главный центр инженерно-технического обеспечения и связи» ФСИН Александра Филатова.** Он рассказал о специфических задачах организации связи в интересах исправительных учреждений и следственных изоляторов, расположенных в северных регионах России. Коммуникационная сеть в подобных случаях строится в основном на проводных каналах, арендуемых у операторов связи РФ. Опыт эксплуатации спутниковых средств связи показал, что прохождение сигнала находится в высокой зависимости от погодных условий, кроме того, большим недостатком этого вида связи является наличие существенных задержек при прохождении сигнала. В частности, с подобными проблемами ФСИН столкнулась на территории Архангельской области, ЯНАО и ХМАО.

Об управлении рисками при наводнениях участникам форума рассказала **и. о. руководителя управления Невско-Ладожского бассейнового водного управления Федерального агентства водных ресурсов Анна Кузнецова.** В качестве примера было предложено рассмотреть ситуацию с озерно-речной системой Вуокса, которая включает систему озер и проток



**Людмила ХАЙМИНА,**  
Северный (Арктический) федеральный  
университета им. М.В. Ломоносова

в Финляндии и России на Карельском перешейке. Совместная российско-финляндская комиссия еще в сентябре 2013 г. приняла решение о разработке общей программы управления рисками в неблагоприятных гидрологических условиях – решающую роль здесь играет система связи и своевременной передачи информации. Основной принцип работы программы управления рисками – четкая организация мониторинга состояния водных объектов. При этом каждая сторона (Финляндия и Россия) самостоятельно организует сбор информации и контролирует ее правильность. Все уровнемеры на озерно-речной системе Вуокса работают в режиме онлайн, сведения о допусках и расходах воды еженедельно передаются из Финляндии в Россию по интернет-каналам. Кроме того, все указанные сведения ежедневно обновляются на сайте.

О важной роли системы связи Росгидромета в обеспечении безопасности хозяйственной деятельности и населения в малонаселенных районах Арктики рассказал в своем докладе **заместитель начальника отдела ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» Александр Кузьмичев.** Он отметил, что новый этап освоения и растущая доступность Арктики

увеличивают риски чрезвычайных ситуаций и угрозы жизни людей и предъявляют новые требования к стандартам безопасности. В соответствии с принятыми на себя обязательствами Россия является ответственной за подготовку и распространение в Арктике информации по безопасности мореплавания на районы НАВАРЕА/МЕТАРЕА XX и XXI. Информация распространяется по СВ-радио и через спутниковую систему INMARSAT-C в международных сетях NAVTEX и SafetyNET в виде текстовых сообщений. Александр Кузьмичев с сожалением констатировал, что для решения многих насущных вопросов, например оказания телемедицинской помощи на полярных станциях, оснащенных VSAT, недостаточно только проявления инициативы с мест – здесь требуется единая государственная программа, необходима скоординированная политика развития связи на Крайнем Севере.

## Системы связи для нефтегазовой отрасли

**Первый заместитель генерального директора ОАО «Газпром космические системы» Петр Корвяков** представил новые телекоммуникационные и геоинформационные услуги для нефтегазовой отрасли России. Этот доклад представлял собой своего рода парад современных коммуникационных технологий, связанных в первую очередь, разумеется, с орбитальной группировкой системы «Ямал», услугами которой помимо самой России пользуются абоненты 70 стран мира. Конечно, приведенные Петром Корвяковым цифры впечатляют, например, общее количество земных станций, работающих под управлением ОАО «Газпром космические системы», составляет сейчас 912 объектов, 429 из которых обслуживают

38 компаний группы «Газпром». Спутниковые магистральные каналы (КА «Ямал-202», «Ямал-401» и «Ямал-402») позволяют обеспечивать пропускную способность более 250 Мбит/с. Отвечая на вопросы участников конференции, докладчик отметил, что, хотя сами спутники, которые использует ОАО «Газпром космические системы» сейчас и планирует к запуску в ближайшем будущем («Ямал-500» и «Ямал-600» – будут работать в перспективном Кадиапазоне), являются российскими, 95% наземного оборудования и абонентских терминалов – иностранного производства. В связи с этим Петр Корвяков заметил, что высокий уровень качества абонентских устройств сегодня не могут обеспечить не только российские, но и многие китайские производители.

Непростые вопросы, связанные с обеспечением кибербезопасности технологических сетей связи промышленных предприятий





в северных регионах России, были подняты в докладе **председателя секции «Информационные технологии» Петербургской общественной академии естественных наук профессора Андрея Привалова**. В частности, он привел перечень основных угроз кибербезопасности ТКС, взятый из опубликованных докладов АНБ США. Как бы мы ни относились к американским секретным ведомствам, приходится признать, что наши предприятия сталкиваются с аналогичными проблемами, а потому не стоит отказываться от чужого опыта. Профессор Привалов отметил, что никакая разовая реализация организационно-технических мероприятий по кибербезопасности ТСС не может обеспечить их надежной защиты от киберугроз, поэтому необходимо создание научно обоснованной автоматизированной системы управления связью, составной частью которой будет являться подсистема информационной безопасности ТСС.

**Главный специалист отдела связи АО «Гипрогазцентр» Михаил Смычек** в своем выступлении поделился с участниками форума опытом проектирования корпоративных сетей связи в районах со сложными природными условиями. Поскольку технологическая связь представляет собой

достаточно специфический тип коммуникаций, то и требования, которые к ней предъявляет, например, ПАО «Газпром», являются весьма неординарными. Например, информационный обмен для систем линейной телемеханики магистральных газопроводов должен иметь коэффициент готовности 0,9999, т. е. допускается перерыв связи не более 53 минут в год. Информационный обмен для систем передачи данных и АТС, а также для систем линейной телемеханики газопроводов-отводов – 0,999 (не более 8 часов 46 минут в год). Информационный обмен для систем связи ГРС – 0,99 (не более 87 часов 36 минут в год). В числе основных проектов, в которых «Гипрогазцентр» принимал непосредственное участие, Михаил Смычек отметил следующие: линия технологической связи вдоль газопровода Лабытнанги – КС Воркутинская (протяженность ВОЛС около 160 км); Сахалин – Хабаровск – Владивосток (построено ВОЛС около 1300 км, 59 РРС, 63 БС подвижной радиосвязи); Бованенково – Ухта (построено 42 РРС, 63 БС подвижной радиосвязи) и «Сила Сибири» (запроектировано 77 РРС, 77 БС подвижной радиосвязи стандарта DMR, ВОЛС – около 3000 км).

## Морские системы связи на Русском Севере

Особенности и ограничения в функционировании Глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности (ГМССБ) проанализировал в своем докладе **директор Филиала в Финляндии ФАУ «Российский морской регистр судоходства» Альберт Чернышов**. Докладчик заверил критиков западных спутниковых систем, что для российских судов не существует в настоящее время и не может появиться в ближайшем будущем реальной опасности попасть под какие-то санкции, поскольку такие международные системы спасения на море, как ГМССБ, носят для всех стран обязывающий характер. Иное дело, если мы хотим использовать подобные спутниковые системы для организации связи береговых станций, что выходит далеко за рамки международных соглашений, на основании которых и работает ГМССБ. Это замечание в равной мере относится и к ныне действующей системе Inmarsat, и к готовящейся занять ее место системе Iridium. Иначе это будет означать нарушение всех существующих в мире договоренностей, процедур и дипломатических отношений, в частности под эгидой ООН. В завершение своего выступления Альберт Чернышов предложил нашим производителям задуматься о том, чтобы уже сейчас начать изучать протоколы новой системы Iridium – в перспективе это позволит им своевременно начать выпуск отечественных терминалов, которыми могли бы оснащаться российские суда.

**Заведующий лабораторией морских информационных спутниковых систем АО «ЦНИИМФ» Альберт Шигабулдин** обозначил основные направления развития ГМССБ и особенности ее использования в условиях Крайнего Севера. В докладе были перечислены основные нововведения, предусмотренные планом модернизации ГМССБ: включение в систему новых электронных технологий для реализации расширенных

функций ГМССБ (автоматическая идентификационная система – АИС, судовые системы охранного оповещения – ССОО, система опознавания судов и слежения за ними на дальнем расстоянии – ОСДР); определение новой роли ПВ/КВ ЦИВ, УБПЧ (узкополосного буквопечатания) и голосовой связи как интегральных частей ГМССБ; определение новых требований к оборудованию спасательных шлюпок и плотов в части обеспечения дальней радиосвязи; рассмотрение вопросов эволюции спутниковых аварийных радиобуев с учетом внедрения среднеорбитальной спутниковой группировки с поисково-спасательной нагрузкой и др.

Говоря об основных принципах модернизации ГМССБ, докладчик особо подчеркнул следующие моменты: любая модернизация должна, насколько это возможно, избегать издержек судовладельцев и администраций, связанных с покупкой или обновлением оборудования, созданием новых береговых инфраструктур; модернизация ГМССБ должна быть адаптирована к тому оборудованию и системам, которые уже используются на флоте, и иметь возможность приспосабливаться к быстроразвивающимся технологиям; система ГМССБ должна основываться на технологиях, которые позволяют обеспечить надежную работу и совместимость в разных странах и базироваться на принципах общедоступности и открытости.

В завершающем «морской» раздел конференции выступлении вниманию аудитории были представлены морские станции спутниковой связи российского производства для работы в сетях ФГУП «Космическая связь». Об этих «импортозамещающих» продуктах рассказал **технический директор ООО «Новые спутниковые технологии» Михаил Шестаков**. Он также продемонстрировал спутниковые станции СНАРК-100, которые предназначены для оперативной организации спутниковой связи в полевых условиях. Они поставляются в силовые ведомства, МЧС, коммерческим заказчикам и вызывают большой

интерес со стороны компаний нефте- и газодобывающих отраслей. Разборная конструкция и малый вес (около 20 кг) обеспечивают удобство переноски и перевозки любыми видами транспорта. При цене в 950 тыс. руб. эти спутниковые станции весьма привлекательны для отечественных компаний, постепенно привыкающих к экономии средств.

## Прикладные области использования технологий связи

**Начальник отдела организации эксплуатации и мониторинга Комитета информатизации и связи Республики Коми Кристина Майнина** рассказала о недорогих отечественных технических решениях, на базе которых была развернута простая, но эффективная система видеоконференцсвязи органов власти. Она объяснила, что необходимость использования современных технологий связи диктуется в данном случае не модным поветрием, а инфраструктурой дорог, точнее говоря, ее отсутствием: 2/3 (470 из 708) населенных пунктов не имеют круглогодичного транспортного сообщения; 30% (шесть из 20) муниципальных образований не имеют автомобильного сообщения с Сыктывкаром. Система видеоконференцсвязи (50 переговорных комнат, десять терминалов для руководства, два сервера, основной + резервный) была развернута и введена в эксплуатацию в 2014 г. фактически за три месяца. Стоимость развертывания обошлась в 3,2 млн руб., за девять месяцев работы было проведено 184 видеоконференции. Система полностью окупилась за пять-шесть месяцев. Аналогичная система западного вендора предлагалась за 22 млн руб., а для ввода ее в эксплуатацию потребовалось бы не меньше полугодия. Отечественная система оказалась, таким образом, в шесть раз дешевле своих аналогов и была в два раза быстрее развернута при наличии всего необходимого.

На втором этапе спроектирован сервер с использованием ПО со свободным кодом: это заместит импорт и в разы снизит стоимость тиражирования.

С ярким докладом, обращенным непосредственно к специалистам и руководителям предприятий коммуникационной отрасли, выступила **старший советник Норвежского центра телемедицины Светлана Мананкова**, указавшая на все возрастающую роль связи в реализации концепции электронного здравоохранения России. Она высветила основную причину медленного внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в сфере здравоохранения: эта сфера находится сейчас в пограничной зоне, пролегающей между ИТ и медициной, поэтому, с одной стороны, медики не горят желанием овладевать новыми методами работы, с другой – сами ИТ-специалисты считают, что это исключительно медицинские проблемы, и не проявляют инициативы для их решения. Судя по резким репликам и комментариям, последовавшим за этим выступлением, доклад Светланы Мананковой попал в болевую точку,





обнажив реальную проблему, которая, к сожалению, пока еще далека от своего решения.

**Начальник отдела международных и межрегиональных связей Департамента региональной политики Ненецкого автономного округа Сергей Кунгурцев** рассмотрел в своем докладе основные вопросы реализации нового российско-норвежского проекта «Арктическая телемедицина», развитие телемедицинской сети и подходы к выбору ИТ-оборудования. Общая площадь Ненецкого автономного округа составляет 176 700 км<sup>2</sup> (лежит полностью за Полярным кругом), а население насчитывает всего 43 025 человек. Добраться до наиболее удаленных населенных пунктов можно только вертолетом. При этом ежегодная стоимость санитарной авиации составляет около 878 тыс. долл. (3 тыс. долл. за 1 час полета). В 2014 г. администрация округа затратила на оплату санитарных перевозок

более 100 млн руб. Естественно, при таких условиях именно телемедицина является наиболее эффективным способом оказания медицинской помощи населению. С помощью нового ИТ-оборудования было проведено более 44 телемедицинских консультаций, диагностированы два пациента с ОКС (потребовалась экстренная госпитализация), в 25 случаях была проведена коррекция лечения, три пациента были направлены на плановую госпитализацию. Цифры, казалось бы, небольшие, но за каждой из них стоят спасенные человеческие жизни.

Удачным опытом реализации образовательных и культурно-просветительных проектов с использованием режима видеоконференцсвязи «Дети Арктики в Президентской библиотеке» с участниками конференции поделился **заместитель генерального директора ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» Сергей Макеев.**

Сегодня в 70 субъектах Российской Федерации открыто 164 удаленных электронных читальных зала. Электронный читальный зал предоставляет доступ более чем к 355 тыс. электронных копий документов. На портале Президентской библиотеки доступно около 125 тыс. документов. На 550 Тбайт дискового пространства хранятся электронные копии документов, еще 150 Тбайт отдано под хранение аудиовизуальных материалов.

Что же касается технологической платформы для организации дистанционных каналов связи, то система видеоконференцсвязи позволяет поддерживать до 48 одновременных соединений с HD-качеством видеопотоков (производство компании Tandberg). Связь основного (СПб) и резервного (Москва) библиотечных центров проходит в режиме реального времени на скорости 1 Гбит/с (ВОЛС «Ростелеком»). Для видеоконференцсвязи используются два канала доступа в Интернет:

основной («Ростелеком») и резервный («МегаФон») – по 100 Мбит/с каждый. Перспективы дальнейшего развития каналов дистанционного участия предполагают модернизацию комплекса технических средств видеоконференцсвязи в целях увеличения поддерживаемых сессий до 90–100 единиц – в интересах одновременного подключения объектов во всех регионах Российской Федерации.

**Заместитель президента Фонда поддержки образования и руководитель программы «Гимназический союз России» Алексей Федоров** рассказал о применении ресурса ВКС в учебно-воспитательном процессе образовательными организациями Крайнего Севера и участниками Всероссийской национально-образовательной программы ГСР. В настоящее время участниками программы «Гимназический союз России» являются: примерно 400 гимназий, лицеев и кадетских корпусов, оборудованных системами ВКС; более десяти федеральных и региональных вузов (СПбГУ, РГГМУ, НИУ ИТМО, КоИПКРО и др.); свыше 900 ОУ, работающих на площадках членов ГСР; около 20 тыс. учителей, педагогов, директоров, управленцев, ППС, представителей бизнес-сообщества; порядка 35 тыс. обучающихся. В 74 субъектах РФ были безвозмездно оборудованы системами ВКС 350 гимназий, причем речь идет о дорогостоящих продуктах компаний Polycom (системы видеоконференцсвязи) и Cisco (коммутационное оборудование). Спутниковую связь для многих труднодоступных населенных пунктов помогло организовать ОАО «Газпром космические системы». Возврат инвестиций, затраченных на внедрение системы видеоконференцсвязи, обеспечивается в первую очередь за счет экономики на командировках.

С завершающим второй день работы конференции «Связь на Русском Севере» докладом выступила **директор Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова Людмила Хаймина**. Она рассказала о сетевом

взаимодействии вузов и работодателей при подготовке высококвалифицированных ИТ-специалистов. Одной из стратегических задач САФУ сегодня является подготовка высококвалифицированных специалистов для работы на территории европейского Севера России и в Арктике. И здесь именно сетевое взаимодействие оказывается эффективным методом работы: повышается качество образования в вузе; возрастает конкурентоспособность вуза и образовательной программы; увеличиваются его мобильность и открытость; повышается эффективность деятельности и позиционирования его на рынке образовательных услуг.

## Первые итоги работы конференции

По завершении пленарных заседаний участники конференции поделились впечатлениями о работе представительной конференции и высказали свои предложения по составлению текста итоговой резолюции форума.

Руководители ИД Connect выступили со словами благодарности ко всем докладчикам и участникам и пригласили их принять участие в конференции «Связь на Русском Севере» в следующем году. Представители экспертного сообщества отметили положительные изменения, которые произошли с прошлой конференции. В частности, если в 2014 г. большая часть докладов была посвящена теоретическим вопросам либо незначительным проектам, то в 2015-м основными бенефициарами форума стали докладчики, представившие результаты работ по выполнению многомиллиардных проектов, в первую очередь, разумеется, речь идет о прокладке линий ВОЛС в Сибири и на Дальнем Востоке.

На конференции также были указаны и болевые точки. В частности, и докладчики, и выступавшие из зала участники указывали на межведомственную разобщенность – такие упреки были высказаны в адрес Минкомсвязи, которое не торопится брать на себя

координирующие функции. В то же время специалисты и руководители осознают и тот факт, что отрасль связи сама по себе не может быть локомотивом – для разработки и реализации крупных инфраструктурных проектов связи необходимы проекты масштабов государства, которые должны курироваться на самом высоком уровне.

Развернувшаяся в ходе работы круглого стола и затем уже в кулуарах форума дискуссия о развитии спутникового сегмента связи показала, что подвижки, причем немалые, в этой сфере наблюдаются, однако без помощи государства отдельным компаниям очень сложно решать проблемы построения системы связи на Севере России. Тем не менее заметны и положительные моменты. Так, явно интенсифицировалось использование спутниковой связи в качестве транспорта внутри сетей операторов. К тому же сегодня на северных территориях уже можно говорить о полноценном потребительском сегменте, который представляет коммерческий интерес для операторов связи – каких-то три года тому назад бизнеса как такового там еще не было.

«Старожилы» конференции, не первый год принимающие в ней самое активное участие, с удовлетворением отметили возрождение интереса (конечно, в первую очередь военных, но и не только их) к СВ- и КВ-диапазонам, к построению радиорелейных линий связи. Как выяснилось, не ушла в тень и тематика видеоконференцсвязи – на форуме были озвучены результаты выполнения как небольших (Республика Коми), так и крупнейших проектов общероссийского масштаба (Президентская библиотека и Гимназический союз России).

Все это убеждает нас в том, что Русский Север находится в фокусе внимания крупнейших отечественных компаний и строительство новых объектов инфраструктуры связи, вместе с реконструкцией существующих линий, год от года набирает обороты. ■

*Дмитрий Шульгин*