

*Луценко А.Д.*

*Доктор технических наук.*

*Маевский Ю.И.*

*Кандидат технических наук.*

*Орлов В.А.*

*Кандидат технических наук.*

## **Вопросы анализа и синтеза процесса переоснащения частей радиоэлектронной борьбы**

*Рассмотрен процесс переоснащения части РЭБ на основе анализа аспектов военно-технического, организационного и методологического характера. Предложена декомпозиция части РЭБ на однородные компоненты переоснащения. В качестве правила (условия) сокращения количества возможных вариантов переоснащения части РЭБ предложена проверка их на сбалансированность, в основу которой положен принцип равнопрочности.*

Главной целью современного этапа развития вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) является поэтапное переоснащение соединений и воинских частей на модернизированные и перспективные образцы ВВСТ. В первую очередь это обусловлено переходом Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ) на новый облик, который предусматривает формирование и техническое оснащение соединений (воинских частей) нового типа, в том числе на базе старых.

Особенно актуальна проблема переоснащения для частей радиоэлектронной борьбы (РЭБ). На протяжении двух последних десятилетий развитие техники РЭБ происходило, как правило, по остаточному принципу и было направлено на поддержание в работоспособном состоянии существующих образцов техники РЭБ. Такой подход для техники РЭБ неприемлем, так как одной из ее отличительных особенностей является быстрое моральное старение, связанное с коротким циклом замены объектов РЭБ - радиоэлектронных систем и средств зарубежных государств.

Проведенный анализ показал, что процесс переоснащения частей РЭБ исследован недостаточно [1]. Существующая научно-методическая база обоснования перспектив развития техники РЭБ включает разнообразные модели замены техники РЭБ, в которых объектом исследований являются непосредственно образцы техники. Такие модели позволяют определить целесообразный срок нахождения на вооружении существующего образца техники РЭБ, оптимальный момент замены существующего образца техники РЭБ на перспективный, продолжительность

серийного производства техники РЭБ. Однако при этом не учитываются условия, факторы, связи, характеризующие собственно процесс переоснащения частей РЭБ, его особенности применительно к конкретной части РЭБ (ее уровень укомплектованности, категорию содержания, место дислокации), ограничения по транспортной базе, личному составу. В то же время современные условия формирования предложений в Государственную программу вооружения (ГПВ) предопределили необходимость конкретизации не только ежегодных объемов поставок техники РЭБ, но и объектов таких поставок, то есть перечня конкретных частей РЭБ. В связи с этим, существующие модели замены техники РЭБ не могут быть в полной мере использованы при планировании и обосновании переоснащения частей РЭБ.

При отсутствии необходимых инструментов планирования хаотичный и неуправляемый процесс переоснащения повлечет за собой несвоевременность замены устаревших образцов техники РЭБ на современные, нарушение функциональной замкнутости части РЭБ, нерациональное расходование ресурсов, следствием чего станет неоправданное удорожание процесса переоснащения.

Таким образом, современные условия развития техники РЭБ обусловили необходимость исследования процесса переоснащения частей РЭБ, выявления факторов, требующих обязательного учета при проведении их переоснащения, перехода от рассмотрения в качестве объекта исследований не отдельных образцов техники РЭБ, а частей РЭБ, как функционально-замкнутых систем, включающих взаимосвязанные ком-

плекты техники различного функционального предназначения.

В типовой части РЭБ различного уровня подчиненности можно выделить три группы подразделений:

- основные подразделения, выполняющие функции радиоподавления;
- обеспечивающие подразделения, выполняющие функции управления, разведки, связи и инженерно-саперного обеспечения;
- обслуживающие подразделения, выполняющие функции ремонта, снабжения, медицинского обеспечения.

В указанных подразделениях на вооружении состоят образцы техники радиоэлектронного подавления (РЭП) либо средства обеспечения (обслуживания) (далее по тексту – техника и средства), соответствующие выполняемым функциям.

Учитывая существующую терминологию [2,3], в интересах проведения анализа процесса переоснащения части РЭБ технику и средства в ее составе целесообразно сгруппировать следующим образом:

- существующие образцы техники (средств);
- разрабатываемые образцы техники (средств).

Под существующими образцами техники (средств) понимаются образцы техники (средств) освоенного и установившегося серийного производства, состоящие на вооружении (снабжении) в части РЭБ на начало рассматриваемого периода.

Существующие образцы техники (средств) подразделим на:

- базовые – серийно-выпускаемые образцы техники (средств), являющиеся конструктивной основой для создания различных их модификаций, поставляемые в часть РЭБ от предприятия-производителя, после их приемки представителями заказывающего органа;
- капитально-отремонтированные – базовые образцы, подвергшиеся капитальному ремонту (в том числе с модернизацией) на ремонтном предприятии и поставленные от него в часть РЭБ;
- базовые модернизированные – серийно-выпускаемые образцы техники (средств), созданные в ходе ранее проведенных НИОКР по модернизации базовых образцов.

Переоснащение части РЭБ в любом случае связано с изменением номенклатуры

техники (средств), а в ряде случаев и с изменением структуры части. Необходимо отметить, что при проведении модернизации образцов техники (средств) в ходе капитального ремонта происходит улучшение их технико-эксплуатационных характеристик без изменения шифра образца техники (средств). Замена в части РЭБ существующих образцов техники (средств), выработавших свой ресурс, на базовые серийно-выпущенные и капитально-отремонтированные (в том числе с модернизацией) не является по своей сути переоснащением части РЭБ, так как номенклатура техники (средств) и возможности части РЭБ при этом не меняются. Повышается эффективность и боеготовность части РЭБ, за счет увеличения доли исправной техники (средств) в ее составе.

При замене существующих образцов техники (средств) на базовые модернизированные происходит повышение боевых возможностей части РЭБ, за счет расширения технических характеристик техники (средств). Кроме того, шифр образца техники (средства), модернизированного в ходе проведения НИОКР, всегда отличен от шифра существующего аналога. В этом случае можно говорить о переоснащении части РЭБ.

Под разрабатываемыми образцами техники (средств) понимаются образцы, находящиеся в разработке, либо предлагаемые к разработке на начало программного периода, поставка которых в часть РЭБ ожидается в течение этого периода.

Разрабатываемые образцы техники (средств) подразделим на:

- перспективные – впервые создаваемые, отличающиеся от существующих новыми качественными свойствами и характеристиками, получившие новый шифр;
- модернизированные – с улучшенными характеристиками, полученными в результате модернизации существующих образцов техники (средств).

Модернизированным образцам техники (средств) присваивается новый шифр с сохранением элементов шифра модернизируемого образца техники (средства).

На рисунке 1 показана предложенная классификация техники и средств в составе части РЭБ в интересах проведения ее переоснащения.



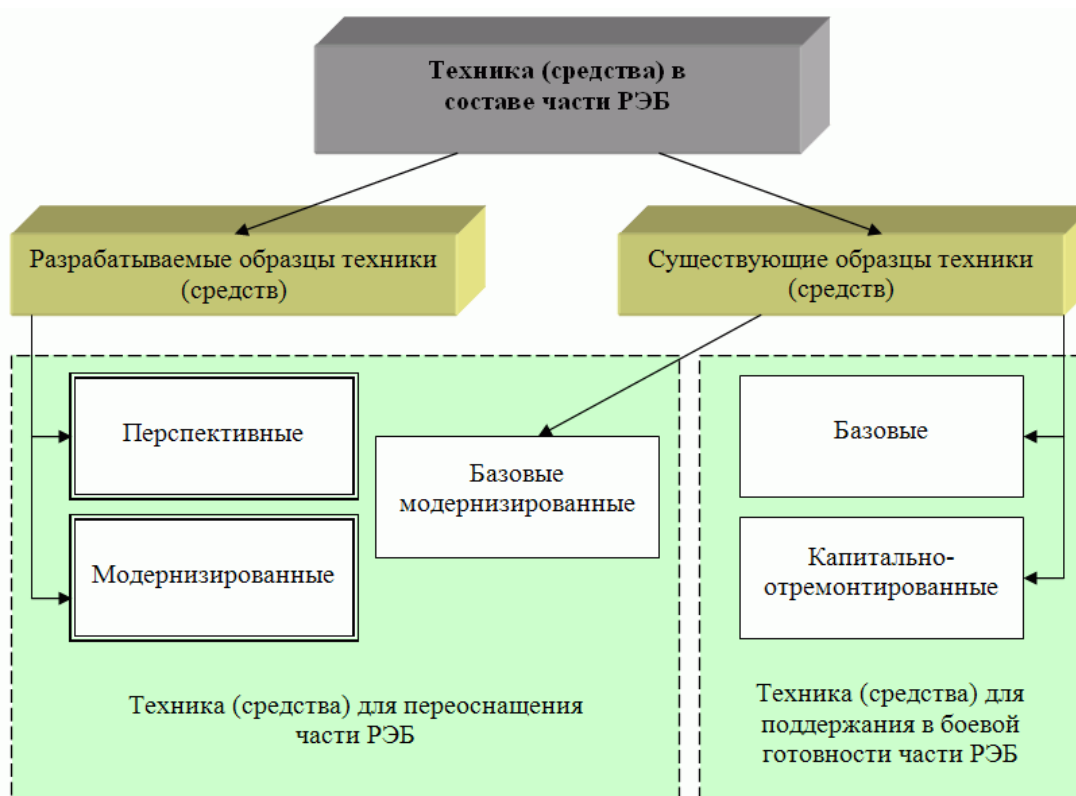


Рисунок 1 – Классификация образцов техники и средств в составе части РЭБ в интересах проведения ее переоснащения

Мероприятия по созданию и поставке в части РЭБ перспективных и модернизированных образцов техники (средств) взамен существующим, которые не отвечают современным требованиям, составляют основу процесса переоснащения части РЭБ. Кроме того, с целью охвата всех стадий жизненного цикла образцов техники (средств) при проведении тактико-техно-экономического обоснования (ТТЭО) переоснащения части РЭБ требуют учета мероприятий, связанных с техникой и средствами, подлежащими замене в ходе переоснащения.

С учетом вышесказанного, а также определения, данного в [4], процесс переоснащения части РЭБ представляет собой комплекс мероприятий по разработке, производству и поставке в часть РЭБ перспективных и модернизированных (в том числе базовых модернизированных) образцов техники РЭП, средств обеспечения и обслуживания их боевого применения, а также переводу к новому месту эксплуатации, постановке на хранение и утилизации существующих образцов техники и средств, подлежащих замене.

Мероприятия переоснащения части РЭБ и поддержания ее в боевой готовности применительно к классам техники (средств) с указанием их стадий жизненного цикла представлены на рисунке 2.

Анализ процесса переоснащения части РЭБ связан с рассмотрением ряда аспектов военно-технического, организационного и методологического характера.

Военно-технический аспект связан с возможностями по совместному боевому применению базовых, базовых модернизированных, модернизированных и перспективных образцов техники и средств в составе части РЭБ. Особенно наглядно данный аспект можно рассмотреть на примере средств управления, состоящих на вооружении части РЭБ. В настоящее время на замену существующих пунктов управления частей (подразделений) РЭБ поступают базовые модернизированные пункты управления. Существующие пункты управления способны управлять лишь станциями помех старого парка, поэтому если одно подразделение переоснастить на модернизированную технику РЭП, то указанный пункт управления не сможет осуществлять управление этим подразделением.

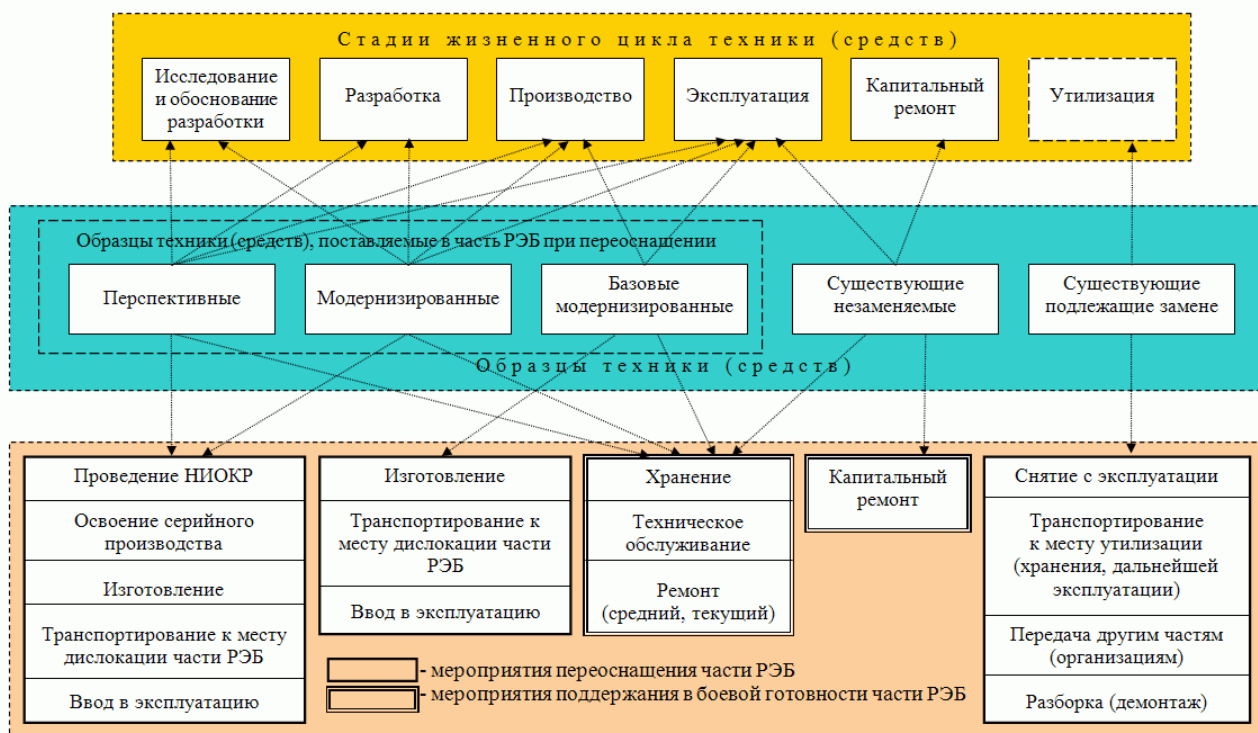


Рисунок 2 – Мероприятия переоснащения и поддержания в боевой готовности части РЭБ

Если же поставить в часть РЭБ модернизированный пункт управления, то без управления останутся подразделения, оснащенные старой техникой РЭП. Это усугубляется еще одним обстоятельством. Модернизацию пунктов управления осуществляют разные предприятия, которые разработали различное специальное математическое программное обеспечение (СМПО), несовместимое между собой. Кроме того, на одном предприятии имеется несколько версий СМПО одного и того же пункта управления, обладающих своими специфическими особенностями. Следствием этого является то, что модернизированные пункты управления могут управлять только определенной номенклатурой модернизированных средств РЭП. Подобные проблемы возникают и с автоматизированными командными пунктами (АКП) частей РЭБ.

Таким образом, все варианты переоснащения части РЭБ с использованием базовых модернизированных, модернизированных и перспективных образцов техники и средств должны учитывать возможности по взаимодействию АКП части РЭБ, пунктов управления и станций РЭП. В полной мере такие проблемы касаются и средств технического обеспечения, которые также привязаны к определенным типам техники РЭП.

Учитывая указанные обстоятельства, оснащение (переоснащение) части РЭБ техникой РЭП целесообразно осуществлять сразу полным штатным комплектом техники РЭП совместно с АКП и пунктами управления, адаптированными для управления этим комплектом и способными для взаимодействия с подсистемой управления РЭБ более высокого уровня. При этом имеются исключения, предполагающие переоснащение по отдельным подразделениям. Это относится к подразделениям, техника и средства которых не связаны единым контуром управления части РЭБ и способны выполнять задачи самостоятельно. Такой подход подразумевает комплектность переоснащения.

Анализ различных типовых структур частей РЭБ позволил определить компоненты, переоснащение которых целесообразно проводить целиком. На рисунке 3 проиллюстрирована декомпозиция части РЭБ тактического звена на однородные компоненты переоснащения. Помимо показанных на рисунке, рассмотрению подлежат компоненты переоснащения неосновными средствами обеспечения (обслуживания), такими как средства инженерного обеспечения, РХБЗ, медицинского обеспечения.





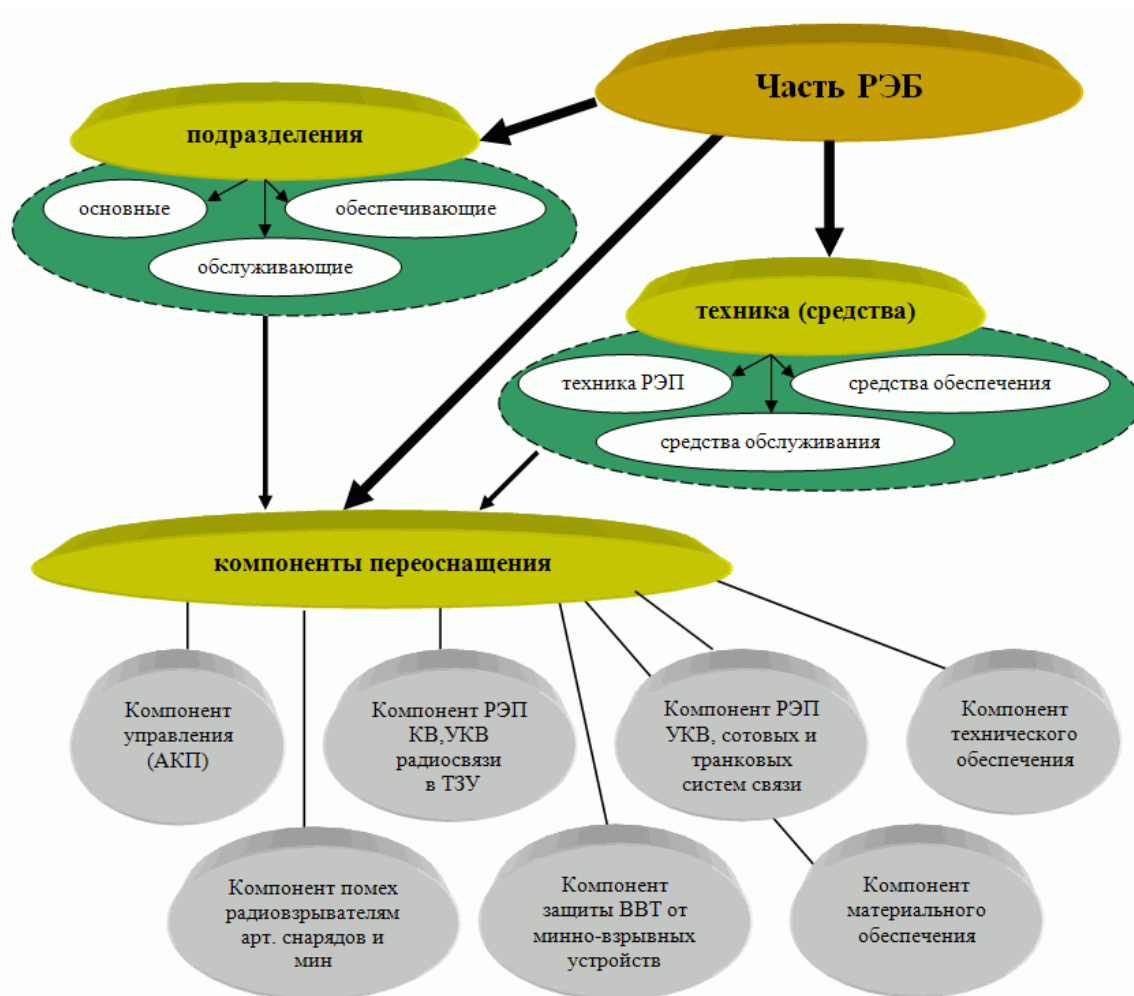


Рисунок 3 – Пример декомпозиции части РЭБ тактического звена на однородные компоненты переоснащения

Синтез процесса переоснащения части РЭБ связан с генерацией полного поля возможных вариантов переоснащения, которые будут отличаться качественными и количественными показателями. К качественным показателям относятся номенклатура переоснащаемых компонентов части РЭБ и номенклатура необходимых для переоснащения образцов техники и средств. К количественным – количество поставляемых модернизированных (перспективных) и заменяемых существующих образцов техники и средств, а также порядок и сроки их переоснащения.

Проведенные на основе методов комбинаторики расчеты показали, что при наличии в части РЭБ шести компонентов переоснащения основными образцами техники (средств) и четырех компонентов переоснащения неосновными средствами обеспечения (обслуживания) таких вариантов может быть порядка 60 тысяч. При разработке

предложений в программы и планы развития ВВСТ зачастую приходится оперативно реагировать на меняющиеся условия их формирования, требования учета дополнительных ограничений, что представляется затруднительным при наличии такого множества вариантов, требующих всестороннего рассмотрения. С целью сокращения количества рассматриваемых вариантов необходимо ограничивающее правило (условие), позволяющее исключить варианты заведомо нерациональные. В качестве такого правила предлагается проверка вариантов переоснащения на сбалансированность с использованием принципа равнопрочности. Равнопрочность переоснащения части РЭБ подразумевает одинаковую важность его компонентов и заключается в отыскании наиболее «слабых» (с точки зрения уровня укомплектованности) компонентов с целью их последующего усиления в процессе переоснащения до некоторого приемлемого уровня, что

не допустит нарушения боеготовности части РЭБ за счет вывода из строя какого-либо одного компонента [5].

Достигнутый в ходе переоснащения уровень укомплектованности части РЭБ является одним из показателей ее переоснащения. В соответствии с принципом равнопрочности, укомплектованность части РЭБ приравнивается к укомплектованности того из его подразделений (компонентов), у которого значение этого показателя минимальное, а задача распределения ассигнований на переоснащение части РЭБ заключается в финансировании в первую очередь менее укомплектованных компонентов части РЭБ, не снижая при этом уровня укомплектованности остальных компонентов. В результате решается максиминная задача, т.е. минимальная укомплектованность максимизируется. Такой подход положен в основу сбалансированного переоснащения частей РЭБ.

Организационный аспект связан с планированием процесса переоснащения частей РЭБ, а именно с определением порядка, сроков, качественных и количественных параметров их переоснащения. При формировании ГПВ на периоды 1996-2005, 2001-2010 годы документы, содержащие концепцию и динамику переоснащения частей (подразделений) РЭБ, отсутствовали. Это значительно затрудняло проведение оценок эффективности поставок в войска новой техники и средств, укомплектованности частей и подразделений РЭБ. При формировании двух последних ГПВ на периоды 2007-2015, 2011-2020 годы разрабатывался взаимоувязанный с ней программный документ - Комплексная программа оснащения (переоснащения) соединений и воинских частей ВС РФ, в котором отведено место и частям РЭБ. Наличие такого документа, с одной стороны, позволило сделать процесс переоснащения частей РЭБ управляемым и контролируемым, но с другой – потребовала разработки методического аппарата для комплексного ТТЭО сбалансированного переоснащения частей РЭБ. Разработка такого методического аппарата составляет основу аспекта методологического характера.

В качестве методического инструмента обоснования предложений в ГПВ в части развития техники РЭБ, учитывающего целе-

вую направленность и условия формирования ГПВ на современном этапе, предложено использовать экономико-математические модели сбалансированного переоснащения частей РЭБ. В основу таких моделей положен подсчет полных предстоящих затрат на выполнение задачи соединением (объединением), в состав которого входит часть РЭБ, в операции (боевых действиях) с требуемым уровнем эффективности в течение программного периода при реализации различных вариантов сбалансированного переоснащения частей РЭБ. Более подробно порядок построения таких моделей и выбор рациональной из них на основе технико-экономических оценок были рассмотрены в [4].

Таким образом, анализ и синтез процесса переоснащения частей РЭБ связан с:

- рассмотрением трех аспектов процесса переоснащения военно-технического, организационного и методологического характера;
- декомпозицией части РЭБ на однородные компоненты переоснащения;
- генерацией вариантов переоснащения части РЭБ и оценкой их сбалансированности на основе принципа равнопрочности;
- построением экономико-математических моделей сбалансированного переоснащения части РЭБ и выбором рациональной из них.

#### Список использованных источников

- 1 Луценко А.Д., Орлов В.А. Направления совершенствования методологии обоснования перспектив развития радиоэлектронной техники специального назначения// Материалы X Международной конференции и российской научной школы. Часть 5 – «Радио и связь», 2005.
- 2 ГОСТ РВ 52006-2003 Создание изделий военной техники и материалов военного назначения. Термины и определения.
- 3 Р50-605-80-93 Рекомендации. Система разработки и постановки продукции на производство. Термины и определения.
- 4 Козирацкий Ю.Л., Луценко А.Д., Маевский Ю.И., Орлов В.А. Оценка технико-экономической эффективности переоснащения типовых организационных единиц радиоэлектронной техникой специального назначения. «Вооружение и экономика», №3, 2008.
- 5 Теория вооружения (учебное пособие). Под ред. А.А. Рахманова. – М., 2002.

