

Кобелев С. Г.

ВОПРОСЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАДИОЧАСТОТНОГО СПЕКТРА

Последние несколько десятилетий развития электросвязи в мире характеризуется быстрым ростом числа телекоммуникационных систем, которые представляют многочисленные услуги связи с использованием радиочастотного спектра, они являются высокорентабельными и позволяют эффективно использовать радиочастотный ресурс.

Но развитие систем радиосвязи привело к увеличению количества нарушений, установленного порядка использования радиочастот и радиоэлектронных средств. Участились случаи несанкционированного использования радиоэлектронных средств, применяемых с нарушением действующих стандартов и норм на параметры излучения, и несанкционированного ввоза на территорию России не сертифицированных радиоэлектронных средств (далее по тексту РЭС), не предназначенных, согласно Таблице распределения частот, для работы на территории России.

Значительно выросло количество источников промышленных радиопомех, а также увеличилось количество РЭС, подверженных их влиянию.

Сложная электромагнитная обстановка в крупных городах и регионах с плотной инфраструктурой требует обеспечения электромагнитной совместимости действующих радиоэлектронных средств, путём совершенствования государственной системы регулирования использования радиочастотного спектра и радиоэлектронных средств, а также рационального подхода при использовании радиочастотного спектра. Это значит, что необходимо внедрять, где это возможно, современные технологии, которые не требуют использования радиоспектра, т.о. речь идет об альтернативных информационно-коммуникационных технологиях (далее по тексту ИКТ).

Развитие современных услуг связи на основе применения перспективных технологий и внедрения результатов научных исследований является одной из главных составляющих стратегии развития ИКТ в условиях сложной электромагнитной обстановки и жесткой экономики радиочастотного спектра.

Актуальность решения указанных проблем обусловлена тем, что для России беспроводные технологии связи являются наиболее перспективными и эффективными, и необходимость быстрого и качественного развития средств передачи информации в масштабах всей страны во всех сферах: сфере обеспечения государственного управления и национальной безопасности, промышленности, медицине, в науке и образовании, сегодня стоит весьма остро. Актуальность темы определяется еще и тем, что от уровня доходов телекоммуникационной отрасли зависит и экономический подъем, в стране и в каждом отдельном регионе.

Экономическое благополучие развитых стран, базируется, прежде всего, на наукоемких технологиях, на экономике, построенной на знаниях, и первое место среди них занимают информационные технологии и полупроводниковая электроника.

Внедрение экономики знаний, т.е. развитие науки, подготовка персонала и специалистов, развитие наукоемких технологий в отрасли связи и совершенствование государственной системы регулирования использования радиочастотного спектра позволит получать от его использования максимальный экономический эффект.

По объему затрат на науку Россия отстает от США более чем в 30 раз, в 15 раз от Японии, в 4 раза от Китая. Именно финансовая поддержка государством научных учреждений, позволит нашей стране в перспективе не потерять позиций, и даже удерживать лидирующие позиции в приоритетных направлениях технологического уклада.

Правительство нашей страны уже приступило к осуществлению конкретных шагов по изменению структуры нашей экономики, приданию ей инновационного качества.

Отметим следующее:

- государственные инвестиции крайне необходимы, но они не единственное средство достижения цели;

- важен не столько их объем, сколько умение правильно выбрать приоритеты, и при этом крайне важно сохранить ответственную экономическую политику.

В условиях жесткой международной конкуренции экономическое развитие страны должно определяться главным образом ее научными и технологическими преимуществами. Не нарушая финансовую устойчивость, нам необходимо стимулировать рост инвестиций в производственную инфраструктуру и в развитие инноваций. Россия может в полной мере реализовать себя в таких высокотехнологичных сферах, как современная энергетика, коммуникации, космос, авиастроение, должна стать крупным экспортером интеллектуальных услуг.

За рубежом механизмы управления инновациями и инновационной экономикой формулировались, как проекты, возглавляемые специалистами. Российские чиновники разных ведомств характера этих механизмов не понимают. К тому же при подготовке нормативных актов в среде чиновников всегда идет межведомственное противоборство и конкуренция. Каждый старается упростить задачу своему ведомству и расположиться поближе к денежным потокам.

Одно из важнейших направлений эффективной реализации своего потенциала в столь перспективной сфере, как современные коммуникации. Государство должно оказывать содействие и в приобретении современных технологий за рубежом. В первую очередь, конечно, для модернизации приоритетных секторов промышленности, на основе гибких автоматизированных производств и робототехнических комплексов, безотходных технологий, возобновляемых энергоресурсов, новых поколений материалов, развития глобальных систем ИКТ.

Сегодня эффект информатизации проявляется не столько в сфере производства информационной продукции, сколько в сфере потребления, прежде всего в отраслях услуг, и затем распространяется через межотраслевые связи на общехозяйственные показатели.

Специалисты, ссылаясь на отечественный и зарубежный опыт, предостерегают от очередной «мании». Информационно – телекоммуникационные технологии не панацея, и экономика должна созреть для их масштабного внедрения, продукт должен быть не только востребован, но и экономически целесообразен. Действительно, ведущие страны тратили (и продолжают тратить) на внедрение информационно – телекоммуникационных технологий огромные средства, но только США достигли получения реальной экономической отдачи.

Анализ причин ускоренного экономического роста США в последние 10-15 лет приводит к выводу о вкладе в эти процессы отраслей услуг. Высокий уровень развития информатики - необходимое, но еще не достаточное условие экономического роста. Их колоссальный потенциал в первую очередь ориентирован на отдачу именно в сфере обращения (торговля, финансы, транспорт, коммунальное обслуживание, государственные услуги и т.п.) и реализуется только в том случае, если нематериальная сфера (человеческий, организационный и управленческий ресурс) хорошо подготовлена. Иными словами, «вооружена» специалистами, умеющими работать с данной технологией и обладающими профессиональными знаниями в области маркетинга, рекламы, консалтинга, менеджмента и т.п. Не менее важны для эффективного использования информационно – телекоммуникационных технологий характеристики хозяйственной среды: наличие либеральных рынков, отсутствие необоснованных регулятивных барьеров развития.

Несмотря на то, что современные информационно-расчетные системы решают множество вопросов, связанные с процессом регулирования использованием радиочастотного спектра, необходимо дополнять их современными методами и инструментами управления.

Процедура выделения частотных присвоений отработана, порядок прохождения документов оговорен соответствующими положениями и корректировка этой процедуры, если она потребуется, может касаться ускорения процедуры прохождения и оформления документов.

В интересах радиочастотной службы России автором разработана и внедрена в ФГУП «Радиочастотный центр Северо-Западного федерального округа» информационная система управления производственными процессами, которая позволила значительно повысить производительность труда работников, оптимизировать управление производственными процессами, осуществлять оперативный контроль на этапах производства. На примере филиала ФГУП «Радиочастотный центр Северо-Западного федерального округа» по Республике Карелия рассмотрим работы этой системы (рис.1 и рис. 2).

Для организации хранения информации на предприятии имеются две базы данных - база данных СУРС «Нева 2001» и база данных системы «1С: Предприятие».

База данных СУРС «Нева 2001»

Ведение базы данных осуществляется инженерами отдела РЭС. В ней хранится информация о контрагентах и договорах, данные о радиоэлектронных средствах, принадлежащих операторам связи и владельцам РЭС. Эта информация поступает непосредственно от самих контрагентов и именно в этой базе происходит выставление счетов за пользование спектром или проведение работ

База данных системы «1С: Предприятие»

Ведение базы данных осуществляется работниками бухгалтерии. В ней хранится информация о контрагентах и договорах, (эта информация поступает из БД СУРС «Нева 2001» (вносится вручную), информация о выставленных счетах (ежемесячные счета импортируются программным способом из БД СУРС «Нева 2001», счета за разовые виды работ вносятся вручную). Оперативная информация об оплате выставленных счетов, доступ к которой имеют инженеры отдела РЭС посредством встроенного в систему отчета, позволяет вести работы по погашению дебиторской задолженности.

Положительные стороны описанной организации хранения и перемещения потоков информации:

- раздельное ведение баз данных бухгалтерии и инженеров облегчает работу сотрудников этих отделов, взаимно исключает изменение информации, относящейся к тому или другому отделу;
- возможности системы «1С» при такой организации гораздо шире для ведения бухгалтерии и предоставления отчетности.

Отрицательные стороны описанной организации хранения и перемещения потоков информации:

- происходит дублирование информации о контрагентах, договорах и выставленных счетах. Однако, время, затрачиваемое на ввод дублированной информации невелико.

Планируемые усовершенствования и доработки в будущем - автоматизирование импорта информации о контрагентах, договорах и счетах за разовые виды работ из БД СУРС «Нева 2001» в БД системы «1С: Предприятие».

Учитывая целесообразность в оптимизации использования рабочего времени инженерным составом, в филиале ФГУП «Радиочастотный центр Северо-Западного федерального округа по Республике Карелия разработана автоматизированная система учета сертифицированных средств связи (рис. 3). Данная система позволяет значительно сократить время обработки массивов информации инженерным составом, что благотворно отразилось на производительности труда.

Данная система также внедрена для использования в ФГУП «Радиочастотный центр Северо - Западного федерального округа».

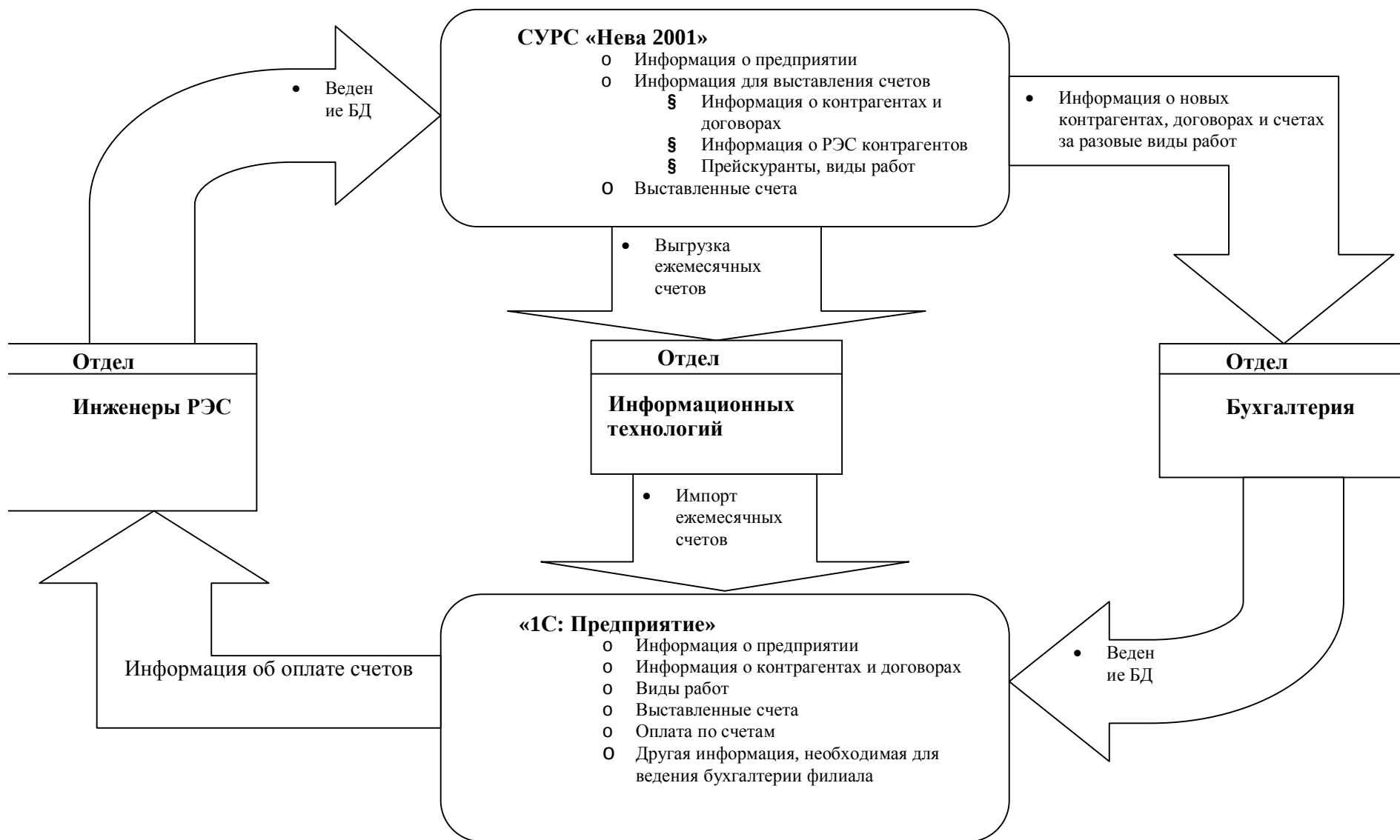


Рис. 1 Система организации хранения и перемещения потоков информации в филиале ФГУП «Радиочастотный центр Северо-Западного федерального округа» по Республике Карелия



**Рис. 2 Схема работы с информацией из СУРС «Нева-2001»
в филиале ФГУП «Радиочастотный центр Северо-Западного федерального округа» по Республике Карелия**

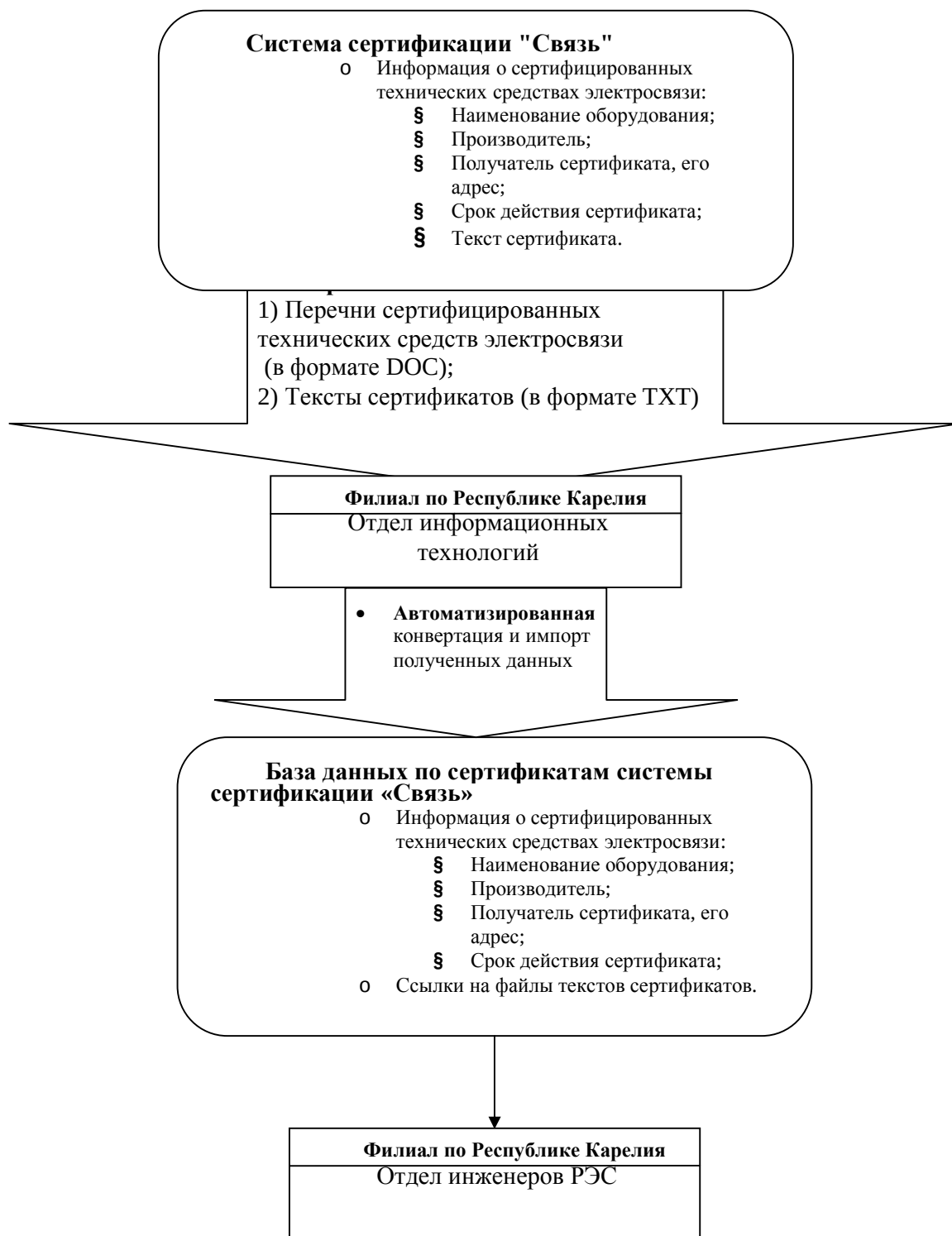


Рис. 3 Система организации работы с информацией из системы сертификации «Связь» в филиале ФГУП «Радиочастотный центр Северо-Западного федерального округа» по Республике Карелия

В настоящее время экономическое развитие ряда стран (США, Японии, Китая, Южной Кореи и др.) связано с применением волоконно-оптических технологий и соответственно с производством волоконно-оптических компонентов и оборудования. Эти технологии успешно используются в телекоммуникациях, системах мониторинга и управления, при обработке материалов, в военной технике и т.д.

Мировой рынок волоконно-оптического кабеля очень молод, но уже успел пережить и стремительный взлет, и сокрушительное падение. Бурный рост телекоммуникационной отрасли в конце минувшего века и замечательные достижения технологии использования оптических волокон для передачи огромных потоков информации стимулировали многие западные компании инвестировать средства в строительство заводов по производству оптического волокна и волоконно-оптических кабелей.

Особо отметим рост поставок специальных оптических волокон, предназначенных для использования в волоконно-оптических датчиках, лазерах, для эксплуатации в жестких условиях (температура выше +85С, радиация и др.). По оценке ElectroniCast, мировое потребление таких волокон составило примерно \$199 млн. в 2003 г. и увеличится до \$1,14 млрд. к 2007 г. Цены на них могут доходить до \$800 за метр, в зависимости от производственного процесса, исходных материалов, объема поставок и применения.

США, Япония, Китай, Южная Корея и ряд других стран реализуют государственные долгосрочные программы развития волоконно-оптических технологий и производства волоконно-оптических компонентов и оборудования. Сравнить содержание этих программ - задача чрезвычайно сложная ввиду отсутствия полной информации. Вряд ли возможно собрать все необходимые факты. Например, трудно проследить источники финансирования и установить точно объемы инвестиций.

Япония. В 70-х годах прошлого века промышленная политика правительства страны дала возможность местным компаниям разработать и внедрить новую технологию производства оптических волокон - VAD - защищенным, субсидированным и минимально рискованным путем. Местным производителям был гарантирован рынок сбыта оптического волокна в большом количестве и по выгодной цене. Для иностранных конкурентов были поставлены барьеры: заказы невозможно было получить, заявки на патенты не обрабатывались годами и т.д. В результате стратегии финансирования своей промышленности, изоляции от иностранной конкуренции в Японии были созданы мощные производства оптических волокон, ориентированные на экспорт и реализацию национальных программ («Электронная Япония» и др.). По данным KMI Research, мощность производств оптического волокна в Японии составляет 32,5 млн. км. волокна в год.

США. Суммарная мощность производств оптического волокна - примерно 27,5 млн. км. волокна в год. О масштабах и источниках финансирования НИОКР в области оптоэлектроники позволяют судить следующие данные. Если в 1989 г. на эти цели было израсходовано \$735,6 млн., то уже в 1993 г. сумма выросла до \$867,7 млн. Основную нагрузку расходов несут частные компании (72%), федеральное правительство (в среднем 25%), которое выделяет средства, как правило, на проекты с применением оптоэлектроники в интересах оборонной промышленности и освоения космоса. Вклад других заказчиков, совместных предприятий и т.д. - достигает 3%.

Китай продолжает работу по принятой в марте 1986 г. Национальной программе исследований и развития в области высоких технологий («Программа 863»), в которой большое внимание уделено оптоэлектронной промышленности.

С 2001 по 2003 г. мощность производств оптического волокна в КНР, по данным KMI Research, выросла на 150%, достигнув 29,5 млн. км. волокна в год. На очереди - проект производства оптических заготовок, осуществляемый Earth Communications Ltd и China Putian, с предполагаемым объемом инвестиций \$220 млн. В 2005 году Samsung Electronics инвестировал в свой китайский проект производства оптического волокна и кабелей \$56,8 млн.

Южная Корея. В качестве приоритетного направления правительство страны выбрало фотонную промышленность, приняв инвестиционные планы, направленные на создание инфраструктуры. Цель проекта «Фотоника 2010» - достижение южнокорейской фотонной промышленностью к 2010 г. ведущих позиций в мире. Проект направлен на разработку конкретных деловых программ и создание научно-производственных и сбытовых сетей, развитие технологий, дающих сверхотдачу, через «вовлечение и воспитание» специалистов, развитие ведущих компаний, конкурентоспособных на мировом рынке, построение промышленных, образовательных, институциональных и государственных «кооперативных систем».

Особая роль отводится, основанной в 2000 г. Южнокорейской ассоциации развития фотонной промышленности (КАРГО), и созданному в 2000-2003 гг. технопарку в Gwangju. В соответствии с проектом данный технопарк (более сотни предприятий) должен стать основой дальнейшего развития.

По данным КАРГО, бюджет проекта «Фотоника 2010» в 2000-2003 гг. составил примерно \$330 млн. (с участием частных фондов). Кроме того, по данным KMI Research, южнокорейские производители оптического волокна в период с 2001 по 2003 г. удвоили свои производственные мощности, доведя их до 25 млн. км. волокна в год.

Россия. Полномасштабная программа создания отечественного производства оптического волокна прекратила свое существование с распадом Советского Союза. Выпуск оптического волокна наладить не успели, и построенным кабельным заводам пришлось работать на импортном волокне. Уже построенные заводы по производству волоконно-оптического кабеля в течение нескольких лет находились в сложном положении: качество кабеля еще не достигало мирового уровня, российский рынок был открыт для западных конкурентов, и российские связисты, которые были и остаются основными потребителями волоконно-оптического кабеля, ориентировались преимущественно на импортные закупки.

Переход к рыночной экономике привел к резкому увеличению цены на медные кабели и, соответственно, к повышению спроса на кабели волоконно-оптические. С середины 1990-х годов российское производство волоконно-оптического кабеля начало быстро расти. Введение высоких таможенных тарифов (15-20%) на ввоз готового волоконно-оптического кабеля и низких (5%) на ввоз оптического волокна также существенно способствовало развитию отечественного производства кабеля, и после 2000 года российский кабель практически вытеснил зарубежную продукцию на нашем рынке: доля импортных волоконно-оптических кабелей в структуре потребления уже не превышает 5%.

Российские, белорусские и украинские заводы еще остаются все в той же зависимости от зарубежных производителей волокна. Более того, вступление России в ВТО может поставить под угрозу экономическую эффективность этих заводов, и может быть и само их существование. Инвестиции в российскую оптоэлектронную промышленность пока более скромные. Созданные во времена СССР и позже опытные участки позволяют делать некоторые специальные оптические волокна в крайне ограниченных количествах.

По масштабу и объемам инвестиций российский проект близок к созданному компанией Draktel Optical Fibre в 2000 г. в Бразилии (Sorocaba) производству оптических волокон мощностью до 1,5 млн. км. в год. Объем инвестиций - порядка \$40 млн. Российский проект, который реализует ООО «Управляющая компания В.А.В.С.» при поддержке Правительства Республики Мордовия, имеет существенную особенность - в случае обеспечения государственной поддержки выпуск оптических волокон может быть значительно увеличен.

Говоря о тенденциях, которые можно проследить на рынке волоконно-оптических кабелей, следует назвать постепенное увеличение доли кабелей для городских и локальных сетей при одновременном сокращении доли магистральных кабелей. В настоящее время наблюдается рост потребления оптического кабеля для местных сетей связи, вследствие

большого распространения монтажа оптического кабеля от магистральных линий до дома (а это более 70% линий связи).

В связи с интенсивным развитием местных кабельных телевизионных и интернет сетей растет потребность в дешевом, но качественном оптическом кабеле с небольшим количеством волокон (до 16 ОВ) и малыми длинами (меньше 1 км). Производители часто не заинтересованы в изготовлении малых длин и с трудом принимают заказы на длины менее 700 м, повышая при этом цены на 30-40 %.

Еще одна тенденция - возрастание спроса и, соответственно, производства кабелей для воздушной подвески. Это связано с тем, что при прокладке кабеля в канализационных системах и, особенно при укладке его в землю возникает необходимость улаживания отношений с все более многочисленными собственниками, тогда как опоры воздушных линий принадлежат обычно одному или нескольким владельцам и их использование требует значительно меньшего объема согласований.

В ближайшие несколько лет российские заводы еще смогут удовлетворить растущие запросы потребителей, однако уже сейчас необходимо готовить строительство новых заводов и ввод дополнительных производственных мощностей. Кроме Мининформсвязи, появляются новые потребители. В ближайшие годы значимым потребителем волоконно-оптического кабеля станет РАО «ЕЭС» - ему необходимо прокладывать волоконно-оптический кабель, и оно его уже покупает. Активно потребляет кабель ОАО «Российские железные дороги», заказывают волоконные кабели «Газпром» и нефтяные компании, а также Министерство обороны.

В целях исследования возможных перспектив применения технологий и систем связи, которые не требуют использования радиочастотного спектра, проведем сравнительный экономический анализ строительства высокоскоростной цифровой волоконно-оптической линии связи и цифровой радиорелейной линии ОАО «Ростелеком» на участке Петрозаводск – Мурманск.

Были рассмотрены варианты: ЦРРЛ, ВОЛС, с прокладкой в грунт или с подвеской на опорах ЛЭП, с прокладкой кабеля в обочину дороги и в водные пространства.

Современное оборудование ЦРРЛ позволяет достигнуть пропускной способности сравнимой с ВОЛС, выбор типа линии определяется в большей степени экономическими аспектами и необходимостью перспективного развития.

Достоинства:

- стоимость строительства ЦРРЛ на 30% меньше стоимости строительства ВОЛС по проекту;
- отсутствие необходимости согласования строительства с землепользователями и оформление лесобилетов;
- время на строительство с учетом проекта и оформления радиочастот займет один календарный год;
- В дальнейшем ЦРРЛ возможно использовать для резервирования ВОЛС.

Недостатки:

- прирост каналов обеспечивает выполнение только существующих заявок, без учета развития;
- работа ЦРРЛ подвержена суточным и сезонным ионосферным замираниям, соответственно качество связи по ЦРРЛ значительно хуже, чем по ВОЛС;
- при строительстве ЦРРЛ необходимо строить соединительные линии для привязки к СУС;
- себестоимость цифровых каналов по ЦРРЛ в 10 и более раз выше, чем по ВОЛС.

Строительство ВОЛС с подвеской на опорах ЛЭП экономичнее подземной прокладки – исчезает необходимость дорогостоящих работ по подготовке трассы к прокладке кабеля: вырубке просеки, оплата отвода земель, нет необходимости

разрабатывать скальные грунты и строить дорогостоящие переходы через водные преграды.

Пока нет однозначного решения в пользу подвешенного кабеля. В ряде случаев между связываемыми пунктами длина трассы ЛЭП в 1.5 – 2 раза больше длинны подземного кабеля. Кроме того, имеется ряд сдерживающих правовых и экономических факторов, связанных с проходом ВОЛС по опорам, принадлежащих энергосистемам.

Строительство ВОЛС по проекту в грунт, в рассматриваемом регионе, связано с достаточно большим объемом скальных грунтов на трассе, наличием лесов первой категории, болот. Эти обстоятельства вызывают увеличение стоимости строительства при прокладке кабеля и эксплуатации.

Достоинства:

- при устранении аварий нет необходимости согласовывать работы с сторонними организациями;
- прирост каналов перекрывает существующие запросы потребителей и учитывает возрастание спроса на современные услуги связи;
- сокращение технического персонала в связи с высокой надежностью оборудования и наличием централизованной системы управления.

Недостатки:

- высокая стоимость строительства;
- большие затраты на эксплуатацию кабеля по окончании строительства (охранно-разъяснительная работа, поддержание просеки, строительство и ремонт подъездных путей, регулярные объезды трассы);

При прокладке кабеля в насыпь дороги, по сравнению с прокладкой кабеля в грунт, имеются как положительные, так и отрицательные аспекты.

Достоинства:

- стоимость строительства значительно ниже из-за отсутствия взрывных работ;
- скорость прокладки выше, чем при строительстве ВОЛС в грунт;
- затраты на обслуживание и эксплуатацию ВОЛС на порядок ниже, чем при обслуживании кабеля положенного в грунт;
- снижается вероятность повреждения кабеля сторонними организациями;
- сокращается время при устранении аварий;
- прирост каналов перекрывает существующие запросы потребителей и учитывает возрастание спроса на современные услуги связи.

Недостатки:

- согласование всех работ по ремонту кабеля с управлением автодороги;
- соблюдение технических требований управления автодороги на прокладку ВОЛС и устранения аварий;
- работы в зоне автодороги связаны с повышенной опасностью;

Помимо этого, проектировщикам необходимо решать и технические сложности. Так как основание дороги на значительном протяжении устроено из крупнообломочного щебня и валунов, с отсыпкой по верху песком, прокладка ВОК кабелеукладчиком не возможна и для прокладки кабеля потребуются применение специальной скалорезательной машины.

Наличие большого числа водопропускных сооружений и мостов потребует отхода кабеля от дороги и прокладки его в грунт. Чтобы исключить заливание полиэтиленовой трубы с проложенным кабелем грунтовыми водами, необходимо устройство пунктов оперативного доступа (ПОД) и содержание их и полиэтиленовых труб под избыточным давлением.

На участке Беломорск – Мурманск в направлении рассматриваемой ЦЛС имеется возможность прокладки кабеля в ряд озер, наиболее значительное из которых Экостровская Имандра (длина трассы 92 км). При прокладке кабеля в озера применение

кабелепрокладочного судна невозможно, в связи с этим проектом планируются к применению два варианта: зимний способ прокладки кабеля - со льда, и летний – с понтонов.

В приведенной таблице рассматриваются экономические характеристики вариантов прокладки кабеля и строительства ЦРРЛ на участке Петрозаводск – Мурманск (рис.4).

№№ п.п.	Наименование показателей	Ед. изм.	Прокладка кабеля по проекту	Прокладка кабеля в обочину автодороги 2 трубки	Прокладка кабеля в обочину автодороги 1 трубка	Строительство ЦРРЛ 155 МБ/с
1	Сметная стоимость строительства	млн. руб.	1.0	0.45	0.38	0.53
2	Протяженность трассы	км.	970	970	970	970
3	Прирост в ПЦТ (30 кан.)	ПЦТ	912	912	912	156
4	Удельные кап. вложения на 1 ПЦТ		0.60	0.48	0.45	1.83

**Рис. 4 Таблица сравнительных показателей строительства ВОЛС
и ЦРРЛ 155 МБ/с.**

Примечание:

1. Расчет стоимости работ строительства ВОЛС и ЦРРЛ приведен с применением коэффициентов удельной стоимости.
2. Стоимость работ основана на расчетах «Гипросвязь – 4» при проектировании строительства ВОЛС на участке Вологда – Иссад – Кончезеро – Кандалакша – Мурманск, в интересах ТЦМС – 23, ОАО «Ростелеком», и экономических расчетах специалистов ТЦМС - 23.

На основании полученных результатов можно сделать выводы, что использование волоконно-оптических технологий экономически и технологически весьма выгодно, при этом использование радиочастотного спектра не требуется. ЦРРЛ рациональнее использовать для резервирования построенных кабельных магистралей.

Использование волоконно-оптических систем является перспективным направлением при дефиците радиоспектра. Например, широко используется волоконно-оптические системы для доведения сигналов до центров космической связи. Там же, где возникает дублирование каналов, естественно, присутствует конкуренция. В большинстве случаев две технологии взаимно дополняют друг друга, расширяют возможности пользователей. Поэтому речь идет скорее не о конкуренции сетей, а об их конвергенции.

Одно из перспективных направлений снижения нагрузки на радиочастотный спектр, в крупных промышленных центрах, является использование сетей кабельного телевидения.

Сети кабельного телевидения (КТВ) действуют в крупных городах России уже много лет, да и первый опыт российского спутникового телевидения в лице «НТВ плюс» более чем успешен: 450 тыс. абонентов, доходы от подписки в 2005 году – 3,5 млрд. рублей. Серьезный интерес крупного бизнеса к этой сфере выявился, как тенденция, лишь недавно. Можно выделить АФК «Система», которая в марте 2006 купила одного из крупнейших российских операторов КТВ — компанию «Объединенные кабельные сети» (UCN, владеет контрольными пакетами в 17 региональных компаниях). «Система» заплатила \$ 149 млн. и теперь контролирует около 30% всех кабельных ресурсов России.

Между тем в Америке КТВ пользуется 80% всей телеаудитории, и вряд ли Россия пойдет другим путем. Большинство кабельных сетей, которые сейчас консолидируются, нуждаются либо в модернизации, либо в полной перестройке. Да и ресурс доставки сигнала до конечного потребителя сегодня все еще ограничен.

Развитие беспроводных оптических систем тесно связано с развитием технологий передачи данных по оптоволокну. С одной стороны, это дало возможность воспользоваться результатами инвестиций в разработку элементной базы и оборудования для оптоволоконных линий. С другой стороны данная технология оказалась заложницей такого подхода.

Общая с оптоволоконными линиями элементная база не является оптимальной для атмосферных систем, заставляя их работать в диапазонах, где затухание на микрокаплях водяной взвеси, формирующей туман, достаточно велико. Для решения сложных технологических задач по созданию необходимой элементной базы требуются существенные инвестиции, которые невозможны без больших объемов выпуска элементной базы.

Как отмечают специалисты в области космической связи, 2005 год стал годом перехода от радиочастотных к оптическим методам передачи данных. Связь, на скоростях 2-50 Мбит/с, была установлена между японским и европейским спутниками OICETS и ARTEMIS. Обратим внимание, что связь устанавливалась между мобильными объектами, взаимно перемещающимися на гигантских скоростях. Немецкий спутник - георадар TeraSAR-X, запуск которого запланирован на 2007 год, должен будет передавать собранные данные на землю по лазерному лучу на скорости 5,5 Гбит/с, и на этой же скорости демонстрировать двунаправленную связь с военным американским спутником NFIRE. В рамках проекта SkiLAN, реализуемого Европейским космическим агентством, планируется развернуть сеть малых спутников, связь между которыми будет осуществляться оптическими терминалами OPTEL-02, с диаметром объектива 3,5 сантиметра и длиной волны 1064 нм. Скорость передачи на расстояниях до 3000 км должна достигать 512 Мбит/с.

В рамках проекта ORCLE, выполняемого DARPA, оборонным ведомством США, планируется обеспечить скрытую мобильную оптическую и радиочастотную связь уже на театре военных действий – между наземными и воздушными объектами. Полевые испытания, запланированные на 2006 год, должны продемонстрировать скорость передачи данных на уровне 2,3 Гбит/с. Связь планируется кратковременная, высокоскоростная и скрытная.

Что касается альтернативных высокоскоростных решений в диапазонах выше 60 ГГц, то эта тема актуально настолько, насколько актуально использование радиоканала в каждом конкретном случае. Оборудование в этом диапазоне использовать удобнее потому, что он менее засорен. При этом, ни каких послаблений, с точки зрения процесса получения разрешений на использование этих частот, не предусмотрено. Любое использование радиочастот в диапазоне до 400 ГГц требует прохождения длительных

процедур, конечный результат которых не известен. При этом в ряде случаев, альтернативы атмосферным оптическим линиям связи просто нет.

Активное строительство мобильных радиосистем, острая конкуренция на рынке предоставления услуг сотовой связи, требует со стороны государства весьма тщательного регулирования в области выделения необходимого частотного ресурса и его использования операторами сотовой связи.

В настоящее время каждая операторская компания сотовой связи решает вопросы строительства самостоятельно, это относится и к отводу земель под строительство, согласованию с государственными структурами необходимых вопросов, подключению к системам энергообеспечения, проведению охранно-разъяснительной работы и т.д. В результате вблизи крупных населенных пунктов, железнодорожных и автомобильных магистралей федерального значения за последние годы вырос «частокол» из башен и мачт связи.

Решение данной проблемы возможно введением государственного регулирования на проведение таких работ, созданием системы федеральных предприятий (к примеру, ФГУП). Целью создания таких предприятий является выполнение задач по строительству башен и мачт в интересах операторов сотовой, транкинговой связи и других нужд. На этих башнях операторские компании разместят свои антенные системы и технологичное оборудование в местах плотной заселенности, рядом с автомобильными дорогами федерального и областного (республиканского) значения, а так же железнодорожными магистралями.

Работа такого предприятия будет строиться в тесном взаимодействии с Главным радиочастотным центром, отраслевыми НИИ, операторами мобильной и другими видами связи, а также промышленностью (рис. 5).

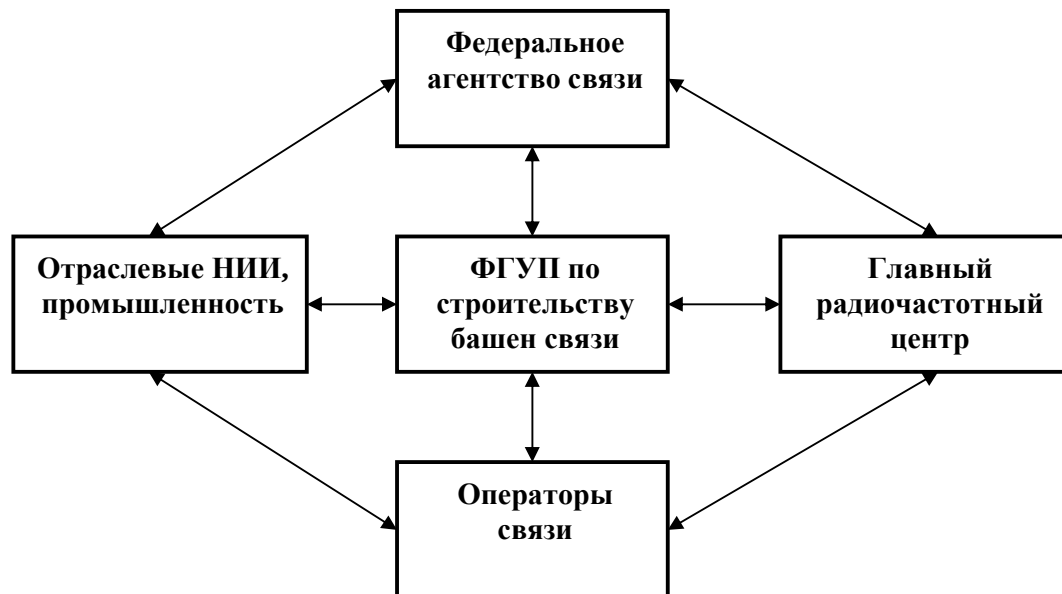


Рис. 5 Система организации работы предприятия по строительству башен связи

Положительные стороны внедрения такой системы строительства башен:

- есть реальные предпосылки для снижения абонентской платы за услуги сотовой связи, ввиду снижения затрат операторских компаний на строительство башен и мачт;

- производство комплектующих, для строительства башен связи промышленностью России, позволит дополнительно оживить экономику страны и обеспечит поступления в бюджеты всех уровней;
- активизация работ по монтажу башен и мачт связи российским предприятием, создаст конкуренцию для зарубежных компаний, которые занимаются выполнением таких работ на территории Российской Федерации, что так же благоприятно для экономики страны в целом;
- вопросы развития сетей сотовой связи станут возможно решать одновременно с выделением потребного объема радиочастотного спектра операторским компаниям, что благотворно отразится на экологической обстановке;
- упорядоченное строительство башен и мачт оживит работы проекта ТЕТРАРУС, по строительству федеральной сети транкинговой связи и ускорит внедрение такой перспективной радиотехнологии, как WiMax;
- единая сеть башен связи, с учетом сооружений действующих операторов, таких как, ОАО «Ростелеком» и РТРС, может стать основой для строительства единой системы радиоконтроля и мониторинга окружающей среды, что несомненно принесет экономический эффект в целом;
- транспортная сеть, построенная с использованием единой системы башен связи, оптимизирует строительство систем резервирования ВОЛС традиционных операторов связи на основе ЦРРЛ, что принесет экономический эффект при более рациональном использовании радиочастотного спектра и технологического оборудования.

Заключение.

Развитие перспективных систем и технологий связи в Российской Федерации, на основе внедрения перспективных разработок и результатов научных исследований, является одной из ведущих составляющих стратегии развития сетей и технологий связи

Современные информационно-расчетные системы, системы управления проектами и производственными процессами, решающих множество вопросов, связанных с процессом регулирования использованием радиочастотного спектра, необходимо совершенствовать, дополнять новыми современными методами и инструментами управления.

Сложная электромагнитная обстановка в крупных городах и регионах с плотной инфраструктурой требует рачительного, экономного подхода при использовании радиочастотного спектра, при этом необходимо использовать современные альтернативные технологии, которые не требуют использования радиочастот.

Строительство единой сети башен связи может стать стимулом дальнейшего развития перспективных радиотехнологий и систем радиосвязи в стране, а также стимулирует процесс создания системы мониторинга окружающей среды, что для экономики страны в целом принесет пользу. Появится реальная возможность прогнозировать негативные процессы с высокой достоверностью и предотвращать или минимизировать потери материальных, интеллектуальных и человеческих ресурсов.

Одним из перспективных направлений совершенствования государственной системы регулирования использованием радиочастотного спектра, станет создание единой информационно-коммуникационной системы регулярного мониторинга космических объектов и радиочастотной обстановки. Осуществление постоянного анализа ситуации в этой области позволит принимать решения, направленные на укрепление обороноспособности и безопасности государства, усилению противодействия экстремизму, террористическим и криминальным проявлениям, а также оказать значимое влияние на дальнейшее развитие перспективных направлений в науке и, как результат, приведет к экономическому росту показателей в отраслях народного хозяйства страны.

Литература

1. Закон «О связи» - новая редакция 2003 г. /Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, № 28./
2. Алексеев С.М. Роль и место радиомониторинга в системе обеспечения регулирования использования РЧС и РЭС в С-З ФО. /Доклад на семинаре. Москва, ноябрь 2004 г./
3. Алферов Ж. Свое место в мире. / Экономика и жизнь, № 4, 2004 г./
4. Аникин О.Б. Мировой рынок телекоммуникационных услуг: Учебное пособие./ М. Издательство ГУУ, 2003 г./
5. Бабков В.Ю., Вознюк М.А., Михайлов П.А. /Сети мобильной связи, СПб. ВУС. – 2000 г./
6. Гнедин А.А., Стародубцев В.И. Инвестиции в волоконно-оптические технологии. /ИКС, № 12, 2004 г./
7. Золотов Н. Радиочастотный ресурс и связанные с ним проблемы. /Спнест./
8. Интервью с Министром информационных технологий и связи Российской Федерации Леонидом Дододжоновичем Рейманом. / «Мобильные системы», № 6, 2005/.
9. Кабель о рангах. /Коммерсантъ, № 30, 2006 г./
10. Концепция использования информационных технологий в деятельности федеральных органов государственной власти до 2010 года. / СвязьИнформ, № 10 2004 г./
11. Кузнецов Н.А. Материалы к докладу «О состоянии национальной безопасности Российской Федерации и мерах по ее укреплению». / Петрозаводск. – 2005г./
12. Курочкин. Ю. Волокно импортное – кабель российский./ Стандарт, № 2, 2006 г./
13. Леонтьев Б. Как сделать страну богатой. /Экономика и жизнь, № 16, 2006 г./
14. Мистер ИКС. Туман на орбите. /ИКС. № 1, 2006 г./
15. Регламент радиосвязи. Международный союз электросвязи. Генеральный секретариат. 1998 г./
16. Санкт-Петербургский ГУТ им. проф. М.А.Бонч-Бруевича. Теория и практика государственного регулирования использования радиочастот и РЭС гражданского применения. /С.Петербург, 2003 г./
17. Сборник научных трудов. / Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – М. МАКС Пресс. 2003 г./
18. Сподубаев Ю.М., Кубанов В.П. Основы электромагнитной Экологии. / М. Издательство. «Радио и связь». 2000 г./
19. Проектная документация ОАО «Гипросвязь – 4», строительства ВОЛС «Вологда (тр) – Иссад - Беломоск –Мурманк с ответвлением на Архангельск - 1750 км.». 1998 г.