

Глобальная, территориально распределенная, информационно-управляющая сеть контроля и управления силами и средствами в Северном полушарии, включая Арктический регион



А. Н. Вараксин,
*к. т. н., старший научный сотрудник,
генеральный директор,
АО «Научно-исследовательский центр
распознавания образов»*
prr@mail.ru



В. М. Лазарев,
*д. т. н., профессор,
руководитель управления,
АО «Системы управления»*
lazarev@oaosu.ru

В материалах статьи обосновываются технические решения, позволяющие обеспечить эффективный, малозаметный, помехоустойчивый и помехозащищенный режим дуплексной (симплексной) связи в Северном полушарии, включая Арктический регион.

Ключевые слова: Арктические технологии, интересы, Арктический регион, эффективность, помехозащищенные дуплексные (симплексные) каналы связи.

В настоящее время за рубежом интенсивно развиваются сети обмена глобальной информацией GLOBIXS, различные компоненты которых представляют собой виртуальные сети обмена данными, связывающие командные центры и пункты управления наземного, морского и воздушного базирования. Глобальные информационно-управляющие сети НАТО функционируют в СВЧ-, УКВ- и КВ-диапазонах длин волн. Преимущественно в СВЧ-диапазоне длин волн функционируют распределенные средства локации и наведения. В УКВ-диапазоне длин волн реализованы широкополосные средства передачи видеoinформации и доступа к распределенным базам данных. Преимуществом обмена в КВ-диапазоне является возможность передачи сообщений на большие расстояния при условии правильного выбора частотного диапазона, зависящего от состояния ионосферы. Кратковременный прогноз состояния ионосферы для такого рода систем является определяющим. КВ-диапазон ориентирован на передачу речевых сообщений, факсимильной связи и реализации каналов боевого управления. Для реализации канала боевого управления НАТО разработан специальный протокол сетцентрического обмена данными link-11, который в ближайшем будущем будет заменен на link-22.

Несмотря на успешную эксплуатацию глобальной информационно-управляющей сети НАТО, она имеет

существенные недостатки в части ее использования в военное время. Эти недостатки связаны с тем, что командные пункты и объекты, находящиеся в виртуальной сети, непрерывно излучают значительные мощности, в соответствии с круговой диаграммой направленности, которые легко обнаруживаются и пеленгуются средствами радио и радиотехнической разведки.

С 2007 года успешно эксплуатируется КВ-система, представляющая собой многоканальный приемник с цифровой фазированной антенной решеткой (ЦФАР) неэквидистантного размещения. Антенная решетка под управлением диаграммообразующего устройства позволяет сформировать диаграмму направленности 12 угл. мин. и обеспечить чувствительность приемного тракта в луче 0,25 мкВ. Отличительной особенностью его является антенное поле, не требующее специальной подготовки и эксплуатационных затрат (базовый комплект 16 антенн). КВ приемник с ЦФАР размещается на земле, с площадью 60×70 м. Неэквидистантное размещение антенн позволяет формировать поле на разных уровнях по высоте. Антенное поле приемника с ЦФАР имеет антенны высотой около 1,5 м, которые могут быть легко замаскированы, не требуют затрат на подготовку и эксплуатацию поля, не критичны к воздействию грозных разрядов, являются радиационно-стойкими и не фиксируются из космоса. Базовый комплект из

16 антенн, распределенных на площади 60×70 м, представляет поле приема и может принимать одновременно информацию от 128 источников, вычислять их координаты и перестраивать диаграмму направленности на объект, если он перемещается в пространстве.

Наше предложение состоит в том, что бы независимо от базирования (морского, воздушного, наземного) силы и средства были включены в глобальную информационно-управляющую сеть.

С этой целью предлагается:

- развернуть наземную компоненту приемных и передающих средств, обеспечивающих покрытие Северного полушария, включая Арктический регион;
- разработать универсальный, приемопередающий модуль, дуплексного обмена информацией, для оснащения сил и средств (уровень корабль, самолет, БМП, КШМ и т. д.);
- создать единый центр контроля и управления силами и средствами военного назначения, в том числе в арктическом регионе.

Наземная компонента информационно-управляющей сети (НК ИУС)

Наземная компонента представлена территориально-распределенными приемопередающими средствами, оснащенными фазированными антенными решетками неэквидистантного размещения.

Для покрытия северного полушария, достаточно 14 пассивных приемников с ФАР и 14 передатчиков с ФАР, объединенных в единый центр обработки информации.

Такое развертывание позволит обеспечить эффективный, малозаметный, помехоустойчивый и помехозащищенный режим дуплексной (симплексной) связи в Северном полушарии, включая Арктический регион.

Учитывая высокую чувствительность антенных решеток 0,25 мкВ, максимальные мощности передатчиков не будут превышать 100 Вт. Вместо ныне существующих 1,5-5 кВт и более.

Малозаметный режим работы сети будет обеспечен за счет низкой мощности излучения и формирования луча, обеспечивающего узкую диаграмму направленности.

Примерное размещение приемопередающих средств наземной компоненты разнесенной по территории РФ, приведено на рис. 1.

Отличительной особенностью является высокая готовность приемопередающих средств, с фазированными антенными решетками неэквидистантного размещения.

Универсальный приемопередающий модуль дуплексного обмена информацией

Универсальный приемопередающий модуль, устанавливаемый на корабль, самолет, БМП, КШМ и т. д. военного назначения должен отличаться низкими массогабаритными характеристиками, потребляемой мощностью и ориентирован на работу в составе разрабатываемой сети. В отличие от существующих приемопередающих средств он должен соответствовать следующим требованиям:

- мощность излучения универсального приемопередающего модуля должна находиться под непосредственным управлением сети;

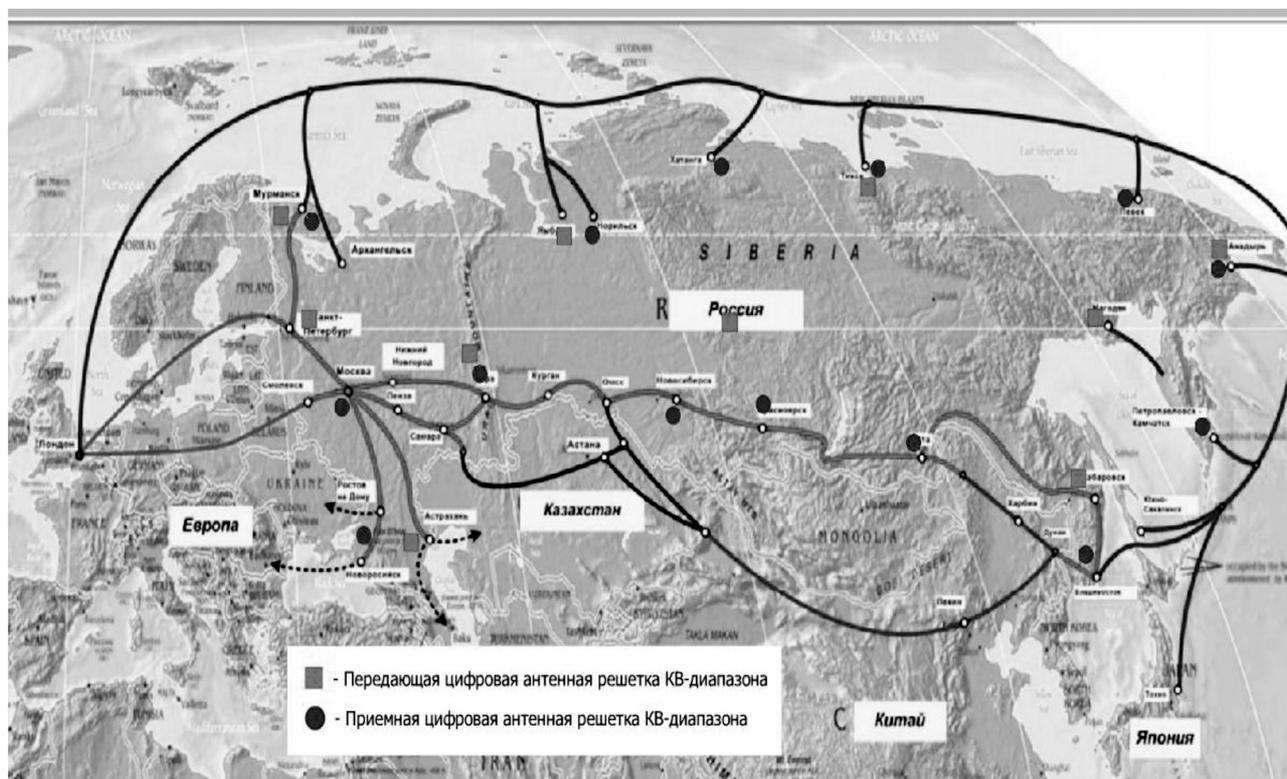


Рис. 1. Размещение приемопередающих средств, представляющих наземную компоненту, распределенную по территории РФ



Рис. 2. Функционально-структурная схема наземной компоненты и АСОУ

- антенно-фидерное устройство должно быть оптимально согласовано со средой, учитывая диапазон длин волн, должны быть использованы фрактальные антенны с применением метаматериалов;
- модули должны быть оснащены средствами криптозащиты.

Единый центр контроля и управления силами и средствами

Функционирование сети и авторизованных в ней удаленных абонентов осуществляется под управлением центра контроля и управления силами и средствами.

Сеть находится под управлением автоматизированной системы обработки и управления (АСОУ). Ядром АСОУ является суперЭВМ, которая управляет разнесенными по территории РФ приемопередающими средствами, осуществляет диспетчеризацию, уточняет прогноз трасс и частоту, на которой будет оптимально передана информация, осуществляет авторизацию удаленных абонентов, наблюдает за производительностью сети, разграничивает доступ абонентов, определяет их местоположение в пространстве и т. д.

Совместная функционально-структурная схема НК ИУС с АСОУ приведена на рис. 2.

Предлагаемая технология при полном развертывании НК ИУС будет обеспечивать следующие основные характеристики:

- диапазон рабочих частот — 1,5...30 МГц;
- дальность передачи: свыше 5000 км;
- скорость передачи дуплексного канала (в одну сторону) — 19200 бит/с;
- чувствительность приемника — 0,25 мкВ;
- точность определения источника по пеленгу — 12 угл. мин.;
- точность определения источника по дальности — 0,7%;

- максимально-возможное количество одновременно работающих абонентов сети — 1792;
- максимальная мощность передающих средств — не более 100 Вт;
- количество элементов антенной решетки — 16 (32);
- требуемое поле под ЦАР — 60×70м.

По результатам представленных технических решений представляется возможным сделать следующие выводы:

- развертывание НК ИУС обеспечит надежной цифровой, дуплексной, малозаметной, помехо- и криптозащищенной связью, на скорости 19200 бод, с подвижными, воздушными и морскими силами и средствами функционирующими в северном полушарии, включая Арктический регион;
- развертывание НК ИУС в КВ диапазоне обеспечит контроль собственных сил и сил противника, в том числе со вскрытием группировок, функционирующих в сети link-11, с определением координат по азимуту 12', точность по дальности менее 0,7%;
- развертывание НК ИУС позволит отказаться как от устаревших приемных полей 2БС-2 и 3БС-2, с низкой эффективностью и высокой стоимостью эксплуатации, так и от низкоэффективных бортовых приемопередающих средств, функционирующих в настоящее время в КВ-диапазоне.

Список использованных источников

1. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Научные основы техногенной безопасности/Научный руководитель Н. А. Махутов. М.: МГОФ «Знание», 2015. 936 с.
2. Безопасность России. Безопасность и защищенность критически важных объектов. Ч. 1. М.: МГОФ «Знание», 2012. 896 с.
3. Арктика за гранью фантастики. М.: Паульсен, 2018. 248 с.
4. <http://radiocom-review.blogspot.com/2012/01/telefunken-racom-nile-link-22.html>.

Global, geographically distributed, information-operative network for control and management of forces and facilities in the Northern Hemisphere, including the Arctic region

A. N. Varaksin, candidate of technical sciences, senior research associate, chief executive, JSC «Pattern recognition research center».

V. M. Lazarev, doctor of technical sciences, professor, chief of department, «Control systems».

The article substantiates technical solutions that ensure effective, unobtrusive, noise-resistant and interference-free mode of duplex (simplex) communication in the Northern Hemisphere, including the Arctic region.

Keywords: Arctic technologies, interests, Arctic region, efficiency, interference-immune duplex (simplex) communication channels.