

Возможности использования ДКМВ радиосвязи для Арктического региона.

Подготовил: Зайцев А.В.

Научный руководитель: Кривальцевич С.В.

Задачи:

- Рассмотреть ДКМВ радиосвязь, ее преимущества и недостатки.
- Рассмотреть типологию северных населенных пунктов в Арктике.
- Проверить, подойдет ли ДКМВ радиосвязь для этих населенных пунктов.

Введение.

В современных условиях крайне важным, а порой незаменимым средством связи является ДКМВ радиосвязь. В настоящее время существующие системы ДКМВ-радиосвязи обеспечивают передачу информации на дальние расстояния за счет однократного или многократного отражения волн от ионосферы Земли, а на относительно небольшие расстояния радиосигнал распространяется по ионосферным трассам зенитного излучения либо земной волной.

Роль радиосвязи в диапазоне ДКМВ уже ни у кого не вызывает сомнений, поэтому в настоящее время наметилась тенденция по интенсивному совершенствованию и развитию этого вида радиосвязи.

Большинство видов сигнала обеспечивает хорошее приближение к потенциальной пропускной способности канала в ограниченном диапазоне скоростей даже при приёме на фоне белого шума. В то же время для различных удельных скоростей передачи наилучший результат достигается применением различных видов модуляции. В реальном ДКМВ канале в зависимости от его свойств (многолучевого распространения, сосредоточенных и импульсных помехах, доплеровского размытия, доплеровского смещения, сдвига частоты, быстрых и медленных замираниях, дисперсионность, магнитно-ионное расщепление и других) процесс выбора вида сигнала и соответствующего ему диапазона скоростей передачи информации приобретает решающее значение. Сигналы, применяемые в современных системах радиосвязи, являются сочетанием трёх основных составляющих: элемент сигнала, каналный код, образующий из совокупности элементов сигнально-кодую конструкцию (функциональное пространство L_2) и согласованный с сигнально-кодовой конструкцией код для обнаружения и исправления ошибок (функциональное пространство L_1). Для получения наилучших результатов при синтезе сигнально-кодовой конструкции необходимо проводить согласование свойств этих трёх составляющих, исходя из модели канала распространения и модели помеховой обстановки.

На рис. 1 показаны три из множества возможных вариантов построения сетей радиосвязи с двухуровневой архитектурой аппаратных средств.

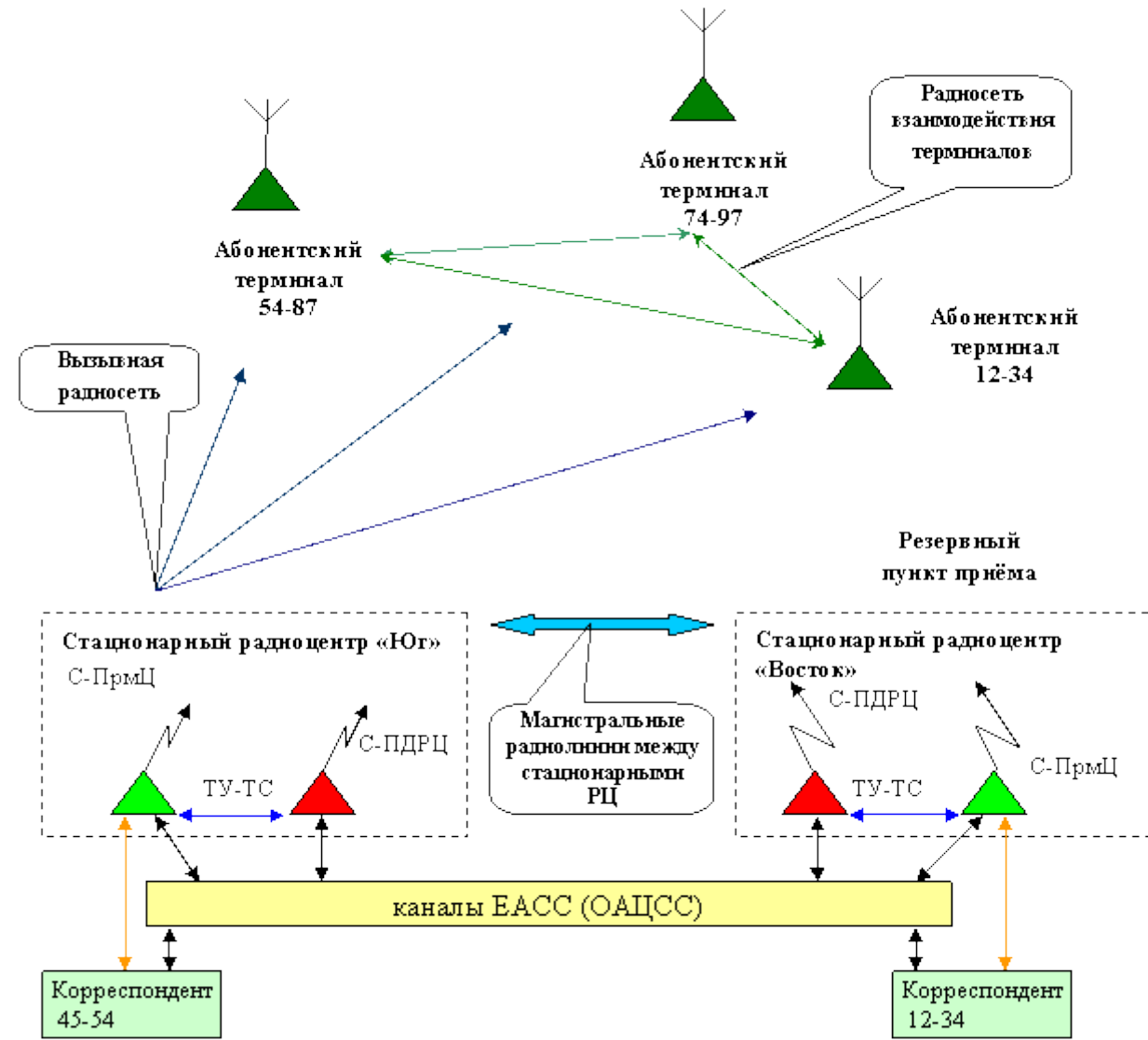


Рис 1. Фрагмент сети диапазона ДКМВ на основе программно-определяемых радиосредств.

Преимущества и недостатки ДКМВ-радиосвязи

- К несомненным достоинствам ДКМВ радиосвязи относятся высокая гибкость и мобильность, относительно слабая зависимость от инфраструктуры, возможность организации связи в кратчайшие сроки и при минимальных затратах, в том числе из неподготовленных районов, высокая живучесть, способность функционировать в условиях частичных отказов, включая условия боевых действий и чрезвычайные ситуации.
- К недостаткам можно отнести зависимость от состояния ионосферы, нестационарность и ограничения по скорости передачи информации из-за возникновения межсимвольных искажений, обусловленных многолучевостью распространения радиоволн. К недостаткам также относится наличие «зон молчания» в полярных областях, а также в прибрежных районах на границе «море-суша». Эти факторы ограничивают коэффициент исправного действия канала связи величиной 60-95%, а при определенных условиях делают связь эпизодической.

Населенные пункты в Арктике.

В условиях Арктики (и в целом Крайнего Севера) возникает целый ряд особенностей функциональной роли городских и негородских поселений.

- **Первая** важная особенность – эти города выполняют функцию базы освоения. Ключевой причиной развития функции базы освоения, по-видимому, служит чувствительность инноваций к «трению пространства», из-за которого современная экономическая активность всё больше концентрируется вокруг инновационных центров. Находясь в жёстких условиях, буквально на грани выживания даже небольшие арктические города вынужденно могут быть генераторами инноваций, обеспечивая самих себя и окружающие территории необходимым знанием для осуществления и расширения хозяйственной деятельности.
- **Вторая** специфическая особенность арктических городов России – высокая степень зависимости от сырьевых отраслей экономики. В целом, в мировой Арктике активнее других развиваются сервисные, а не производственные центры.
- **Третья** особенность арктических городов – очень узкий местный рынок сбыта услуг и товарной продукции является одним из важнейших барьеров «нормального» экономического развития удалённых, и, в частности, арктических городов.

Заключение

В последнее время наблюдается устойчивый интерес к радиосвязи в декаметровом диапазоне длин волн. Радиоканалы в этом диапазоне формируются на основе ионосферного рассеяния электромагнитной энергии, излучённой передатчиком. Согласно теории ионосферного рассеяния, возможно создание радиоканалов большой протяжённости, вплоть до глобальной связи.

На основании изученных вопросов можно сделать вывод: ДКМВ радиосвязь является перспективным видом связи для удаленных поселений.

Список самых северных поселений в мире (Россия)

Таблица 2

п/п	Название	Географическая зона	Страна	Тип	Население	Координаты	Расстояние до полюса (км)
1	<u>Обсерватория имени Кренкеля</u>	Земля Франца-Иосифа	Россия (Архангельская область)	Метеостанция	0	<u>80°37' с. ш.</u> <u>58°02' в. д.</u>	1045
2	<u>Диксон</u>	Континентальная Азия	Россия (Красноярский край)	<u>Посёлок городского типа</u>	569	<u>73°30' с. ш.</u> <u>80°32' в. д.</u>	1835
3	<u>Сындасско</u>	Континентальная Азия	Россия (Красноярский край)	Посёлок	585	<u>73°16' с. ш.</u> <u>108°13' в. д.</u>	1860
4	<u>Усть-Оленёк</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	27	<u>72°59' с. ш.</u> <u>119°49' в. д.</u>	1890
5	<u>Новорыбная</u>	Континентальная Азия	Россия (Красноярский край)	Посёлок	571	<u>72°50' с. ш.</u> <u>105°51' в. д.</u>	1910
6	<u>Юрюнг-Хая</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	1136	<u>72°49' с. ш.</u> <u>113°14' в. д.</u>	1910
7	<u>Таймылыр</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	757	<u>72°37' с. ш.</u> <u>121°53' в. д.</u>	1935
8	<u>Быковский</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	527	<u>72°00' с. ш.</u> <u>129°07' в. д.</u>	2000
9	<u>Матюй-Сале</u>	Континентальная Азия	Россия (ЯНАО)	Деревня	7	<u>72°00' с. ш.</u> <u>76°24' в. д.</u>	2000
10	<u>Хатанга</u>	Континентальная Азия	Россия (Красноярский край)	Село	2645	<u>71°59' с. ш.</u> <u>102°30' в. д.</u>	2005
11	<u>Саскылах</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	2317	<u>71°58' с. ш.</u> <u>114°06' в. д.</u>	2005
12	<u>Кресты</u>	Континентальная Азия	Россия (Красноярский край)	Посёлок	306	<u>71°55' с. ш.</u>	2010

п/п	Название	Географическая зона	Страна	Тип	Население	Координаты	Расстояние до полюса (км)
13	<u>Склад</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	10	102°07' в. д. 71°55' с. ш. 123°35' в. д.	2010
14	<u>Попигай</u>	Континентальная Азия	Россия (Красноярский край)	Посёлок	346	71°52' с. ш. 110°45' в. д.	2015
15	<u>Юкагир</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	124	71°46' с. ш. 139°50' в. д.	2025
16	<u>Воронцово</u>	Континентальная Азия	Россия (Красноярский край)	Посёлок	253	71°42' с. ш. 83°33' в. д.	2035
17	<u>Тикси</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Посёлок городского типа	4604	71°38' с. ш. 128°52' в. д.	2040
18	<u>Рогачёво</u>	<u>Новая Земля</u>	Россия (Архангельская область)	Посёлок	555	71°36' с. ш. 52°24' в. д.	2045
19	<u>Хета</u>	Континентальная Азия	Россия (Красноярский край)	Посёлок	372	71°34' с. ш. 99°39' в. д.	2050
20	<u>Белушья Губа</u>	<u>Новая Земля</u>	Россия (Архангельская область)	Посёлок городского типа	2405	71°32' с. ш. 52°20' в. д.	2055
21	<u>Тамбей</u>	Континентальная Азия	Россия (ЯНАО)	Деревня	34	71°29' с. ш. 71°49' в. д.	2060
22	<u>Нижнеянк</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Посёлок городского типа	237	71°26' с. ш. 136°09' в. д.	2065
23	<u>Сабетта</u>	Континентальная Азия	Россия (ЯНАО)	Вахтовый посёлок	22 000	71°16' с. ш. 71°58' в. д.	2080
24	<u>Русское Устье</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	128	71°08' с. ш.	2100

п/п	Название	Географическая зона	Страна	Тип	Население	Координаты	Расстояние до полюса (км)
25	<u>Усть-Авам</u>	Континентальная Азия	Россия (Красноярский край)	Посёлок	336	<u>149°17' в. д.</u> <u>71°07' с. ш.</u> <u>92°49' в. д.</u>	2100
26	<u>Волочанка</u>	Континентальная Азия	Россия (Красноярский край)	Посёлок	445	<u>70°59' с. ш.</u> <u>94°33' в. д.</u>	2115
27	<u>Ушаковское</u>	<u>Остров Врангеля</u>	Россия (<u>Чукотский автономный округ</u>)	Посёлок (покинутый), метеостанция	6	<u>70°59' с. ш.</u> <u>178°29' в. д.</u>	2115
28	<u>Гыда</u>	Континентальная Азия	Россия (ЯНАО)	Село	3692	<u>70°54' с. ш.</u> <u>78°30' в. д.</u>	2125
29	<u>Усть-Янск</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	270	<u>70°54' с. ш.</u> <u>136°27' в. д.</u>	2125
30	<u>Эбелях</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	36	<u>70°54' с. ш.</u> <u>113°31' в. д.</u>	2125
31	<u>Найба</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	469	<u>70°51' с. ш.</u> <u>130°45' в. д.</u>	2130
32	<u>Хайыр</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	389	<u>70°49' с. ш.</u> <u>133°30' в. д.</u>	2135
33	<u>Казачье</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	1168	<u>70°44' с. ш.</u> <u>136°12' в. д.</u>	2140
34	<u>Тумат</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	497	<u>70°43' с. ш.</u> <u>139°14' в. д.</u>	2145
35	<u>Байкаловск</u>	Континентальная Азия	Россия (Красноярский край)	Посёлок	135	<u>70°42' с. ш.</u> <u>83°38' в. д.</u>	2145
36	<u>Кюсюр</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	1345	<u>70°41' с. ш.</u> <u>127°22' в. д.</u>	2150

п/п	Название	Географическая зона	Страна	Тип	Население	Координаты	Расстояние до полюса (км)
37	<u>Чокурдах</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Посёлок городского типа	2077	<u>70°37' с. ш.</u> <u>147°54' в. д.</u>	2155
38	<u>Чкалов</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	135	<u>70°32' с. ш.</u> <u>144°43' в. д.</u>	2165
39	<u>Мунгуй</u>	Континентальная Азия	Россия (Красноярский край)	Посёлок	29	<u>70°26' с. ш.</u> <u>83°47' в. д.</u>	2175
40	<u>Носок</u>	Континентальная Азия	Россия (Красноярский край)	Посёлок	1692	<u>70°10' с. ш.</u> <u>82°20' в. д.</u>	2205
41	<u>Сёяха</u>	Континентальная Азия	Россия (ЯНАО)	Село	2792	<u>70°10' с. ш.</u> <u>72°31' в. д.</u>	2205
42	<u>Жилинда</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Село	711	<u>70°08' с. ш.</u> <u>113°59' в. д.</u>	2210
43	<u>Караул</u>	Континентальная Азия	Россия (Красноярский край)	Село	801	<u>70°04' с. ш.</u> <u>83°11' в. д.</u>	2215
44	<u>Усть-Куйга</u>	Континентальная Азия	Россия (Якутия)	Посёлок городского типа	681	<u>70°00' с. ш.</u> <u>135°33' в. д.</u>	2225

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		958,2394	1441,886	1706,207	1454,412	1596,913	1764,626	1938,577
2	958,2394		888,0579	1262,209	825,6035	1067,976	1334,914	1584,334
3	1441,886	888,0579		378,2887	113,4884	181,2541	450,9945	707,9998
4	1706,207	1262,209	378,2887		467,2845	212,9335	72,83036	331,5271
5	1454,412	825,6035	113,4884	467,2845		256,092	538,428	798,7534
6	1596,913	1067,976	181,2541	212,9335	256,092		282,8859	543,5414
7	1764,626	1334,914	450,9945	72,83036	538,428	282,8859		260,6854
8	1938,577	1584,334	707,9998	331,5271	798,7534	543,5414	260,6854	
9	1042,121	198,6717	1060,866	1438,367	988,0351	1237,866	1511,195	1764,555
10	1482,296	759,6474	263,514	598,5291	150,0298	385,9025	666,9634	927,2473
11	1699,414	1136,738	266,8191	217,7958	311,4431	106,3692	272,5187	524,4566
12	1482,019	754,1684	272,4449	607,6586	158,9806	395,0677	676,0238	936,2697
13	1875,603	1431,527	543,7789	176,2182	621,3849	366,6944	111,0429	205,8742
14	1637,959	1024,259	199,1334	332,7319	202,3454	142,5426	394,3683	650,3128
15	2177,743	1928,123	1068,111	697,4969	1163,832	910,418	628,6281	369,5435
16	1191,246	233,1398	857,6943	1234,917	771,7547	1027,076	1307,197	1565,591
17	1987,445	1601,191	717,2267	339,3767	801,1019	545,0973	266,548	71,82026
18	1016,788	966,2396	1841,955	2206,318	1788,659	2023,197	2277,942	2515,729
19	1454,832	679,1922	359,6971	705,1475	248,2857	492,3481	773,8272	1034,177
20	1021,378	969,4856	1845,554	2210,065	1792,084	2026,793	2281,707	2519,617
21	1071,761	373,8617	1245,623	1623,154	1171,965	1422,42	1695,982	1949,22
22	2136,539	1838,809	967,4871	591,7933	1059,036	803,7348	520,8489	260,2823
23	1086,621	381,14	1249,314	1627,069	1174,619	1425,665	1699,889	1953,611
24	2380,785	2233,159	1396,863	1035,669	1497,507	1247,901	969,4725	714,5594
25	1364,718	483,242	582,6331	946,7868	480,4757	734,1763	1017,021	1277,702
26	1442,707	569,3601	556,6879	907,4053	448,0269	694,6363	975,8855	1236,068
27	2858,243	3026,876	2312,18	2001,299	2423,554	2199,398	1947,124	1719,892
28	1219,964	315,785	1065,273	1442,322	978,3359	1233,99	1514,533	1773,116
29	2209,727	1889,278	1010,64	632,5047	1097,447	841,3563	560,0837	304,9591
30	1784,991	1167,091	343,1427	315,8386	351,7443	217,6649	355,7718	586,1322
31	2106,739	1712,138	825,3151	450,5411	903,5761	649,0872	378,3447	173,4565
32	2160,825	1801,537	917,6939	539,9239	1000,223	744,5326	467,0944	226,7171
33	2216,795	1891,141	1011,373	633,1151	1097,304	841,2249	560,5483	307,1443
34	2271,844	1983,363	1109,55	732,3976	1198,931	943,0288	660,589	401,5661
35	1295,53	338,4061	908,1983	1280,968	813,8907	1069,816	1352,312	1612,495
36	2056,821	1617,34	729,3602	365,8103	800,3708	549,6519	297,9819	189,4579
37	2423,869	2236,075	1384,104	1014,868	1480,898	1227,798	946,0117	686,4579
38	2375,531	2148,571	1286,785	913,6047	1380,772	1126,149	843,4116	582,7773
39	1313,42	356,4764	914,6359	1286,331	819,0839	1074,792	1357,474	1617,831
40	1313,617	363,0518	964,8233	1337,077	869,8828	1125,682	1408,303	1668,595
41	1207,932	453,4972	1284,029	1662,168	1201,466	1456,063	1734,724	1991,744
42	1834,822	1202,857	393,4299	350,2195	395,2198	269,3832	382,4834	598,9714
43	1331,68	376,6203	939,345	1310,096	842,8121	1098,262	1381,057	1641,534
44	2245,622	1895,642	1011,582	633,9548	1093,323	837,8622	561,1292	318,4232