

Предложения по созданию территориально распределенной системы связи в Арктике



И. А. Кулешов,
*к. воен. н., доцент, первый
зам. генерального директора
по научной работе*
KuL-igor@yandex.ru



С. А. Солозобов,
*к. т. н.,
старший научный сотрудник,
начальник НИО*
Solozobov57@yandex.ru



В. В. Шевченко,
*к. воен. н., доцент,
начальник лаборатории*
Vasily.Shevchenko2014@yandex.ru

ПАО «Информационные телекоммуникационные технологии» (ПАО «Интелтех»)

Рассмотрены положения государственной программы «Социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации» по формированию опорных зон развития в Арктике. Представлена типовая структура системы управления развития арктической опорной зоны. Разработана территориально распределенная система связи опорных зон развития в Арктике.

Ключевые слова: Арктика, опорные зоны развития, структура управления, сети радиосвязи, сеть тропосферной связи, типовой центр связи опорной зоны развития, система связи.

Для дальнейшего освоения арктической зоны Российской Федерации Правительство РФ постановлением от 31 августа 2017 г. № 1064 внесло изменения в государственную программу РФ «Социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации» [1].

Подпрограмма № 1 этой программы называется «Формирование опорных зон развития и обеспечение их функционирования, создание условий для ускоренного социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации».

Новая редакция программы развития Арктической зоны РФ разделила русское Заполярье на экономические опорные зоны. Территориальное деление было признано правительством более эффективным, чем отраслевое. Исходя из существующего административно-территориального деления, функционирования транспортных узлов и ресурсной базы, а также перспектив социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации и положений государственной программы «Социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации» определены 8 опорных зон (рис. 1) развития Арктической зоны Российской Федерации (Кольская, Архангельская, Ненецкая, Воркутинская, Ямало-Ненецкая, Таймыро-Туруханская, Северо-Якутская, Чукотская).

Для каждой из них утвержден свой перечень приоритетных проектов, которые будут реализовываться на условиях государственно-частного партнерства. При грамотном использовании возможностей каждой зоны арктическая часть России может стать богатым и успешным промышленным макрорегионом.

Управление опорными зонами развития Арктического региона целесообразно осуществлять с ситуационных центров, расположенных в наиболее развитых с точки зрения инфраструктуры городах и населенных пунктах: Мурманск, Архангельск, Нарьян-Мар, Воркута, Салехард, Норильск, Тикси, Певек. Главный ситуационный центр Арктической зоны предлагается разместить в Санкт-Петербурге.

Типовая структура системы управления в арктической опорной зоне развития включает:

1. Ситуационный центр пункта управления развитием опорной зоны.
2. Органы и пункты управления федерального уровня и местного самоуправления.
3. Органы и пункты управления частей и подразделений МО РФ, МЧС, ФСБ, МВД, Росгвардии.
4. Пункт управления (ПУ) Роскосмоса.
5. ПУ Министерства энергетики.
6. ПУ Министерства транспорта.
7. ПУ Росгидромета.
8. ПУ Росатома.



Рис. 1. Опорные зоны развития Арктического региона

9. Пункты управления Министерства природных ресурсов и экологии.
10. Пункты управления Федеральной Службы по надзору в сфере природопользования.
11. ПУ различных Министерств и ведомств Российской Федерации, госкорпораций (с функцией сбора и передачи информации о состоянии на центры обработки данных).
12. Узлы связи, каналы и линии связи центра связи.
13. Центр обработки данных (с функцией предварительного анализа, визуализации информации состояния, принятия решения и формирование базы данных по опорной зоне).

Связь от главного центра управления развитием Арктической зоны (Санкт-Петербург) с пунктами управления опорных зон развития (ПУ ОЗР) (Мурманск, Архангельск, Нарьян-Мар, Воркута, Салехард, Норильск, Тикси, Певек) организуется следующим образом (рис. 2):

- спутниковая связь через космические аппараты связи «Меридиан» (а в перспективе — через космическую систему «Арктика МС») на высокоэллиптической орбите или спутниковую систему связи — «Гонец-Д1М» на низкой (1400 км) орбите;
- спутниковая связь на станцию ниже организуется с наиболее важными ПУ РОЗ — ПУ Росатома,

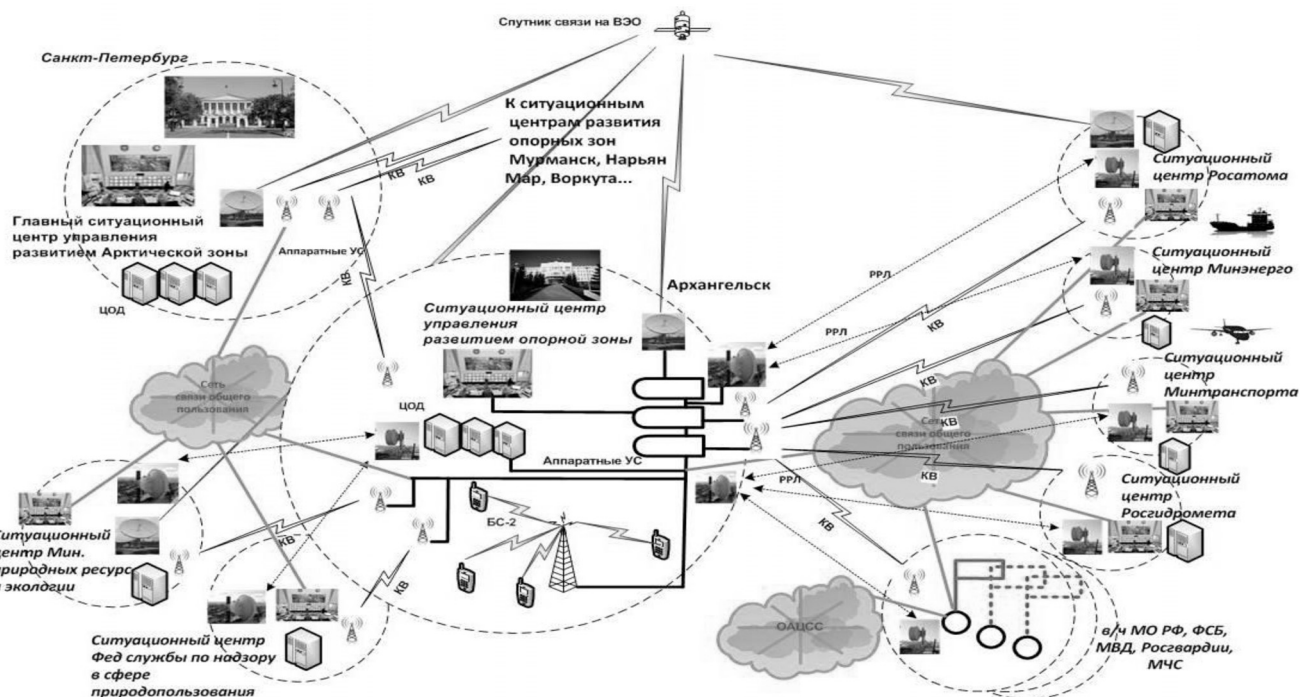


Рис. 2. Типовая территориально распределенная телекоммуникационная сеть связи опорной зоны развития в Арктике)

Министерства природных ресурсов и экологии и др.;

- КВ радиосвязь ионосферной волной возможна с ПУ РОЗ на расстояние до 2-3 тыс. км (Мурманск, Архангельск, Нарьян-Мар, Воркута).

Телефонная связь и передача данных организуются через сеть связи общего пользования (ССОП), созданную Ростелекомом и другими операторами связи.

Связь от пункта управления развитием Арктической зоны с пунктами управления различных министерств и ведомств в пределах опорной зоны развития организуется следующим образом:

- спутниковая связь — через спутники связи типа «Меридиан» на высокоэллиптической орбите или спутниковую систему связи — «Гонец-Д1М» на низкой орбите с наиболее важными пунктами управления РОЗ — пунктами управления Росатома, Министерства природных ресурсов и экологии и др.;
- в качестве оконечных станций спутниковой связи предлагается использовать Р-441, Р-444-ПТН и Р-444-ПТД;
- радиорелейная связь с основными пунктами управления внутри опорной зоны развития с помощью специальных мобильных комплексов СМК-О с дальностью связи до 30 км или Р-431-КВ радиосвязь с ПУ РОЗ земной волной — до 40 км или ионосферной волной на расстояние до 2 тыс. км.

Телефонная связь и передача данных с ПУ министерств и ведомств организуется через сети связи общего пользования (ССОП).

На объектах организуется радиодоступ и УКВ радиосвязь с помощью абонентских носимых станций.

Радкодоступ возможен с помощью базовых станций (БС) «Мир» на дальность до 40 км, номерной емкостью более 1300 абонентов.

В перспективе при создании в Арктике КВ радиосети и обеспечения устойчивой радиосвязи для опорных зон развития, необходимо будет создавать радиоретрансляционные центры. Потребуется 4-5 таких центров.

Они позволят обеспечить меридианные направления радиосвязи относительно устойчивые от ионосферных возмущений, вызванных полярными сияниями.

Предлагается использовать существующие радиоцентры в Подмоскovie (в Ногинске), Екатеринбурге, Омске, Красноярске и Якутске.

Радиотрассы, организованные от этих центров будут односкачковые и иметь протяженность 2200-2600 км.

Тропосферные средства связи в Арктике занимают наиболее выигрышное положение. Типичные расстояния между станциями составляют 100-250 км, хотя могут быть достигнуты большие расстояния в зависимости от местности, требуемой скорости передачи данных и энергетических характеристик тропосферных станций. Один интервал тропосферной связи заменит по дальности 3-4 радиорелейные. В перспективе необходимо связать все опорные зоны тропосферными средствами связи на новых ТРС с дальностью действия до 500 км.

Анализ показывает, что спутниковая линия связи со скоростью передачи 512 кбит/с с учетом арендной платы за частотный ресурс в течение первых трех лет эксплуатации экономически выгоднее линии тропо-

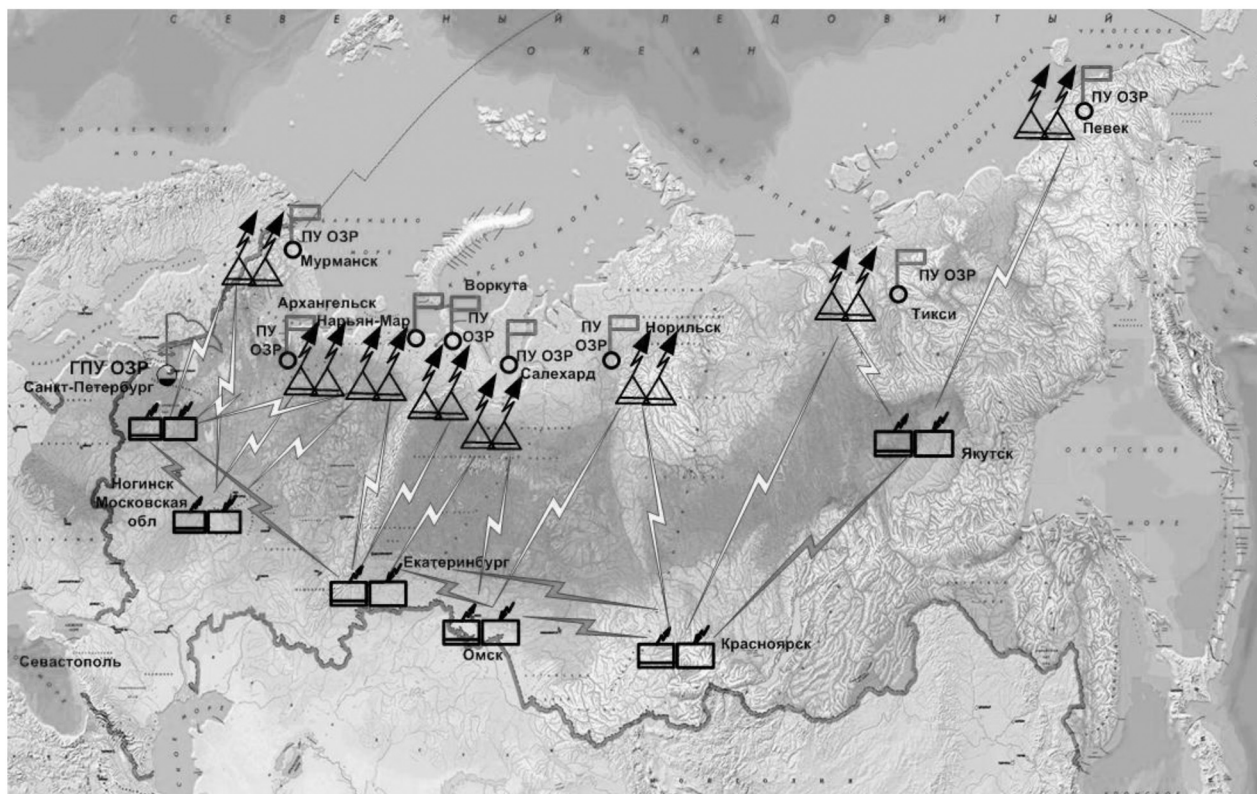


Рис. 3. Сеть радиосвязи опорных зон развития в Арктике



Протяженность сети — около 8900 км. На ее развертывание потребуется 26-28 станций тропосферной связи с дальностью действия 500 км. При создании станций тропосферной связи с дальностью действия 700-1000 км их количество на сети составит 13-14. Сеть сначала планируется из трех узлов и 6 линий:

- В целом система связи опорных зон развития в Арктике будет иметь специфику и включать следующие элементы: узлы связи пунктов управления опорных зон развития в Арктике, сети радиорелейной, тропосферной, проводной и волоконно-оптической

Тип средства связи	Количество
ЦРПУ «Москвичка-ПРМ»	1
МРПУ УКВ	2
Многотраковые передатчики КВ, мощностью 1 и 5 кВт	2-3
УКВ радиостанции Р-620	8
Радиорелейные станции Р-431	2-3
Радиорелейные станции СМК-О	2
Станции спутниковой связи Р-441	3-4
БС «Мир»	По количеству ПУ в ОЗР

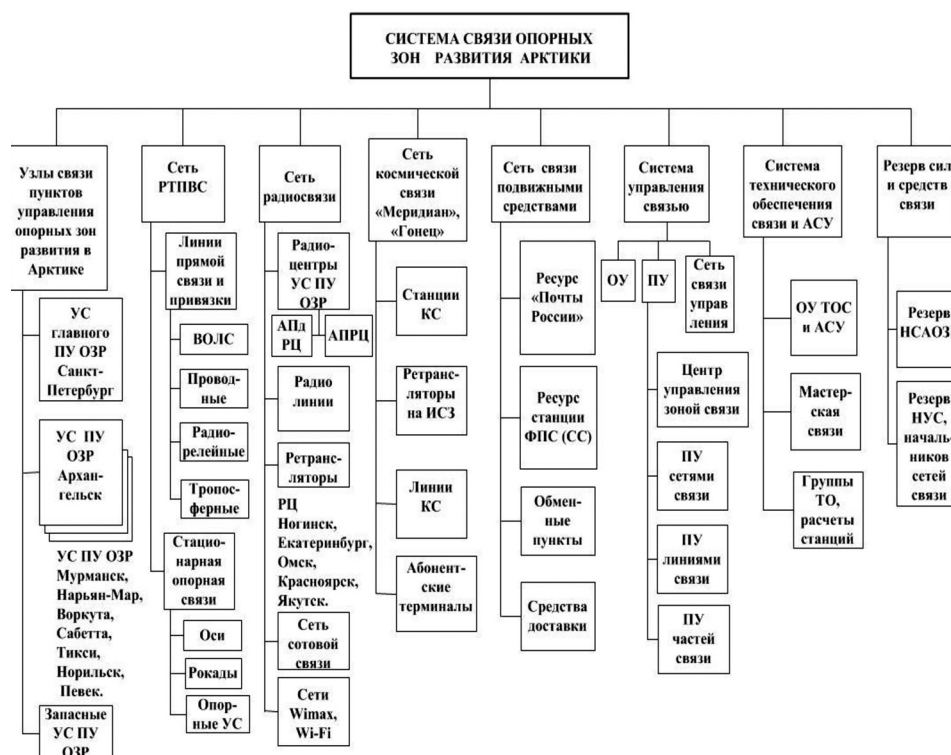


Рис. 5. Система связи опорных зон развития Арктики

связи, сети радиосвязи, космической связи и связи подвижными средствами, систему управления связью, систему технического обеспечения и АСУ, резерв сил и средств (рис. 5).

Взаимодействие администрации опорных зон развития с силовыми структурами в Арктике, в первую очередь, воинскими частями МО РФ, ВМФ РФ, МЧС, МВД, Росгвардии будет осуществляться через ситуационные центры. При этом каждая структура будет использовать свои радио и радиорелейные средства. Работа будет вестись на специально выделенных частотах для взаимодействия.

Эффективным средством взаимодействия различных структур опорной зоны развития будет сотовая связь стандарта Тетра с помощью БС-500.

Заключение

Предложенная территориально распределенная телекоммуникационная сеть связи опорной зоны развития в Арктике, сети радио- и тропосферной связи могут стать основой для обеспечения устойчивого управления из ситуационных центров.

Список использованных источников

1. Государственная программа Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» (в ред. постановления Правительства Российской Федерации от 31 августа 2017 г. № 1064).

2. И. А. Кулешов, С. А. Солозобов, Ю. Ф. Махортов, В. В. Шевченко. Предложения по построению сети тропосферной радиосвязи в Арктике // Сборник тезисов на IV Всероссийской научно-технической конференции «Системы связи и радионавигации», г. Красноярск, 12-13 ноября 2017. С. 12-19.
3. Н. Савин. Что необходимо для построения распределенного ЦОД? // Connect! № 8, август, 2006.

Proposals to create a geographically distributed communication system in the Arctic

I. A. Kuleshov, candidate of military sciences, docent, first deputy general director for research.

S. A. Solozobov, candidate of technic sciences.

V. V. Shevchenko, candidate of military sciences, docent, head of laboratory.

(Public company «Information and telecommunication technologies»)

Provisions of the state Program of the Russian Federation «Social and economic development of the Arctic zone of the Russian Federation» on formation of basic zone of development in the Arctic are considered. A typical management structure is presented. A geographically distributed system of communication of support zones of development in the Arctic has been developed.

Keywords: Arctic, supporting the development zone, the management structure of radio networks, the network of tropospheric communications model the communications center of the supporting areas of development, communications system.