

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ КАТАЛОГИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ
КАЧЕСТВОМ (ОУК)

1. Современное состояние системы каталогизации ОУК

Широко распространено мнение, согласно которому, «каталогизация - это отражение в некотором справочном издании сведений о номенклатуре и основных технических характеристиках серийно изготавливаемых изделий». Так трактуется определение терминов «каталог», «номенклатурный каталог», «промышленный каталог» ГОСТ 7.60-90 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Основные виды. Термины и определения».

Отсюда вытекает цель промышленных каталогов - реклама производителями выпускаемой продукции. Опыт показывает, что многие специалисты под каталогизацией понимают именно выпуск таких рекламных каталогов.

Следует отметить, что промышленные каталоги, выпускаемые согласно ГОСТ 7.22-80 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Промышленные каталоги. Общие требования», мало пригодны для решения задач управления номенклатурой продукции для государственных нужд, как для потребителя, так и для органов государственного управления.

Это обусловлено следующими обстоятельствами:

неполнотой сведений о номенклатуре выпускаемой продукции;

отсутствием стандартного описания продукции;

информация различных каталогов даже по родственным изделиям, в большинстве случаев несопоставима, как по форме, так и по содержанию;

однородная продукция зачастую описывается различным набором показателей, что затрудняет проведение сравнительного анализа и оценки ее качества;

недостаточностью сведений о составных частях изделий, имеющих самостоятельную поставку в сферу эксплуатации;

неполным охватом всех видов и уровней разукрупнения продукции каталогами и отсутствием единой системы проведения работ по созданию и применению каталогов;

отсутствием возможности систематизировать продукцию по видам и характеристикам;

несогласованностью с зарубежными классификаторами продукции и отсутствием иноязычных описаний по стандартной форме, что препятствует выходу с этой продукцией на внешний рынок;

использованием устаревших и ошибочных данных о продукции и ее изготовителях;

эпизодическим характером выпуска каталогов и др.

Это затрудняет обоснованный выбор продукции для потребителя, основанный на всесторонней оценке затрат, как на приобретение продукции, так и на обеспечение ее эксплуатации.

Представляется более обоснованным, при такой трактовке понятия «каталогизация», говорить не о «системе каталогизации», а, в лучшем случае, о «совокупности каталогов».

Другим взглядом на «каталогизацию» является представление ее в виде организационно-технической системы, обеспечивающей по единым правилам идентификацию продукции и являющейся составной частью работ по управлению номенклатурой и качеством продукции, приобретаемой по заказам государственных организаций. Такой подход реализован в федеральной системе каталогизации США (Federal Catalogization System). Практика функционирования данной системы подтвердила ее эффективность для решения задач рационального управления номенклатурой предметов снабжения государственных эксплуатирующих организаций.

Важно подчеркнуть, что каталогизация предполагает не только непосредственное формирование каталога, но в обязательной мере и разработку процедур однозначной идентификации продукции в интересах потребителей и тесной увязки системы каталогизации с системой заказов и поставок продукции в сферу эксплуатации.

Исходя из этого, каталогизация должна проводиться по логике своего назначения в интересах государственного потребителя продукции.

Таким образом:

каталогизация продукции – совокупность процессов по единообразному представлению, сбору, идентификации, обработке, хранению и распространению информации о продукции, обеспечивающих создание и применение федерального каталога продукции;

федеральная система каталогизации продукции (для федеральных государственных нужд); ФСКП: Упорядоченная совокупность организационной структуры, документов и информационных технологий по каталогизации продукции для федеральных государственных нужд;

каталогизация предметов снабжения; каталогизация ПС: Работы, проводимые по единообразному описанию предметов снабжения, присвоению им федеральных номенклатурных номеров и документированию этой информации в виде каталога разрабатываемых, закупаемых и находящихся в эксплуатации предметов снабжения;

система каталогизации (СК) предметов снабжения (ПС): Составная часть федеральной системы каталогизации продукции для федеральных государственных нужд, представляющая собой упорядоченную совокупность организационной структуры, документов и информационных технологий по каталогизации предметов снабжения.

Иными словами, система каталогизации ПС является информационно-управляющей организационно-технической системой, построенной по централизованно-распределительному типу с закреплением ответственности за каталогизацию и стандартизацию всех однотипных групп предметов снабжения

за соответствующими органами государственного управления при координирующей роли Правительства РФ и обеспечивающей идентификацию продукции по единым правилам.

С точки зрения организации СК ПС она может быть отнесена к классу больших систем управления. Данное обстоятельство имеет большое значение с позиции формирования облика системы, установления состава и приоритетности работ по её созданию. В этом случае данная система должна соответствовать принципу «необходимого разнообразия» что связано с номенклатурой ПС для нужд отрасли связи.

Для функционирования чисто информационной системы, в основном требуется разработка стандартной формы представления информации об изделиях, а также некоторые правила представления и получения этой информации. Все остальные правила в данном случае являются внутренней задачей центра информационной системы и не затрагивают интересов поставщиков и пользователей информации. При этом количество пользователей информации практически не регламентируется.

В отличие от этого обеспечения деятельности должностных лиц система каталогизации как информационно-управляющая система требует однозначного определения органов управления системы, её исполнительных органов и средств прямой и обратной связи.

В настоящее время Государственным заказчиком системы каталогизации предметов снабжения являются Министерства и ведомства. Например, в рамках силового блока система каталогизации функционирует на трех организационных уровнях.

На первом уровне осуществляется руководство, организация и координация работ по каталогизации ПС и принимаются решения по общим вопросам в области каталогизации, программам работ и методологии, а также осуществляется общий контроль процессов каталогизации.

На втором уровне осуществляется организация, проведение работ, разработка и внедрение процессов каталогизации в Заказывающих управлениях и в центрах каталогизации (отраслевых ЦНИИ).

На третьем уровне осуществляется непосредственная организация и проведение работ по каталогизации и стандартизации конкретных предметов снабжения: разработка каталогизационных данных и их использование.

Основными структурными подразделениями системы каталогизации в существующей структуре являются:

- орган по стандартизации и каталогизации предметов снабжения министерства (ведомства);
- подразделения каталогизации в заказывающих управлениях (научно-технических комитетах), департаментах, главных и центральных управлениях, службах министерства (ведомства);
- подразделения каталогизации в научно-исследовательских организациях министерства (ведомства).

Кроме того, в работах по каталогизации участвуют координационные советы органов государственного управления, федеральные органы

исполнительной власти, представительства государственного заказчика на предприятиях-разработчиках и изготовителях техники связи и организации промышленности - разработчики предметов снабжения.

Общая структура системы каталогизации предметов снабжения, утверждена постановлениями Правительства Российской Федерации от 11 января 2000 года № 26 «О федеральной системе каталогизации продукции для федеральных государственных нужд» и от 2 июня 2001г. № 436 «О создании и введении в действие федерального каталога продукции для федеральных государственных нужд».

Данная структура в своей совокупности должна обеспечивать эффективное управление номенклатурой ПС на всех этапах жизненного цикла изделий. Её перспективный облик должен базироваться на существующих классификационных признаках принятых в разрозненных нормативно-технических документах отрасли.

В соответствии с этим проведем анализ существующих классификаторов номенклатуры ПС техники электросвязи и АСУ.

2 Анализ существующих подходов к классификации номенклатуры предметов снабжения техники специальной связи и АСУ

Проведенные в последние годы исследования показывают, что поступающая на оснащение служб связи и информатизации министерств и ведомств техника электросвязи и автоматизации управления отличается большой номенклатурой. Например, общее количество изделий, предназначенных для обеспечения узлов связи органов государственного управления превышает 80 тысяч. При этом с учетом различного назначения, возможностей и способов их использования, необходимо применение около 200 типов аппаратно-программных комплексов и систем.

Практически же, отрасль связи, с учетом модификаций изделий имеет на снабжении на порядок большую номенклатуру технических средств.

Такое количество номенклатуры ПС объясняется несколькими причинами.

Прежде всего, в номенклатуру ПС входят не только финальные изделия, но и их составные части, ЗИП и расходные материалы.

Обеспечение требований технической готовности и эффективности применения требует использования измерительного оборудования и ремонтной базы.

Современные службы связи имеют на снабжении, кроме того, технику и имущество других видов (автомобильная, инженерная, авиационная техника, имущество материального обеспечения).

Увеличение номенклатуры объясняется и тем, что в силу экономических причин одномоментное переоснащение служб связи невозможно. Поэтому на объектах связи различной ведомственной принадлежности стоят одинаковые по назначению и типам технические средства нескольких поколений, что в разы увеличивает номенклатуру.

Только простое перечисление их по алфавиту, составленное ЦНИИС Минкомсвязи России в 2015 году, включает 8 000 ПС. Тем же ЦНИИС по указанию Федерального агентства связи в 2016 году был разработан Перечень основных образцов ТСС, который состоит из 1560 наименований только основных финальных изделий.

В этих условиях одной из главных задач является создание системы управления номенклатурой, а также разработка ее информационной модели, адекватно отображающей физическую номенклатуру со всеми признаками изделий, необходимыми для автоматизации решения задач управления ПС.

Рассмотрим существующие подходы и документы, описывающие номенклатуру ПС ТСС и АСУ в настоящее время.

Понятие «предметы снабжения техники специальной связи и автоматизации» охватывает широкий спектр различных по назначению, применению и технологии управления технических средств различной природы. В целом группировка ПС существенно неоднородна. Поэтому для описания номенклатуры необходимо провести ее декомпозицию на группировки, основываясь на учете сходства тех или иных свойств изделий.

Декомпозиция номенклатуры оформляется в виде классификаторов.

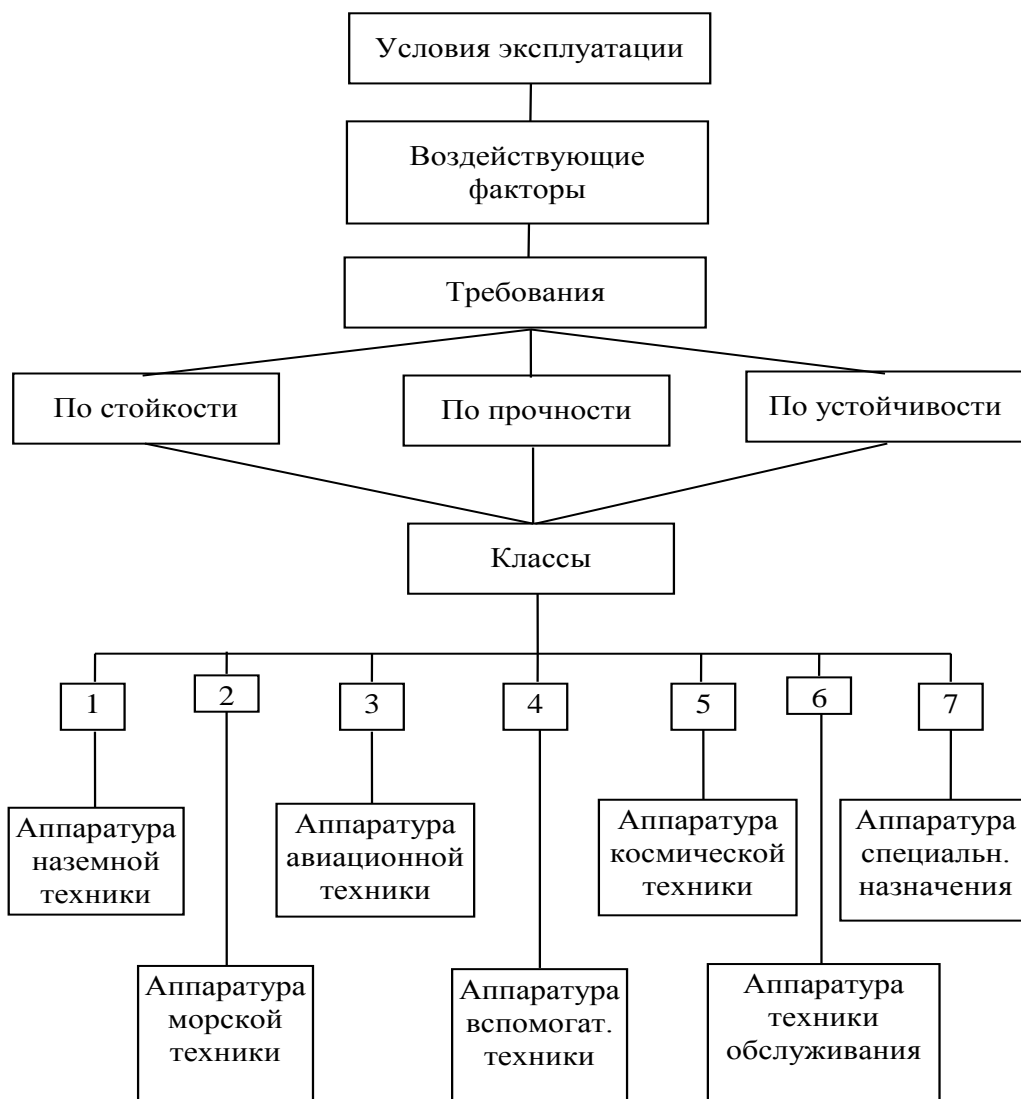
Известно несколько подходов к построению классификаторов ТСС, которые основываются на учете сходства или различия их свойств, по принадлежности к родам и видам связи, по условиям эксплуатации и т.д.

Группировки изделий, имеющих одинаковые наборы тактико-технических характеристик дублируются, в разных группах.

Подход деления ТСС и АСУ на группы, который основывается на учете сходства или различия свойств техники связи и автоматизации, определяющих ее место и роль в системе специальной связи, а также возможность или невозможность её взаимной замены при обеспечении органов государственного управления подчиненными структурами в ходе выполнения повседневных задач.

В министерствах и ведомствах официальным описанием номенклатуры ТСС и АСУ в настоящее время является «Классификатор специальной техники и других материальных средств (КСТ и МС)». Так, например, в Сводном перечне номенклатур и понятий, подлежащих включению в документы КСТ, начальник службы связи является гензаказчиком двух разделов: «Наземная техника связи (В1000000Д)» и «Вычислительная техника (В2000000Ж)».

В соответствии с ними вся номенклатура предметов снабжения ТСС и АСУ разбита по подразделу В1000000Д на 62 группы однотипной техники, а по подразделу В2000000Ж на 82. Всего в КВТ занесено на март 2015 года 3386 систем, комплексов и образцов ТСС и АСУ (2328 и 1058 соответственно).



Классификация ТСС

Таблица 1.1 - Классификации ТСС и АСУ по условиям эксплуатации

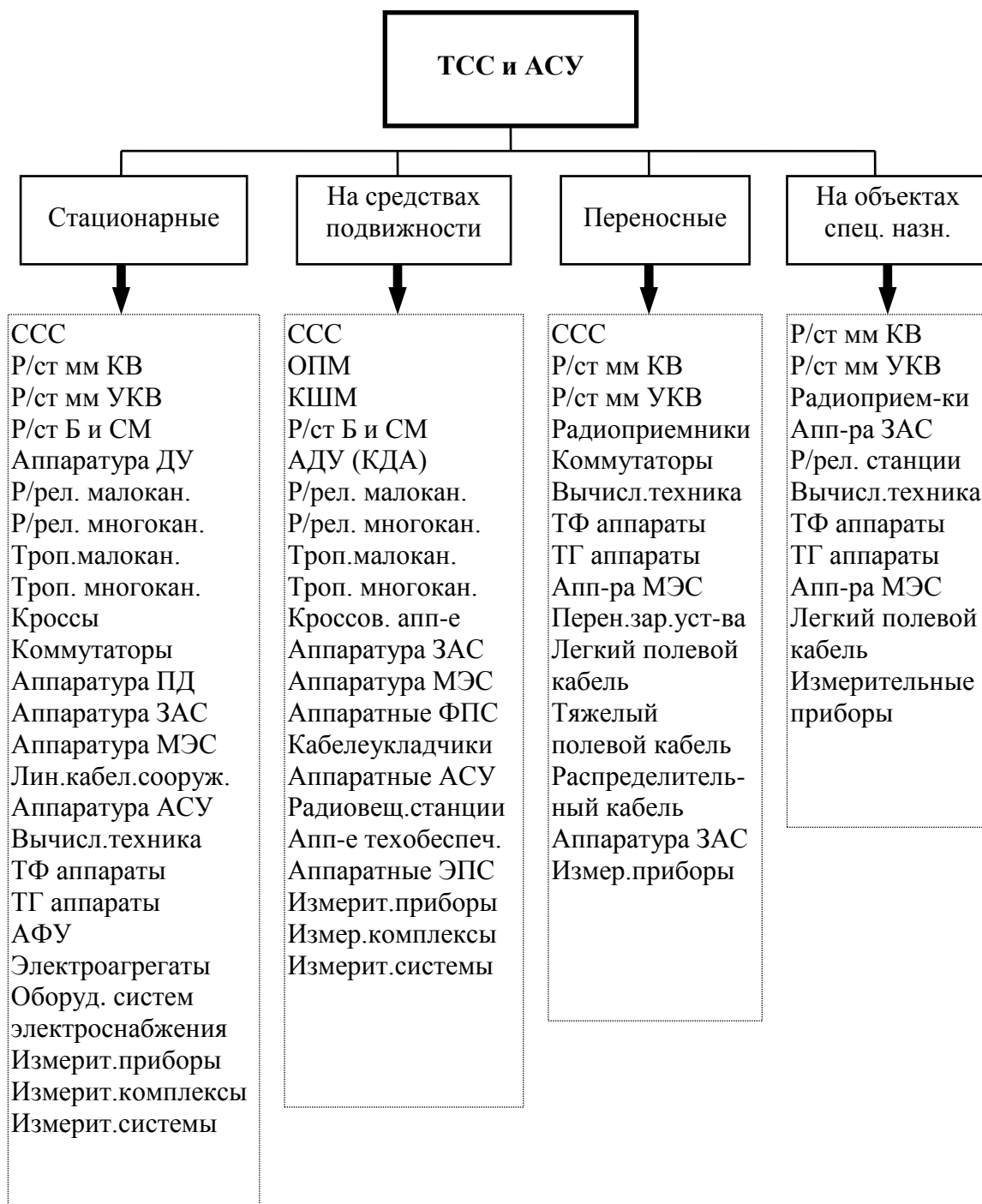
Группа аппаратуры	Условия эксплуатации аппаратуры
1.1	Аппаратура, предназначенная для установки в наземных стационарных помещениях и сооружениях
1.2	Аппаратура, предназначенная для установки в фортификационных сооружениях (СФС) VA, VIA, ПБ, ПБ, IVБ классов защиты, устанавливаемая без амортизации, и аппаратура, устанавливаемая в амортизационных блоках и платформах во всех СФС независимо от класса защиты
1.3	Аппаратура, предназначенная для установки в (СФС), VIA, IB классов защиты без применения амортизационных блоков и платформ

1.4	Аппаратура, предназначенная для установки в (СФС), IA, ПА, ША классов защиты без применения амортизационных блоков и платформ
1.5	Аппаратура, предназначенная для установки с СФС шахтного типа
1.6	Аппаратура, предназначенная для установки во временных помещениях и укрытиях, перевозимая всеми видами транспорта и не работающая на ходу
1.7	Аппаратура, предназначенная для установки на объектах на колесных шасси
1.8	Аппаратура, предназначенная для установки на объектах на гусеничных шасси со средствами защиты
1.9	Аппаратура, предназначенная для установки в незащищенных объектах на гусеничных шасси
1.10	Аппаратура, предназначенная для установки в основных мобидбных объектах
1.11	Аппаратура, предназначенная для установки в легких мобильных объектах
1.12	Аппаратура, предназначенная для установки в защищенных буксируемых объектах
1.13	Аппаратура, предназначенная для установки в незащищенных буксируемых объектах
1.14	Аппаратура, предназначенная для работы на открытом воздухе, в том числе переносная (носимая), перевозимая всеми видами транспорта, работающая на месте и (или) в движении

Декомпозиция номенклатуры в КСТ производится как по типам, так и по оперативному назначению ТСС и АСУ, в связи с чем однородные по составу технических характеристик (ТХ) изделия попадают в разные группировки. Например для радиостанций в классификаторе предусмотрено 10 группировок. Кроме того, радиостанции входят и в группировку «Учебная техника».

Анализ данного подхода показывает, что принятая форма представления информационной модели изделия, не позволяет оценить его технический уровень, сравнить с другими аналогичными изделиями, определить аналоги или возможность замены, т.е. не способна в полном объеме выполнить основные процедуры, необходимые для управления номенклатурой предметов снабжения ТСС и АСУ.

Декомпозиция номенклатуры в КСТ производится как по типам, так и по оперативному назначению ТСС и АСУ, в связи с чем однородные по составу технических характеристик (ТХ) изделия попадают в разные группировки. Например для радиостанций в классификаторе предусмотрено 10 группировок. Кроме того, радиостанции входят и в группировку «Учебная техника».



Классификация ТСС и АСУ по назначению в системе связи

Декомпозиция номенклатуры в КСТ производится как по типам, так и по оперативному предназначению ТСС и АСУ, в связи с чем однородные по составу технических характеристик (ТХ) изделия попадают в разные группировки. Например для радиостанций в классификаторе предусмотрено 10 группировок. Кроме того, радиостанции входят и в группировку «Учебная техника».

Анализ данного подхода показывает, что принятая форма представления информационной модели изделия, не позволяет оценить его технический уровень, сравнить с другими аналогичными изделиями, определить аналоги или возможность замены, т.е. не способна в полном объеме выполнить основные процедуры, необходимые для управления номенклатурой предметов снабжения ТСС и АСУ.

В существующем подходе к разработке КСТ деление по разделам весьма условное и сложно для специалиста, который досконально не знает всю номенклатуру ТСС и АСУ. Так, например, бортовой комплекс связи и ретрансляции 83т035АМ (код КСТ - В1 13 0010 Ы) входит в раздел «Бортовые комплексы связи», а бортовой программно-технический комплекс телекодовой связи (код КСТ - В1 11 0160 Ю) – в раздел «Комплексы АСУ и связи».

Технические средства заносятся без соблюдения деления по подразделам, т.е. допускается сначала перечисление всех подразделов, входящих в раздел, а потом приводятся подряд все изделия относящиеся к разделу.

Кроме того, в данном документе представлен не весь перечень техники связи и АСУ, которые являются самостоятельными ПС, а только финальные изделия, т.е. отсутствуют ЗИП на изделия, составные части, комплектующие, ремонтные комплекты и т.д. Например, отсутствуют данные по телефонным гарнитурам:

- АТ-3030 -шумостойкая гарнитура;
- микротелефонная гарнитура ларингофонная ИПЗ.842.032;
- микротелефонная гарнитура МТ-75;
- микротелефонная гарнитура для радиостанций;
- микротелефонная гарнитура для радиостанций;
- МКТЛФ гарнитура ЯГ5.84 Р-142Н и т.д.

Отсутствует также информация о разработчиках, изготовителях, поставщиках, что является необходимой информацией при разработке новой и заказе существующей ТСС и АСУ.

В настоящее время рабочими документами начальника службы связи ведомства (заказывающих управлений) являются номенклатурные перечни ПС разработанные в соответствии с обязанностями конкретных должностных лиц.

Однако такие «частные» номенклатурные перечни составляются для выполнения узкого, специфического круга, которые выполняются теми или иными должностными лицами, в основном, для решения задач материально-технического обеспечения и удовлетворения текущих потребностей службы связи. Как правило, они не содержат ТХ изделий, не пригодны для автоматизированной обработки и содержат только те ПС ТСС и АСУ, которые стоят на оснащении в службах связи или имеются на складах, ремонтных базах и базах хранения.

Указанные недостатки имеющихся в настоящее время документов, описывающих номенклатуру ТСС и АСУ, не позволяют провести ее

качественный, поиск по заданным характеристикам и другие действия необходимые для управления номенклатурой ПС, осуществления программного планирования ГЗ. Возможна лишь количественная оценка ее объема.

Таким образом, в министерствах и ведомствах РФ сейчас практически в каждом их структурном органе и в организациях сформированы или формируются базы данных, содержащие практически всю информацию, которая может потребоваться в практике работы этих структур. Источники наполнения таких баз данных самые разнообразные, поэтому такая информация не всегда обладает высокой достоверностью. Опыт взаимодействия с органами государственного управления (ОГУ) и научно-исследовательскими учреждениями (НИУ) показывает, что, например, сведения об одном и том же ПС, полученные из разных организаций, зачастую настолько расходятся, что идентифицировать его (ПС) как один и тот же невозможно. Соответственно, любые расчеты на самых адекватных и верифицированных моделях будут бессмысленны, если в качестве исходных данных используется неутонченная информация. И, естественно, принимаемые решения могут оказаться ошибочными.

В результате проведения работ по каталогизации предметов снабжения формируется и постоянно уточняется Единый каталог предметов снабжения отрасли связи, под которым понимается нормативно-технический документ, содержащий формализованную информацию о номенклатуре предметов снабжения и их основных тактико-технических, эксплуатационных и экономических характеристиках.

Каталог является единой информационной базой по предметам снабжения и обязателен для использования в органах заказчика и промышленности при планировании заказа, разработке, закупке, эксплуатации, поставках, утилизации и продаже предметов снабжения, предназначен для управления номенклатурой и качеством разрабатываемых и закупаемых предметов снабжения, решения различных и, в первую очередь, межвидовых проблем технического обеспечения (размещения заказов, централизованного (регионального) учета накопления и движения запасов, автоматизации складской деятельности на основе штрихового кодирования и др.), утилизации и экспорта ТСС и АСУ.

На основании вышесказанного введем термин «информационно-управляющий каталог» и дадим его определение.

Информационно-управляющий каталог (ИУК) – единая информационная база данных предметов снабжения отрасли связи и промышленности предназначенная для управления номенклатурой и качеством предметов снабжения при планировании заказа, разработке, закупке, эксплуатации, поставках, утилизации и продаже предметов снабжения.

Таким образом, можно сделать вывод, что ИУК должен стать информационно-методической основой для проведения работ по управлению номенклатурой ПС ТСС и АСУ на всех стадиях жизненного цикла изделий. Методика формирования ИУК и разработка рекомендаций по его применению рассматриваются в последующих разделах.

3 Анализ основных требований к процессам управления номенклатурой предметов снабжения техники связи и АСУ

Многообразие типов образцов ТСС, их составных частей и комплектующих элементов, выполняющих одинаковые или сходные функции, нередко обуславливает отсутствие их взаимозаменяемости, совместимости, усложняет процесс подготовки квалифицированных кадров, способных успешно эксплуатировать эту технику, затрудняет обеспечение ТСС запасными частями и проведение текущего ремонта, накладывает определенные ограничения на их применение. Кроме того, при разработке таких изделий происходит неизбежное дублирование усилий, в результате чего напрасно растрачиваются материальные и людские ресурсы.

Управление номенклатурой ПС рассматривается руководством многих промышленно-развитых стран (стран производителей) как эффективное средство повышения возможностей служб связи, а также существенной экономии материальных, финансовых и других ресурсов.

В этих условиях Минкомсвязи России не просто поручено, оно вынуждено возглавить работы по управлению номенклатурой ПС, формированию требований к уровню качества и надежности ПС ТСС и АСУ. Для управления номенклатурой ПС должна быть создана организационно-техническая система, в рамках которой осуществляется сбор и обработка информации о состоянии, качестве и надежности ПС, выработка управляющих воздействий на процессы их создания и применения – система управления номенклатурой (СУН).

При этом основная цель создания СУН состоит в том, чтобы способствовать поддержанию требуемого технического уровня ТСС и АСУ, сокращению сроков и затрат на их проектирование, производство, эксплуатацию ремонт и утилизацию.

Указанная цель достигается за счет решения комплекса задач, направленных на:

- сокращение номенклатуры, повышение технического уровня и качества ПС, используемых при создании ТСС, или поступающих на снабжение служб связи;

- сокращение требуемого уровня запасов материально-технических средств;

- улучшение информационного обеспечения процессов создания образцов, закупки, хранения, эксплуатации, ремонта и утилизации ПС;

- упрощение учета предметов снабжения, улучшения управления запасами и материально-техническим обеспечением, создания условий для автоматизации процессов;

- разработку и использование типовых (стандартных) узлов, модулей, приборов, устройств.

Управление номенклатурой ПС - это сложная и многоаспектная задача. Поэтому для строгого и четкого определения объекта исследований

необходимо уяснить следующие вопросы: номенклатурой каких ПС возможно управление, на каких стадиях жизненного цикла изделий осуществляется это управление, какими методами оно осуществляется, какими документами регламентируется процесс управления номенклатурой ПС, кем проводятся указанные работы?

Предметами снабжения, номенклатура которых является объектом управляющих воздействий, можно считать следующие:

системы (комплексы) и образцы ТСС, планируемые к разработке, находящиеся в процессе разработки и состоящие на снабжении;

составные части и комплектующие изделия, применяемые при создании (комплектовании) систем (комплексов) и образцов ТСС;

ЗИП, имущество и материалы, используемые для обеспечения эксплуатации, ремонта и хранения ТСС.

Работы по сокращению номенклатуры предметов снабжения должны проводиться на следующих стадиях (этапах) жизненного цикла изделий:

стадии исследования и обоснования разработки (этапы формирования исходных требований и тематических карточек на выполнение НИР, технического предложения, ОКР; обоснования необходимости и возможности разработки);

стадии разработки (этапы эскизного и технического проектов, изготовления опытного образца);

стадии производства (этапы подготовки и освоения производства, испытаний и приемки изделий серийного производства, снятия с производства);

стадии эксплуатации (этапы поддержания в готовности и хранения при эксплуатации);

стадии утилизации.

В настоящее время управление номенклатурой предметов снабжения осуществляется тремя основными способами, которые могут быть определены как ограничение, заимствование и типизация.

Под ограничением понимается установление номенклатуры разрешаемых к применению изделий и материалов, а также установление унифицированных требований к ним. Этот вид унификации предполагает:

разработку научно обоснованных предложений в приказы, директивы и инструкции соответствующих должностных лиц по вопросам управления номенклатурой предметов снабжения, а также обоснование утверждаемых ими классификаторов, ограничительных перечней, норм снабжения и запасов и т. д.;

разработку НТД вида ОТТ и стандартов, устанавливающих определенные уровни эксплуатационных характеристик изделий;

разработку ограничительных перечней и информационно-управляющих каталогов.

Поэтому ограничение нельзя рассматривать только в узком смысле общепринятого термина «симплификация», означающего уменьшение количества типов или других разновидностей изделий до числа, достаточного

для удовлетворения существующих в данное время потребностей. Очевидно, симплификация - это лишь часть работ, проводимых под понятием «ограничение».

Под заимствованием понимается вид работ по унификации, который заключается в применении во вновь разрабатываемых и модернизируемых группах изделий ранее апробированных или впервые разработанных одинаковых (повторяющихся в пределах групп изделий) составных частей и комплектующих элементов. Решение о заимствовании может быть свободным, когда оно принимается разработчиком самостоятельно, и регламентированным. Очевидно что для управления номенклатурой заимствование должно регламентироваться. «Регламентированное» заимствование в настоящее время является рычагом управления процессом конструирования изделий, проектирования технологических процессов и т. д. Регламентация заключается либо в указании в техническом задании (ТЗ) на разработку изделий количественных показателей унификации (коэффициента применимости $K_{пр}$, коэффициента повторяемости $K_{п}$, коэффициента межпроектной унификации $K_{му}$), либо в перечислении в ТЗ тех составных частей, которые обязательны к применению типовых решений.

Заимствование типовых решений в зависимости от сущности получило свои специфические названия: агрегатирование, функционально-узловой метод проектирования, конструктивный синтез, базовый метод проектирования и т.д. Данный вид унификации довольно широко используется при разработке ТСС. Так, например, в подвижных системах и комплексах связи в основном используются заимствованные базовые шасси, кузова-фургоны, бензоэлектрические агрегаты, фильтро-вентиляционные и отопительные установки т.д. В большинстве ТЗ на разработку ТСС тем или иным образом регламентируется заимствование.

Под типизацией понимается разработка типовых решений для применения при создании новых изделий или их модернизации, а также в технологических процессах. Типизация подразделяется на большое число подвидов: разработка рядов (параметрических, типоразмерных и др.); разработка базовых конструкций и выбор базовых изделий; разработка (определение) типовых составных частей и комплектующих элементов; разработка типовых технологических процессов и т.д. Типизация резко сокращает затраты времени и средств на проектирование и разработку изделий и технологических процессов.

Сравнивая типизацию с заимствованием, нетрудно заметить, что если типизация - это процесс разработки типовых решений, то заимствование - это процесс применения результатов типизации или ссылок на ее результаты. Следует отметить, что большинство указанных выше видов работ традиционно и весьма широко используются при управлении номенклатурой изделий. Работы по типизации и заимствованию проводятся в основном на стадии разработки и производства. Однако специалистов научно-исследовательских учреждений и специалистов служб снабжения заказывающих управлений Минкомсвязи России в большей степени

интересуют стадии исследования и обоснования разработки и стадия эксплуатации на которых они оказывают (или имеют возможность оказывать) влияние на номенклатуру предметов снабжения. Но на этих стадиях применим лишь такой вид унификации, как ограничение.

Очевидно, что и при ограничении существует ряд работ, которые проводятся широко и традиционно - это разработка научно-обоснованных рекомендаций для регламентации вопросов управления номенклатурой в директивных документах Минкомсвязи; разработка НТД системы ОТТ и стандартов вида ОТТ, формирование ограничительных перечней.

Все рассмотренные методы решения задач управления номенклатурой ПС требуют анализа всех их признаков, необходимых для управления номенклатурой, прежде всего, технических характеристик (ТХ).

В соответствии с общей теорией систем цели функционирования СУН позволяют предопределять ее качество, как совокупность существенных свойств, оказывающих наибольшее влияние на достижение этих целей.

Под качеством планирования процесса управления номенклатурой ПС будем понимать способность органов управления своевременно и обоснованно принимать решения по укомплектованию служб связи номенклатурой ТСС и комплектующими изделиями в соответствии с условиями их использования и этапами развития техники связи. В процессе выработки и принятия решений по данным вопросам ДЛ органов управления связью приходится вести обработку больших объемов информации иногда в сжатые сроки, обуславливаемые размерностью решения задач и динамичностью изменения задачи по обеспечению связи.

Поэтому в качестве одного из основных свойств процесса планирования управления номенклатурой ПС выступает оперативность управления номенклатурой ПС. В этом случае в качестве показателя оперативности целесообразно использовать длительность цикла планирования, которая не должна превышать отведенный ресурс времени: - $T_{\text{цп}} \leq T_{\text{доп}}$, где $T_{\text{цп}}$ - время цикла планирования; $T_{\text{доп}}$ - время, отведенное на планирование, определяемое для всех уровней управления включаемых в цикл управления.

При этом на каждом уровне управления требования к продолжительности планирования дополняется частными требованиями к длительности отдельных этапов, что обусловлено необходимостью согласования усилий ДЛ соответствующих органов управления: $T_{\text{п}i} \leq T_{\text{доп}i}$, где $T_{\text{п}i}$ - время i -го этапа планирования; $T_{\text{доп}i}$ - время, отведенное на проведение i -го этапа.

При этом должны быть обеспечены соответствующие значения показателей качества принимаемых решений: $Q_{\text{пр}} \geq Q_{\text{доп пр}}$ (или $Q_{\text{пр}} \rightarrow \max$), где $Q_{\text{пр}}$ - качество принятия решений по организации управления номенклатурой ПС; $Q_{\text{доп пр}}$ - допустимое качество принятия решений.

Общее время планирования определяется в каждом конкретном случае отдельно и обусловлено как текущей обстановкой, так и состоянием средств связи.

При этом качество решений должно соответствовать возникающим ситуациям. В качестве показателей качества $Q_{пр}$ принятия решений могут выступать показатели обоснованности, полноты вырабатываемых вариантов поставок номенклатуры ПС службам связи, другие показатели и (или) их свертка (аддитивная, мультипликативная или др.). Например, в общем виде показатель качества решений вырабатываемых на основе использования системы каталогов может задаваться в виде функциональной зависимости

$$Q_{пр}=F(R_{ои}, C_{ои}, V_p, R_{пи}, D_p, A_{пк}),$$

где $R_{ои}$ и $C_{ои}$ - достоверность и полнота обрабатываемой информации; V_p - обоснованность решений; $R_{пи}$ - достоверность (адекватность) процедур преобразования информации; D_p - способность реализации процесса принятия решений, учитывая объективные и субъективные факторы; $A_{пк}$ - способность адаптации показателей и критериев выбора, исходя из сложившейся ситуации.

Частные показатели могут вычисляться, например, так: V_p - через отношение объема переработанной информации к необходимому объему информации, $R_{пи}$ - как отношение количества правильных решений комплекса задач планирования к общему количеству решений и т.п. Требования к качеству принимаемых решений (по полноте и/или обоснованности): $Q_{пр} \geq Q_{пр}^{доп}$ или $Q_{пр} \rightarrow \max$, где $Q_{пр}^{доп}$ - допустимое в текущей ситуации качество решений.

Для свойства обоснованности значение коэффициента принятия некачественного решения должно быть не более $0.1 \div 0.2$.

Адекватность решений на основе использования информации системы каталогизации означает, что управление номенклатурой ПС учитывает не только текущее состояние дел по укомплектованию техникой связи, но и тенденции их изменений на ближайшую и дальнейшую перспективы. В качестве показателя адекватности D может выступать, например, вероятность несоответствия номенклатуры поставляемых изделий требуемым. Требование к адекватности: $D \leq D^{доп}$ или $D \rightarrow \min$, где $D^{доп}$ - допустимая вероятность ошибки на неправильно выбранную номенклатуру ПС.

С другой стороны процесс управления номенклатурой ПС направлен на поддержание на заданном (требуемом) уровне характеристик ТСС.

Введенные показатели к системе каталогизации и к процессам ими обеспечиваемым позволяют выявить основные несоответствия связанные процессами формирования системы каталогизации и непосредственно управления ПС. Поэтому в следующем разделе рассмотрим основные достоинства и недостатки существующих подходов к формированию системы каталогизации.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

ИССЛЕДОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

В настоящее время отсутствует научно-методическое обеспечение каталожного описания для обоснования сбалансированного развития групп однородных ПС (ГО ПС) техники связи. Анализ существующего научно-методического обеспечения управления номенклатурой ПС ТСС показал, что в их основе лежит общее для программного планирования положение, заключающееся в том, что решение задачи оптимального (рационального) создания и развития ТСС в наиболее общем виде сводится к распределению финансовых средств по статьям программного бюджета в соответствии с оценкой значимости отдельных программных элементов в решении стоящих задач.

При таком подходе в методиках основное внимание уделяется обоснованию выбора критерия оптимальности, который учитывает специфику функционирования ПС в системах связи и ее многономенклатурность. Обоснование выбора осуществляется в соответствии со структурой Государственной программы снабжения (ГПС) (далее по тексту «Программа»). Для каждого из уровней ГПС разрабатывается свой критерий оптимального (рационального) распределения финансовых средств, причем результаты решения задачи распределения ассигнований вышестоящего уровня являются исходными данными для задач, решаемых для нижестоящего уровня.

Применительно к уровню «Вид ТСС» для раздела ГПС по средствам связи таким критерием служит показатель функциональной эффективности систем специальной связи. Данный показатель количественно характеризует степень удовлетворения системой связи требований системы управления.

Ассигнования считаются распределенными оптимальным образом, если к концу планового периода обеспечивается минимальная разность между функциональной эффективностью системы связи министерства (ведомства), достигнутой за счет выделенных финансовых средств, и функциональной эффективностью системы связи, принятой за базовую.

Для уровня «Тип ТСС» в качестве критерия для оптимального (рационального) распределения ассигнований в работах предлагается использовать показатель потенциальной технической эффективности системы связи. Данный показатель учитывает количественный и качественный состав ТСС, стоящей на оснащении служб связи. При этом ассигнования, выделенные на развитие систем связи конкретного звена управления, считаются распределенными наилучшим образом, если показатель потенциальной технической эффективности достигает максимума при заданных ограничениях.

Одним из узловых моментов при формировании раздела Программы является обоснование состава средств, комплексов связи на нижнем уровне

структуры ГПС.

В настоящее время обоснование состава ПС ТСС, включаемых в раздел Программы, применительно к нижнему уровню осуществляется в соответствии с принятой методикой определения технико-экономической эффективности и сравнительного анализа техники связи по критерию «эффективность - затраты». Данная методика устанавливает единые методические принципы определения технико-экономической эффективности ТСС и предназначена для обоснования создания техники связи общего назначения.

Предлагаемая в этой методике процедура обоснования заключается в предоставлении органу, ответственному за принятие программных решений, скалярных количественных оценок, каждая из которых характеризует существующие или перспективные ПС ТСС с точки зрения пригодности к включению в раздел ГПС.

Согласно этой методике целесообразность создания ПС ТСС и включения их в проект ГПС определяется на основании анализа следующих обобщенных показателей:

W – техническая эффективность;

Q – технико-экономическая эффективность;

C_n – полные, приведенные к одному году затраты, связанные с разработкой, производством и эксплуатацией ТСС.

Для сравнительной оценки уровня совершенства изделий ТСС используется обобщенный показатель, названный в методике показателем технической эффективности и представляющий собой безразмерную функцию:

$$W(i) = \sum_{n=1}^N \left[\sum_{j=1}^J Z(i, j, n) \cdot B(j, n) \right] \cdot B(n), \quad (1)$$

где $W(i)$ – показатель технической эффективности i -го ПС ТСС;

$Z(i, j, n)$ – нормированное значение j -го параметра n -й группы параметров i -го ПС ТСС (относительно базового значения параметра);

$B(j, n)$ – весовой коэффициент j -го параметра n -й группы параметров;

$B(n)$ – весовой коэффициент n -й группы параметров.

Значение показателя технической эффективности в данном случае показывает уровень способности i -го ПС ТСС выполнять технические задачи в соответствии с требованиями системы связи на данном этапе ее развития.

Для обеспечения сравнимости осуществляется группировка ПС ТСС таким образом, что в одну группу будут входить изделия одного назначения, принадлежащие к одному виду, классу и звену управления. Сравнение ПС производится по наиболее существенным параметрам (техническим характеристикам), характеризующим их целевое назначение.

Технико-экономическая эффективность является в данной методике интегральным показателем оценки эффективности разрабатываемого ПС ТСС и рассчитывается по формуле:

$$Q(i) = \frac{W(i)}{C_n(i)} . \quad (2)$$

В ходе сравнения ПС ТСС по значениям показателя $Q(i)$, вычисленным для каждого из них, к включению в раздел ГПС рекомендуется тот образец, у которого наиболее высокое по сравнению с другими значение показателя технико-экономической эффективности.

Достоинством приведенного подхода является простота его применения. Однако приведенный подход обладает и рядом недостатков, к которым следует отнести:

в данной методике никак не учитываются существующие потребности служб связи в ТСС;

в рассматриваемой методике не учитывается объем выделяемых на создание и развитие ТСС ассигнований;

в результате применения обобщенного показателя технико-экономической эффективности в качестве целесообразного может быть признан один из нескольких ПС (существующая или перспективная техника), потенциально возможных к включению в раздел ГПС. При этом не рассматриваются комбинированные варианты (например, включение в раздел ГПС существующей и перспективной техники на рассматриваемом плановом периоде), хотя, как показывает практика, комбинированный вариант является наиболее распространенным и используемым при формировании плановых документов;

для многих ПС ТСС характерным является возрастание (от поколения к поколению) стоимостных характеристик вместе с возрастанием значений технических параметров, причем рост цен может опережать рост значений технических параметров. В этом случае, исходя из критерия технико-экономической эффективности, поставка таких перспективных средств окажется нецелесообразной, тогда как вполне возможна ситуация, когда заказчик обладает достаточными финансовыми средствами для их закупки, а технические параметры данной техники удовлетворяют заказчика;

затруднено применение данной методики к комплексам связи, состоящим из совокупности средств различной номенклатуры, так как обобщенный показатель вида (1.1) определяется применительно к отдельному изделию. В настоящее же время наблюдается устойчивая тенденция к созданию комплексов средств связи (аппаратно-программных комплексов).

Решение о целесообразности замены изделий принимается на основании определения максимального значения обобщенного показателя следующего вида:

$$\mathcal{E}_i = \frac{\sum_{j=1}^m \alpha_j \cdot g_{ij}}{\frac{1}{T_{\mathcal{E}_i}} \cdot \left[\left(\frac{C_{pi} + C_{mi} + C_{\phi i}}{N_i} + C_{ni} + C_{di} \right) \cdot \alpha_i + C_{\mathcal{E}_i} \right]} \quad (3)$$

где m - количество параметров рассматриваемого изделия ТСС;

α_j - коэффициент весомости j -го параметра;

g_{ij} - относительный показатель качества j -го параметра i -го ПС ТСС;

N_{ij} - общий объем выпуска ПС ТСС i -го типа;

$C_{p,n,d,\mathcal{E}}$ - соответственно затраты на разработку, производство, эксплуатацию и доставку ПС ТСС;

C_m - затраты на капитальное строительство под монтаж ТСС;

C_ϕ - расходы на пополнение оборотных фондов;

α_i - коэффициент приведения затрат.

Нетрудно заметить, что данный подход аналогичен приведенному в источнике, следовательно, он имеет те же достоинства и недостатки.

Разработана методика оптимизации переоснащения систем специальной связи (ССС), позволяющая обосновать рациональные соотношения новой техники в ССС и оптимизировать процесс развития групп однородных ПС ТСС в условиях ограниченности выделяемых ассигнований. Предпринят подход, позволяющий с системных позиций взглянуть на процесс перевооружения ССС. С этой целью разработана математическая модель обоснования рациональных соотношений новой техники, позволяющая учесть совокупность существенных факторов процесса развития ССС: технические параметры, стоимостные показатели ПС ТСС, требования к связи и системе связи, производственно-экономические показатели, потребности в ПС ТСС, ограниченность выделяемых на переоснащение ассигнований.

В качестве критерия оптимальности в модели используется критерий максимума оснащенности системы связи (W) новой техникой с учетом количественного (N_{ij}) и качественного (Q_{ij}) состава поставляемой службам связи ТСС i -го типа j -й группы однородных образцов (ГОО) и приоритета (α_i) ее использования в ССС. Целевая функция модели имеет следующий вид

$$W = F(N\{t_{nn}, K\}) = \alpha_1 N_{i+1,1}\{t_{nn}, K\} + \dots + \alpha_m N_{i+1,m}\{t_{nn}, K\} \rightarrow \max_{t_{nn}, K} \quad (4)$$

С целью сравнения альтернативных вариантов перевооружения ССС, отличающихся степенью ее насыщения новой техникой, т.е. определения коэффициентов α_i автором проведен анализ методов оценки эффективности ССС, обоснован наиболее пригодный применительно к решаемой задаче. В результате решения задачи (4) определяются основные параметры процесса переоснащения служб связи, которым соответствуют такие объемы новой

техники, использование которых в ССС обеспечит максимальный прирост эффективности. Результаты решения задачи (4) используются в дальнейшем автором для оптимизации процесса развития каждой ГОО ПС.

Достоинствами такого подхода является учет потребностей вышестоящей системы, т.е. системы специальной связи, по динамике ее оснащения в зависимости от содержания и состава исходных данных.

Проблема оптимизации распределения ассигнований на нижнем уровне Программы рассматривается применительно к однородной ТСС и решается путем нахождения так называемой эффективной границы переоснащения. В данной работе представлена математическая постановка задачи оптимизации динамики переоснащения однородной ТСС в следующем виде

$$\frac{1}{N_T}(Q_1N_{\Sigma 1} + Q_2N_{\Sigma 2}) \rightarrow \max \quad (5)$$

при ограничениях:

$$N_{\Sigma 1} + N_{\Sigma 2} = N_T \quad (6)$$

$$C_{\Sigma 1}(N_{\Sigma 1}) + C_{\Sigma 2}(N_{\Sigma 2}) = C_T \quad (7)$$

$$N_{\Sigma 1} \leq N_{\Sigma 1 \max} \quad (8)$$

$$N_{\Sigma 2} \leq N_{\Sigma 2 \max} \quad (9)$$

где N_T – суммарные потребности в ТСС (суммарный объем заказа);

C_T – суммарные ассигнования, выделяемые на производство ТСС в течение планового периода;

$N_{\Sigma 1}$ и $N_{\Sigma 2}$ – суммарное количество существующих и перспективных ПС ТСС, намечаемых к серийному производству;

Q_1, Q_2 – индексы качества существующих и перспективных ПС ТСС;

$N_{\Sigma 1 \max}, N_{\Sigma 2 \max}$ – максимальные возможности промышленности по производству существующих и перспективных ПС ТСС.

В результате решения задачи (5) – (9) находится количество существующих и перспективных ПС ТСС, которые должны быть внесены в раздел Программы. В соответствии со значениями $N_{\Sigma 1}, N_{\Sigma 2}$ осуществляется распределение ассигнований. Так называемая эффективная граница переоснащения определяется путем последовательного решения задачи (5) – (9) в некотором диапазоне изменения исходных данных.

Достоинствами приведенных подходов являются:

строгий поиск политики переоснащения, обеспечивающей максимальное значение усредненного по группе однородных образцов показателя качества ТСС на конец планового периода;

данные методики применимы к комплексам средств связи, состоящим из совокупности средств различной номенклатуры;

учет возможностей промышленности по серийному изготовлению образцов ТСС, учет объема ассигнований, выделяемого заказчиком на перевооружение изделиями рассматриваемой ГОО.

К недостаткам методик следует отнести:

не учитывается возможность конкурсного размещения заказов, существующая в настоящее время;

отсутствуют рекомендации по выбору предприятия, включаемому в соответствующий плановый документ;

не учитывается риск заказчика.

Проведены исследования по дальнейшему совершенствованию методического обеспечения программного планирования применительно к новым экономическим условиям. В основу методики положено решение задачи оптимизации состава группы однородных комплексов (ГОК) средств связи, математическая постановка которой имеет следующий вид:

найти максимум функции

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \alpha_{ij} \cdot \beta_i \cdot \gamma_i \cdot \left(\frac{N_{ij}}{N_{TPi}} \right) \rightarrow \max_{N_{ij}} \quad (10)$$

где n – количество групп однородных образцов в ГОК;

N_{ij} – количество ij -х средств связи рассматриваемой ГОК;

α_{i1} – коэффициент весомости, отражающий предпочтительность для Заказчика существующего, α_{i2} – модернизированного, α_{i3} –перспективного изделия i -й группы однородных образцов;

β_i – коэффициент весомости, отражающий приоритет i -й группы однородных образцов по отношению к другим ГОО данной ГОК;

γ_i – нормирующий коэффициент, отражающий вклад i -й ГОО в показатель качества ГОК.

При ограничениях, учитывающих потребности служб связи в средствах связи i -й номенклатуры N_{TPi} , выделенные на плановый период ассигнования, возможности предприятий.

В результате решения данной задачи определяются значения N_{ij} , отражающие то количество ij -х средств, которые целесообразно (исходя из имеющихся исходных данных) включить в плановые документы на очередной плановый период.

Достоинствами методики являются:

учет нескольких альтернативных вариантов развития ТСС в отличие от решаемых ранее задач, ориентированных на конкретный вариант развития образцов ТСС;

повышение обоснованности принимаемых заказчиком решений по формированию проектов плановых документов для ГОК средств связи, в отличие от решаемых ранее задач, ориентированных на образцы и группы однородных образцов ТСС;

разработан подход к определению степени морального старения группы однородных комплексов и исследована ее зависимость от величины выделяемых ассигнований;

разработан подход, позволяющий определять исполнителя государственного заказа среди предприятий, конкурирующих за право его

получения, что отражает современные условия функционирования экономики страны и деятельности заказчика.

К недостаткам методики следует отнести:

не учтен вклад предлагаемых к поставке ТСС в эффективность ССС;

отсутствуют рекомендации по рациональному распределению объема поставок комплексов, средств связи N_{ij} по годам планового периода.

Автором продолжены исследования по дальнейшему совершенствованию методического обеспечения программного планирования применительно к новым экономическим условиям. Работа является дальнейшим развитием методологии программно-целевого управления созданием и развитием систем, комплексов и средств специальной связи. В основу исследований положена методология программного планирования развития техники электросвязи, а также практика работы отраслевых НИО, планирующих органов управления министерств и ведомств по формированию ГПС и ГЗ. В работе рассматривается весь жизненный цикл (ЖЦ) средств связи. Автором разработан концептуальный подход к обоснованию продолжительности ЖЦ ТСС, основанный на комплексном учете потребностей ССС, возможностей заказчика и предприятий промышленности, а также научно-технического прогресса.

К достоинствам данного подхода следует отнести:

разработку процедуры обоснования продолжительности ЖЦ ТСС, позволяющую определять оптимальные решения, как для средства, так и для комплекса средств связи;

разработку математических моделей для обоснования продолжительности ЖЦ средств и комплексов радиосвязи.

К недостаткам следует отнести:

рассматриваемый подход не учитывает вклад средства связи в повышение эффективности ССС;

предлагаемый подход не учитывает возможность формирования альтернативных вариантов программных документов.

Разработана методика переоснащения службы связи ведомства. Данная методика является дальнейшим развитием методологии программно-целевого управления созданием и развитием систем, комплексов и средств специальной связи. Предлагается концептуальный подход к технико-экономическому обоснованию развития сети радиосвязи ведомства при программном планировании, основанный на комплексном учете потребностей сети радиосвязи, возможностей заказчика и предприятий оборонной промышленности, а также научно-технического прогресса.

Разрабатываемая процедура технико-экономического обоснования развития сети радиосвязи ведомства позволит найти оптимальный состав средств радиосвязи, поставляемых на плановом периоде и обеспечивающих максимальный «вклад» в эффективность информационного процесса в системе управления ведомства. Однако в данной методике не учитывается

возможность выбора заказчиком варианта программных документов, ему предлагается только набор данных, основываясь на которых затруднительно сделать такой выбор.

Принимая во внимание все вышеизложенное, можно сделать следующий вывод. Рассмотренные методики не в полной мере обеспечивают применение новых информационных технологий для решения задачи технико-экономического обоснования решений заказчика по формированию документов программного планирования, остаются определенные трудности связанные с формированием альтернативных вариантов ГПС и ГЗ.

Исследование подходов, применяемых в различных ведомствах, показало, что их применение для обоснования состава средств и комплексов специальной связи, включаемых в раздел ГПС по средствам связи, не возможно по следующим основным причинам:

ПС ТСС общего назначения являются многоцелевыми средствами, которые применяются в весьма различных условиях;

номенклатура ТСС в зависимости от условий ее применения может существенно изменяться, вследствие чего количество «типовых» задач по применению ТСС на порядок больше, чем при разработке ГПС для других видов техники электросвязи;

разнородность задач, решаемых с применением ТСС, не позволяет разработать и единую типовую структуру системы связи, пригодную для всех звеньев управления в министерствах и ведомствах с целью ее анализа;

необходимость достаточно подробной детализации результатов получаемых решений;

отсутствие в настоящее время методологии определения вклада систем и средств связи в эффективность органов управления.

Вследствие этого, рассмотренные выше методики могут иметь ограниченную область применения.

Таким образом, проведенный анализ существующих методов и подходов к проблеме формирования ГПС и существующего методического обеспечения показал, что они рассматривают отдельные самостоятельные средства связи. Тем самым не в полной мере учитывают системные аспекты создания и развития ССС, ориентируясь, в основном, на улучшение ТХ конкретных ПС ТСС. Также не рассматривается формирование альтернативных вариантов ГПС и ГЗ. Данное положение нарушает методологию системного подхода и, следовательно, возникает необходимость разработки научно-методического инструментария (автоматизированной системы поддержки принятия решений), позволяющего обоснованно, с системных позиций подходить к решению данной задачи.

Устранить названный недостаток можно с помощью каталожных описаний ПС, которые являются информационной основой обеспечения решения задач каталогизации - идентификации, поиска аналогов, сопоставительного анализа предметов снабжения для ТСС и пр. Исходя из этого, ИУК системы каталогизации ТСС является одним из основных

информационно-управляющим и расчетным средством формирования и поддержания на оптимальном уровне фонда ПС ТСС и АСУ.

Все выше сказанное позволяет записать сформулированную задачу следующим образом.

Задано: $P_0 = \{p_{0n}^j\}$ - список требуемых ПС ТСС (множество видов спроса). Каждый вид требуемого ПС (спроса) p_{0n}^j , где $j=1, 2, \dots, J$ - номер ГОО ПС ТСС, $n=1, 2, \dots, N^j$ - номер ПС j -ой ГОО планируемых к заказу в соответствии с ГПС и ГЗ, характеризуется некоторым набором значений параметров $\Pi^j = \{\Pi_x^j\}$, где $x=1, 2, \dots, X$ - номер параметра для j -ой ГОО;

$S(p_{0n}^j)$ - функция спроса (потребное количество ПС ВТС).

Известно множество ПС ТСС $T = \{t_m^j\}$ существующих (содержащихся в каталоге), разрабатываемых и планируемых к разработке ПС Минкомсвязи России, которые в совокупности могут удовлетворить все виды спроса. Каждая ГОО ПС ТСС t_m^j , где $m=1, 2, \dots, M^j$ - ГО ПС ТС j -го типа, характеризуется набором значений параметров $\Pi^j = \{\Pi_x^j\}$, а также $C(t_m^j)$ стоимостью изготовления для существующих ПС ТСС и стоимостью разработки и изготовления для перспективных (подлежащих разработке) ПС ТСС.

Каждое из множеств P_0 и T характеризуется своим разнообразием - информацией о номенклатуре и характеристика конкретного ПС ТСС или ГОО ПС ТСС, которые можно обозначить как H_0 и H_T соответственно.

Требуется найти такую номенклатуру ПС ТСС $v^* \in T$ и работ $w^* = w_{q^*}$ по их созданию, включаемых в ГПВ и ГОЗ, при которых

$$(v_{k^*}(\Pi^j), w_{q^*}) = \underset{H_\Sigma, k, q}{\text{Arg max}} F(g(H_\Sigma), v_k(\Pi^j, H_\Sigma), w_q(v_k(\Pi^j, H_\Sigma))) \quad (11)$$

при $\sum_l C(w_q) \leq R$, $w_q = (w_{q1}, w_{q2}, \dots, w_{ql}, \dots, w_{qL^q})$, $l=1, 2, \dots, L^q$

$$\sum_j C(v_k(\Pi^j, H_\Sigma)) \leq R_0,$$

$$v_k(\Pi^j, H_\Sigma) = (v_{k1}(\Pi^j, H_\Sigma), v_{k2}(\Pi^j, H_\Sigma), \dots, v_{kj^k}(\Pi^j, H_\Sigma)) \quad , k=1, 2, \dots, J^k$$

$$P_0, S(P_0) = \text{const}$$

где F - функция, характеризующая технико-экономический эффект от сокращения номенклатуры ПС ТСС и АСУ;

$g(H_\Sigma) = g(H_0 + H_T)$ - функция, характеризующая степень информированности о номенклатуре и характеристиках потребных ПС ТСС и типоразмеров;

$v_k(\Pi^j, H_\Sigma)$ - k -ый вариант удовлетворения спроса P_0 ПС ТСС из множества T при некоторой информированности H_Σ ($v_k = \{v_n^j\}$, $v_n^j(\Pi^j)$ - номер ПС ВТС который удовлетворяет спрос в m -ом ПС j -ой ГОО ПС ТСС, описываемой множеством параметров (Π^j));

$w_q(v^*(\Pi^j, H_\Sigma))$ - q -ый вариант ГПС И ГЗ по созданию ПС ТСС из множества работ по созданию ПС ТСС v^* ;

$\Pi^j = \{\Pi_i^j\}$ – множество параметров ($i=1,2,\dots,l$) описывающих $v_m^j(\Pi^j)$ ГОО ПС ТСС, включаемых в стандартные форматы;

$C(w_q)$ - затраты на реализацию q -ого варианта ГПС и ГЗ по создания ПС ТСС;

$C(v_k(\Pi^j))$ - затраты на реализацию k -го варианта удовлетворения спроса P_0 .

Следует отметить, что все величины, входящие в целевую функцию, зависят от времени и в силу этого ее предлагается решать несколько раз для фиксированных моментов времени, применительно ко времени плановых периодов формирования ГПС и ГЗ.

Таким образом, сформулированная задача формирования ГПС и ГЗ является сложной, нелинейной и динамичной задачей и готовых общих методов для решения таких задач не существует. Поэтому для решения этой задачи предлагается ее декомпозировать на ряд более простых, последовательно решаемых задач.

Как видно из выражения (11), величина функции F зависит от $g(H_\Sigma)$, т.е. величина технико-экономического эффекта от сокращения номенклатуры ПС ТСС зависит от того, насколько полно при решении задачи учитывается номенклатура и характеристики требуемых ПС ТСС, а также номенклатура и характеристики существующих, разрабатываемых и планируемых к разработке ПС ТСС и АСУ. Или другими словами, от информированности ЛПР о номенклатуре потребных ПС ТСС и номенклатуре ПС, способных удовлетворить потребности в ПС и их характеристиках.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что слабая информированность при решении задачи приводит к снижению потенциального технико-экономического эффекта. Характер такой зависимости имеет вид:

$$F^* = F_{\max} (1 - e^{H_\Sigma^* / H_{\Sigma \max}}),$$

где F^* - технико-экономический эффект от сокращения номенклатуры ПС ТСС при некоторой информированности H_Σ^* ;

F_{\max} – максимальный технико-экономический эффект от сокращения номенклатуры ПС ТСС при $H_{\Sigma \max}$;

$H_{\Sigma \max}$ – максимальная информированность, когда при решении задачи используется вся потребная номенклатура ПС ТСС, планируемых к разработке в соответствии с ГПС и ГЗ, и вся существующая номенклатура ГОО ПС ТСС, как разрабатываемых, так и состоящих на снабжении в службах связи (содержащихся в каталоге ПС Минкомсвязи России).

С учетом того, что рассматриваемая задача решается применительно ко всей номенклатуре ПС ТСС определенной однородной группы, планируемых к разработке в соответствии с ГПС и ГЗ значением H_0 можно пренебречь, так как в этом случае $H_0 = H_{0 \max}$. Максимизация $g(H_T)$ возможна в том случае, если в качестве информационной основы при решении задачи исследований будет использоваться ИУК ТСС, являющейся ядром системы каталогизации ПС ТСС и АСУ Минкомсвязи России.

Основной целью системы каталогизации ТСС, как отмечалось ранее, является управление номенклатурой ПС ТСС на основе их единообразного описания и проведения сопоставительного анализа, а ее основным выходным нормативным документом - каталог ПС ТСС Минкомсвязи России. В каталог включаются все образцы ТСС и АСУ, их составные части и комплектующие изделия, и который обязателен для применения при закупке, разработке и модернизации образцов ТСС. ИУК ТСС представляет собой упорядоченные, в соответствии с требованиями Стандартного формата описаний (СФО), значения характеристик ПС ТСС, в него включенных.



Таким образом, сформулированная задача может быть декомпозирована на четыре частные, последовательно решаемые задачи.

Первой такой задачей является обоснование требований и создание ИУК ПС ТСС и, в том числе, обоснование номенклатуры характеристик ГОО ПС ТСС ($П^j$), включаемых в СФО, на основе которых будет формироваться ИУК ПС ТСС, т.е. фактически обоснование структуры ИУК ТСС. Формирование каталога ПС ТСС и использование его при решении задачи исследований обеспечит максимизацию функции $g(H_{\Sigma})$ и позволит перейти к решению второй задачи, для которой значение $g(H_{\Sigma})$ будет фиксировано.

Второй задачей является задача определения (выбора) оптимальной номенклатуры и значений характеристик ПС ТСС различных ГОО ($v^*(П^j)$), которую можно сформулировать следующим образом.

Для фиксированного потребного состава и значений характеристик ПС ТСС ($P_0, S(P_0)$) необходимо выбрать такую номенклатуру и значения их характеристик ($v^*(П^j)$), которые обеспечили бы минимум суммарного отклонения значений одноименных характеристик рассматриваемого ПС ТСС от характеристик существующих ГОО ПС ТСС, в условиях ограниченного финансирования. Минимум указанных отклонений, в свою очередь, обеспечит минимизацию затрат при использовании ПС ТСС и повышение технико-экономического эффекта от сокращения их

номенклатуры.

Формально данную задачу можно записать следующим образом.

Найти такую номенклатуру составных частей $v^*=v_{k^*}$, что

$$v^*(\Pi^j) = \text{Arg min}_k D(v_k(\Pi^j)), \quad (12)$$

$$\text{при } \sum_j C(v_k(\Pi^j)) \leq R_0,$$

$$v_k(\Pi^j) = (v_{k1}(\Pi^j), v_{k2}(\Pi^j), \dots, v_{kj}(\Pi^j), \dots, v_{kJ^k}(\Pi^j)), k=1, 2, \dots, J^k, \\ P_0, S(P_0) = \text{const}$$

где D - функция, характеризующая отклонения в значениях параметров потребных составных частей при k -ом варианте удовлетворения спроса $v_k(\Pi^j)$.

Третьей задачей является задача разработки (генерации) исходного множества работ по созданию отсутствующих ПС ТСС, входящих в состав ГОО ПО ТСС (w).

И, наконец, четвертой задачей является задача выбора варианта ГПС и ГЗ по созданию ПС ТСС (w^*), которую можно сформулировать следующим образом: в интересах создания номенклатуры ПС ТСС, которые не включены в ИУК и в настоящее время не разрабатываются, из множества $v^*(\Pi_i)$ выбрать такую номенклатуру работ по их созданию w^* , реализация которых дала бы максимальный технико-экономический эффект.

Формально данную задачу можно записать следующим образом. Найти такую номенклатуру работ $w^* = w_{q^*}$, что

$$w^* = \text{Arg max}_q F(w_q(v^*)) \quad (13)$$

$$\text{при } \sum_l C(w_q) \leq R, \quad w_q = (w_{q1}, w_{q2}, \dots, w_{ql}, \dots, w_{qL^q}), l=1, 2, \dots, L^q,$$

где F - функция, характеризующая технико-экономический эффект от сокращения номенклатуры ПС ТСС.

Для решения сформулированной выше задачи исследований (11) предлагается декомпозировать ее на следующие четыре частные задачи исследований:

- определение ПС ТСС как объекта и его описание, результаты решения задачи выступают как исходные данные для решения задачи (12);
- формирование (выбор) оптимальных ПС ТСС и ГОО ПС ТСС – решение задачи (12);
- разработка (генерация) исходного множества работ по созданию недостающих ПС ТСС, входящих в состав ГОО ПС ТСС, результаты которой выступают как исходные данные для решения задачи (13);
- выбор оптимального варианта ГПС и ГЗ по созданию недостающих ПС ТСС из множества v^* и необходимого нормативно-технического обеспечения – решение задачи (13).

В силу динамичности задачи ее необходимо решать несколько раз для фиксированных моментов времени, применительно ко времени плановых периодов формирования ГПС и ГЗ.

Полноту охвата номенклатуры ПС предложено обеспечить за счет создания и использования в качестве информационно-расчетной основы решения задачи ИУК ПС ТСС, создаваемого в рамках действующей системы каталогизации ПС.

Координацию, выбор и создание оптимальной в рамках выделенных финансовых ресурсов номенклатуры ПС ТС предлагается решать путем формирования и реализации ГПС и ГЗ по созданию ПС ТСС и АСУ ведомства.

Литература

1. Корзухин И.С. Организация системы каталогизации. Сборник трудов «Исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности» / Под ред. А.П. Кудинова, Г.Г.Самохина. - СПб.: Изд. Политехуниверситета, 2006.- 256с.
2. Карташов А.В. Основы каталогизации продукции. – Рязань: «Русское слово», М.: Центр каталогизации и информационных технологий «Каталит», 2004. – 217с.
3. ГОСТ Р 51725.2-2001 Каталогизация продукции для федеральных государственных нужд. Термины и определения. - М: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 3с.
4. Постановления Правительства Российской Федерации от 11 января 2000 г. № 26 «О федеральной системе каталогизации продукции для федеральных государственных нужд» и от 2 июня 2001 г. № 436 «О создании и введении в действие федерального каталога продукции для федеральных государственных нужд».
5. Классификатор материальных средств Минкомсвязи России. М.:2003.
6. Доклад Комитета Конгресса США о ходе выполнения закона о каталогизации и стандартизации продукции в 1984 г. Изд. ВНИИСОТ, М.:- 1986.
7. ГОСТ В15.209-2006 СРПП ВТ. Ограничительные перечни изделий и материалов, разрешенных к применению в технике. Порядок разработки и применения. - М: Стандартиформ, 2006. – 13с.
8. Франчук В.И. Основы построения организационных систем. - М.: Экономика, 1997. – 176с.
9. Петросян Е.Р., Карнаушкин Ю.В., Карташев А.В. Каталогизация продукции как средство повышения эффективности производства и эксплуатации продукции // Стандарты и качество.-2000. - №3.
10. Ваучский А.Н. О стимулировании исполнителей государственного оборонного заказа // Военная мысль, 2004. – №4. с. 37–40.
11. Бочков А.П., Гасюк Д.П., Филюстин А.Е. Модели и методы управления развитием технических систем. Учебное пособие:- СПб.: Союз, 2003.-288с.
12. Фатхутдинов Р.А. Управленческие решения: Учебник. 5-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 314с.
13. Московский А.М. Современная теория и практика планирования развития предметов снабжения: основные выводы и направления совершенствования. // Военная мысль. 2003. № 1. с. 37–44.