

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

# ВЕСТНИК ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

№ 1 (42) 28 марта 2014 г.

Военный научно-  
теоретический журнал

Издается с 2003 года

**Адрес редакции:**

220057, г. Минск-57, учреждение  
образования «Военная академия  
Республики Беларусь», главный  
корпус, комн. № 264 А.  
Тел./факс: 287-45-15.

**Издатель:**

Учреждение образования  
«Военная академия Республики  
Беларусь».

Свидетельство № 2218 от  
07.04.2004.

**Набор и верстка:**

Демидова А. К.

**Дизайн обложки:**

Мацкевич А. Н.

**Печать:**

Изд. лицензия № 02330/0494406  
от 27.03.2009.

Подписано в печать 25.03.14 г.

Формат 60×84/8. Бумага писчая.

Гарнитура «Таймс». Печать  
ризография. Усл. печ. л. 13,95.

Тираж 100 экз. Зак. 153.

Отпечатано в типографии  
учреждения образования  
«Военная академия  
Республики Беларусь».  
220057, Минск-57.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Косачев И. М.**, *главный редактор*, доктор техниче-  
ских наук, профессор;

**Малкин В. А.**, *заместитель главного редактора*,  
доктор технических наук, профессор;

**Мацкевич А. Н.**, *секретарь*, кандидат технических  
наук, доцент;

**Белько В. М.**, кандидат технических наук, доцент;

**Гринюк В. И.**, кандидат военных наук, профессор;

**Гурин В. М.**, кандидат педагогических наук, доцент;

**Денисенко И. Г.**, кандидат военных наук, доцент;

**Ивашко В. М.**, кандидат военных наук, доцент;

**Колодяжный В. В.**, доктор военных наук, профес-  
сор;

**Кругликов С. В.**, кандидат технических наук, до-  
цент;

**Ксенофонтов В. А.**, кандидат философских наук,  
доцент;

**Куренев В. А.**, доктор технических наук, профессор;

**Лапука О. Г.**, доктор технических наук, доцент;

**Лебедин А. В.**, доктор военных наук, профессор;

**Нижнева Н. Н.**, доктор педагогических наук, про-  
фессор;

**Кирилов В. И.**, доктор технических наук, профес-  
сор;

**Чаура М. И.**, кандидат военных наук, доцент;

**Шеховцов Н. П.**, кандидат военных наук, профес-  
сор;

**Улитко С. А.**, кандидат педагогических наук, до-  
цент;

**Юрцев О. А.**, доктор технических наук, профессор

## СОДЕРЖАНИЕ

**1. Основы военной науки и военного строительства**

Рудозуб Г. И. О некоторых аспектах управления силами обеспечения национальной безопасности в случае дестабилизации социально-политической обстановки в государстве.....	4
Стракович О. А., Гремчук М. С., Касинский В. А. Взаимодействие сил и средств разведки и огневого поражения в бою.....	15
Цейко Е. Н., Осипов Г. А. Методики проведения расчетов для планирования основных задач танкотехнического обеспечения войск оперативного объединения в оборонительной операции.....	22
Чигилейчик М. Н., Избаш М. Ю. Анализ факторов, влияющих на организацию боевого применения ракетных войск и артиллерии в условиях ведения специальных боевых действий.....	30
Шумилов В. Г. Теория инновационного развития как методологическая основа формирования перспективного облика Вооруженных Сил .....	34

**3. Общетеоретические вопросы разработки и совершенствования вооружения и военной техники**

Бойкачев П. В., Филиппович Г. А., Кириченко В. В. Способ увеличения линейности фазы на этапе аппроксимации с использованием модифицированных функций Чебышева.....	39
Братик В. А., Котенко А. Б., Рычков И. Ю. Особенности функционирования системы автоматического управления частотой вращения несущего винта вертолета одновинтовой схемы с нестандартным положением командных рычагов управления в кабине экипажа.....	46
Косицын А. В., Кислый И. И. Прогнозирование технического состояния элементов силовой конструкции воздушного судна с учетом величин фактических нагрузений планера в полете.....	52
Седышев С. Ю., Воронцов М. Н. Подавление мешающих отражений в радиолокационной станции с взаимно ортогональными законами модуляции зондирующего сигнала.....	58
Пегасин Д. В. Синтез линейных усилителей с минимальной диапазонной неравномерностью коэффициента усиления мощности.....	65

**4. Разработка, модернизация и эксплуатация вооружения и военной техники**

Бабарькин Е. А., Митянов И. В., Сургайло О. Л., Шаболтиев В. В. Оценка надежности узлов радиоэлектронных средств с учетом влияния внешних тепловых и механических воздействий.....	72
Габец С. А., Седышев С. Ю. Характеристики обнаружения радиолокационного приемника, учитывающего корреляционные свойства отраженного сигнала...	81

**5. Проблемы военной педагогики, воинского обучения и воспитания**

Аннасеидов А. А. Государственные гарантии социальной защиты военнослужащих в Туркменистане .....	88
Гурин В. М. Ориентация педагогического обучения выпускников военных учебных заведений – практика.....	93
Карпиленя Н. В. Проект «духовность человека» – альтернативная Западу всемирно-историческая модель развития России и государств Евразийского союза.....	98

Кляр А. А. Формирование престижа военной службы среди офицеров Вооруженных Сил Республики Беларусь на разных уровнях социального управления	109
Мещеряков С. А. Организационно-тактические особенности охраны подразделениями внутренних войск МВД Республики Беларусь общественного порядка при проведении хоккейных матчей: аспекты защиты от противоправных действий толпы.....	114

# 1. ОСНОВЫ ВОЕННОЙ НАУКИ И ВОЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

---

## О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ УПРАВЛЕНИЯ СИЛАМИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СЛУЧАЕ ДЕСТАБИЛИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ГОСУДАРСТВЕ

УДК 355.23

Г. И. Рудозуб\*

*В статье изложено: функционирование системы управления силами обеспечения национальной безопасности в случае дестабилизации социально-политической обстановки в государстве, развития внутреннего вооруженного конфликта, подготовки внешней агрессии; возрастание требований к оперативности принятия комплексных мер по нейтрализации угроз, необходимости усиления координации действий государственных органов на республиканском, региональном и местном уровнях и меры по их реализации.*

*The article describes: the functioning of the control system by forces of national security in cases of destabilization of the socio-political situation in the country, of development of the internal armed conflict, of preparation of external aggression; the increasing of requirements for expediting the adoption of complex measures to neutralize threats, of the need to strengthen the coordination of government action at the national, regional and local levels and measures for their implementation.*

В настоящее время возникла острая необходимость уточнения вопроса о том, на какую силовую структуру или межведомственный орган управления целесообразно возложить общее руководство силами обеспечения национальной безопасности в случае дестабилизации социально-политической обстановки в государстве, развития внутреннего вооруженного конфликта, подготовки внешней агрессии, введения чрезвычайного и военного положения в государстве, областях и районах [1–5, 7].

Необходима детальная проработка вопроса по обоснованию целесообразности развития системы территориальной обороны (ТерО) на базе существующей системы обеспечения общественной безопасности и охраны важных государственных объектов и сооружений на коммуникациях под руководством органов управления внутренних дел Республики Беларусь, КГБ Республики Беларусь в мирное время. При этом важно определиться с порядком взаимодействия и в целом взаимоотношений (взаимоподчиненности) правоохранительных органов, Вооруженных Сил Республики Беларусь и сил ТерО.

В повседневном режиме выполнение функций государственного управления на республиканском уровне осуществляется Президентом Республики Беларусь и высшими органами власти (Национальное собрание Республики Беларусь, Совет Министров Республики Беларусь, Конституционный Суд, Верховный Суд и другие). Правительство и подчиненные ему республиканские органы государственного управления (министерства и государственные комитеты), иные государственные организации наделены полномочиями по реализации управленческих функций в экономической, социальной и других сферах. На региональном и местном уровнях указанные функции возложены на местные исполнительные и распорядительные органы.

Управление силами обеспечения национальной безопасности организуется в соответствии с их ведомственной подчиненностью и в рамках механизмов межведомственного взаимодействия.

Общее руководство системой обеспечения национальной безопасности осуществляется Президентом Республики Беларусь путем реализации его полномочий в этой сфере через Совет Безопасности Республики Беларусь и его рабочий орган – Государственный секретарь.

риат Совета Безопасности Республики Беларусь, а также через Совет Министров Республики Беларусь.

В случае дестабилизации социально-политической обстановки прогнозируемыми наиболее негативными последствиями массовых беспорядков, совершения актов терроризма и действий незаконных вооруженных формирований являются:

в политической сфере – рост внешнеполитического давления на Республику Беларусь, включая принятие санкционных мер, повышение протестной активности, нарушение работы органов власти и управления;

в экономической сфере – нарушение работы субъектов хозяйствования в зоне противоправных действий и, как следствие, сокращение объемов производства, доходов бюджета; нарушение обеспечения населения товарами первой необходимости, а также оказания коммунальных услуг; увеличение расходов, связанных с применением сил обеспечения национальной безопасности, ликвидацией чрезвычайных ситуаций, оказанием медицинской помощи населению;

в информационной сфере – развертывание внешней информационной агрессии; проведение внутри республики информационных кампаний, направленных на усиление протестной активности; нарушение работы систем связи и коммуникаций, осуществление на каналах связи разведывательной и подрывной деятельности;

в военной сфере – развитие внутреннего вооруженного конфликта и подготовка внешней агрессии;

в экологической сфере – возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного характера, влекущих экологические бедствия и катастрофы.

В указанных условиях система государственного управления на республиканском, региональном и местном уровнях не претерпевает принципиальных изменений. Вместе с тем с учетом особенностей кризисной обстановки и возрастания требований к оперативности принятия комплексных мер по нейтрализации угроз возникает необходимость усиления координации действий государственных органов во всех сферах деятельности: от политической, экономической и социальной до правоохранительной и военной.

В этой обстановке возрастает роль Совета Безопасности Республики Беларусь как центрального органа, координирующего государственное управление в различных сферах. Основное внимание в его деятельности будет сосредоточиваться:

на оценке влияния факторов, связанных с возникновением массовых беспорядков и иных противоправных действий, на состояние национальной безопасности, в том числе международные отношения Республики Беларусь, экономику и общество, а также влияния внешнеполитических, экономических и социальных факторов на усиление протестных настроений;

принятию скоординированных мер по пресечению противоправной деятельности, устранению экономических и социальных предпосылок дестабилизации обстановки, обеспечению информационного противодействия деструктивным силам;

согласовании принимаемых внутри страны мер с усилиями по нейтрализации неблагоприятного внешнеполитического воздействия на ситуацию и привлечение поддержки со стороны дружественных государств;

стабилизации ситуации в экономической, социальной и экологической сферах.

Одной из основных задач Совета Безопасности Республики Беларусь в данном случае будет выступать обеспечение принятия государственными органами всех ветвей власти скоординированных мер по стабилизации ситуации, включая общее принятие наиболее важных решений на применение сил обеспечения национальной безопасности и создание политических, экономических и иных условий для их эффективных действий.

В рамках работы Совета Безопасности руководители государственных органов непосредственно участвуют в выработке его решений, обеспечивают их выполнение и соотносят деятельность подчиненных органов и организаций с динамикой оперативной обстановки.

Организационное, информационно-аналитическое, правовое и иное обеспечение деятельности Совета Безопасности Республики Беларусь в данном случае будет осуществляться его Государственным секретариатом, а также Администрацией Президента Республики Беларусь. Имеющиеся штатные и организационные возможности данных государственных органов позволяют решать указанные задачи в полном объеме как на текущий момент, так и в особых условиях.

Существенные изменения возможны в системе управления силами обеспечения национальной безопасности. Для координации действий сил обеспечения национальной безопасности и управления создаваемыми межведомственными группировками могут формироваться оперативные штабы различных уровней и назначения (оперативно-ситуационные штабы, объединенные оперативные штабы, оперативные штабы по управлению контртеррористической операцией). В зависимости от масштабов и степени общественной опасности противоправной деятельности могут создаваться республиканский, областные и районные оперативно-ситуационные штабы на базе КГБ или МВД их территориальных органов и подразделений, а при введении чрезвычайного положения – объединенные оперативные штабы. Оперативные штабы по управлению контртеррористическими операциями, как правило, необходимо создавать непосредственно в районе их проведения.

Анализ событий в ряде зарубежных стран позволяет выделить два основных варианта развития обстановки в ходе ее дестабилизации, при которых система управления силами обеспечения национальной безопасности будет иметь определенные различия:

эскалация массового протеста вплоть до возникновения массовых беспорядков, но без оказания вооруженного сопротивления силам охраны правопорядка либо при наличии отдельных локальных очагов такого сопротивления;

возникновение на фоне протестных массовых мероприятий очагов вооруженного сопротивления силам охраны правопорядка и развитие внутреннего вооруженного конфликта.

В настоящее время при эскалации массового протеста и отсутствии предпосылок к возникновению внутреннего вооруженного конфликта система управления силами государственного реагирования организуется в соответствии с *Положением о государственной системе реагирования на акты терроризма и массовые беспорядки*, утвержденным Указом Президента Республики Беларусь.

При повышенном и высоком уровнях угрозы массовых беспорядков координация и взаимодействие разведомственных сил обеспечиваются республиканским оперативно-ситуационным штабом, создаваемым на базе МВД, а на территориях – областными (городскими, районными) оперативно-ситуационными штабами. *Положение о республиканском (областном, городском, районном) оперативно-ситуационном штабе* утверждено совместным постановлением КГБ, МВД, МО, МЧС, Госпогранкомитета и Службы безопасности Президента Республики Беларусь.

Руководство оперативно-ситуационными штабами в данных условиях возложено на руководителей (заместителей руководителей) МВД и территориальных органов внутренних дел. Областные, городские, районные штабы взаимодействуют с местными исполнительными и распорядительными органами по вопросам локализации и нейтрализации противоправной деятельности, а также привлечения при необходимости коммунальных и других служб.

При наличии оснований для введения чрезвычайного положения на отдельной территории, в связи с массовыми беспорядками, областной (городской, районный) оперативно-ситуационный штаб преобразуется в объединенный оперативный штаб при комендатуре территории, на которой введено чрезвычайное положение. При этом объединенный оперативный штаб координирует действия группировок сил обеспечения режима чрезвычайного положения и пресечение противоправных действий. *Положение об объединенном оперативном штабе* утверждено Указом Президента Республики Беларусь.

На коменданта, руководящего деятельностью данного штаба, также возлагаются обязанности по обеспечению особого режима работы торговых объектов, предоставлению населению товаров первой необходимости и выполнению ряда иных функций, связанных со спе-

циальным правовым режимом на данной территории. Местные исполнительные и распорядительные органы продолжают свою работу по решению вопросов, не относящихся к компетенции коменданта.

Комендант, как правило, назначается из числа председателей исполкомов, а руководители территориальных органов силовых ведомств определяются в качестве его заместителей.

При введении чрезвычайного положения на всей территории Республики Беларусь, согласно статье 20 Закона Республики Беларусь от 24 июня 2002 г. «О чрезвычайном положении», все войска и воинские формирования передаются в оперативное подчинение государственному органу, определяемому Президентом Республики Беларусь.

В условиях отсутствия предпосылок к возникновению внутреннего вооруженного конфликта таким государственным органом может быть МВД. При этом созданный при МВД республиканский оперативно-ситуационный штаб преобразуется в объединенный оперативный штаб, а в его составе продолжают работу представители государственных органов, уполномоченные руководить силами, привлекаемыми для обеспечения режима чрезвычайного положения. Это позволяет сохранить преемственность в деятельности между республиканским оперативно-ситуационным и объединенным оперативным штабом.

В случаях возникновения локальных очагов вооруженного сопротивления органами охраны правопорядка для пресечения деятельности незаконных вооруженных формирований на указанных территориях могут проводиться контртеррористические операции. Действия привлекаемых для данных целей сил возглавляются оперативным штабом по управлению контртеррористической операцией, развертываемым в зоне проведения операции. *Положение о данном штабе* утверждено Указом Президента Республики Беларусь.

Прямое подчинение руководителей контртеррористической операцией и оперативного штаба по управлению этой операцией какому-либо вышестоящему органу законодательством не предусмотрено. При необходимости выделения дополнительных сил, получения информации о развитии обстановки за пределами зоны контртеррористической операции указанный руководитель взаимодействует с республиканским и территориальными оперативно-ситуационными штабами.

При дестабилизации социально-политической обстановки государственное управление осуществляется уполномоченными органами, как правило, со своих постоянных пунктов управления. При необходимости в этих целях могут задействоваться запасные ПУ, в том числе республиканские, функционирующие в единой системе управления государством.

Возникновение предпосылок к внутреннему вооруженному конфликту может быть связано:

с невозможностью подавить локальные очаги вооруженного сопротивления путем проведения локальных контртеррористических операций;

достижением незаконными вооруженными формированиями численности, позволяющей эффективно противостоять силам органов внутренних дел и государственной безопасности;

захватом незаконными вооруженными формированиями вооружения и военной техники.

Возникновение указанных обстоятельств следует рассматривать как основание для более полного задействования в пресечении противоправной деятельности военной организации государства. В данном случае силы обеспечения национальной безопасности могут быть переданы в оперативное подчинение Министерству обороны. Руководство группировкой сил пресечения вооруженного сопротивления и обеспечения режима чрезвычайного положения целесообразно возлагать на Генеральный штаб Вооруженных Сил (ГШ ВС) Республики Беларусь, в состав которого включаются оперативные группы органов охраны правопорядка. При этом республиканский оперативно-ситуационный штаб или объединенный оперативный штаб при МВД прекращают свою деятельность, а должностные лица, участвовавшие

в их работе, как правило, прибывают с оперативными группами на пункт управления ГШ ВС, что должно обеспечить передачу координирующих функций без срыва управления.

На уровне областей (г. Минск), районов в данном случае могут развертываться штабы ТерО областей (г. Минск), районов. Во избежание неблагоприятных внешнеполитических последствий деятельность по частичному переводу органов военного управления на военное время должна иметь надежное оперативное прикрытие.

Развертывание ГШ ВС и штабов ТерО областей (г. Минск), районов может быть залегендировано под работу оперативного штаба по управлению стратегической контртеррористической операцией или объединенного оперативного штаба, а также комендатур территорий, на которых введено чрезвычайное положение.

В случае оказания вооруженной поддержки незаконным вооруженным формированиям со стороны вооруженных сил иностранных государств на территории Республики Беларусь вводится военное положение – особый правовой режим деятельности государства и общества, основная часть мероприятий по которому к тому моменту будет уже реализована.

Следует отметить, что в настоящее время вопросы координации деятельности государственных органов при возникновении предпосылок к внутреннему вооруженному конфликту не урегулированы в существующих нормативных правовых актах.

Неопределенными остаются не только механизмы управления при таком сценарии развития обстановки, но и основные понятия, применяемые в этой сфере регулирования. В частности, отсутствуют четкие определения термина «незаконное вооруженное формирование», который в рассматриваемом контексте может квалифицироваться как «банда» (бандформирование). Не установлено соотношение понятий «внутренний военный конфликт», «вооруженный конфликт», «гражданская война», примененных в Военной доктрине Республики Беларусь, утвержденной Законом Республики Беларусь от 3 января 2002 г., с действиями незаконных вооруженных формирований и террористической деятельностью.

Нуждаются в проработке вопросы организации и проведения стратегических контртеррористических операций, а также возможного привлечения для этих целей сил от вооруженных сил дружественных стран (в первую очередь, Российской Федерации).

В целях совершенствования организации управления силами обеспечения национальной безопасности в областном звене в ходе тренировок, проводимых по планам Министра внутренних дел Республики Беларусь и Председателя Комитета государственной безопасности Республики Беларусь на этапе подготовки к совместному стратегическому учению «Запад-2013», в качестве эксперимента, были созданы на базе Витебского областного и районных исполнительных комитетов Витебской области штабы безопасности и обороны области (районов), апробированы и исследованы вопросы их функционирования, уточнены задачи элементов, групп и подгрупп пункта управления штаба территориальной безопасности и обороны области, а также функциональные обязанности их должностных лиц при управлении подчиненными силами.

Для проведения исследований была создана межведомственная группа под руководством Государственного секретариата Совета Безопасности с включением в состав группы сотрудников государственного учреждения «Научно-исследовательский институт Вооруженных Сил Республики Беларусь» и представителей государственных органов системы обеспечения национальной безопасности, которая при получении положительных результатов смогла бы дать рекомендации по принятию окончательного решения по структуре, полномочиям и выполняемым функциям штабов территориальной безопасности и обороны области (районов) в ходе их работы на соответствующих пунктах управления.

В ходе проведения совместного стратегического учения «Запад-2013» были созданы соответствующие штабы во всех областях и отработаны вопросы их функционирования по управлению всеми подчиненными силами в ходе стратегической специальной операции.



Так, созданный на базе Мингорисполкома объединенный штаб совета безопасности и обороны г. Минска дублировал функции штаба зоны ТерО и отвлекал его от выполнения своих функций в ходе учения (вся распорядительная информация из ГШ ВС поступала в штаб зоны ТерО). Эту информацию необходимо было доводить в объединенный штаб совета безопасности и обороны г. Минска, где находился председатель совета обороны – начальник зоны ТерО, который обязан принимать решения. Терялась оперативность в принятии решений. Штаб зоны ТерО докладывал результаты действий в ходе специальной операции не только в управление ТерО ГШ ВС (в центр управления ТерО), но еще и в объединенный штаб совета безопасности и обороны г. Минск, куда высылались оперативная группа штаба зоны ТерО во главе с заместителем военного комиссара г. Минска.

Кроме того, в связи с созданием объединенного штаба совета безопасности и обороны г. Минска дублировались и оперативные группы УМЧС, ГУВД, УКГБ, которые направлялись в объединенный штаб совета безопасности и обороны г. Минск и в штаб зоны ТерО, где работали параллельно.

Управление ТерО зоны ТерО осуществлялось управлением ТерО ГШ ВС через штаб зоны ТерО. Все боевые распорядительные документы поступали в штаб зоны ТерО, а штаб зоны ТерО через оперативную группу, высланную в объединенный штаб совета безопасности и обороны г. Минска, дублировал их в этот орган управления.

В результате оба штаба работали параллельно, выполняя свои функции:

штаб зоны ТерО готовил предложения в решение по обстановке, докладывал председателю совета обороны – начальнику зоны ТерО;

объединенный штаб совета безопасности и обороны г. Минска, работая параллельно, готовил свое решение, докладывал председателю совета обороны – начальнику зоны ТерО.

Управление ТерО ГШ ВС по учению управлял зоной ТерО через штаб зоны ТерО; параллельно объединенный штаб совета безопасности и обороны г. Минска тоже руководил работой штаба зоны ТерО.

Из этого следует, что создание в мирное время совета безопасности и обороны области, района представляется нецелесообразным. Достаточно иметь существующие на территориях областные (городские, районные) оперативно-ситуационные штабы, куда входят практически все члены исполнительных комитетов областей (г. Минск), районов, принимают участие в их заседаниях, участвуют в выработке их решений, которые после утверждения становятся законным основанием для исполнения всеми субъектами, находящимися в областях (г. Минск), районах, в том числе и по обеспечению вопросов национальной безопасности. В крайнем случае областные (городские, районные) оперативно-ситуационные штабы можно преобразовать в советы безопасности области (района) и закрепить это положение в Законе «О чрезвычайном положении».

С введением военного положения и созданием советов обороны областей (г. Минск) и районов, областные (городские, районные) оперативно-ситуационные штабы (советы безопасности областей (г. Минск), районов) прекращают свою деятельность, а должностные лица, участвовавшие в их работе, как правило, прибывают с оперативными группами на пункты управления ТерО областей (районов), что должно обеспечить передачу координирующих функций без срыва управления [3, 7].

В состав оперативных групп должны назначаться наиболее подготовленные специалисты, способные выполнить возложенные на них задачи, экипированные для работы на пункте управления штаба ТерО области (г. Минск). При этом оперативную группу управления КГБ должен возглавлять, как правило, один из заместителей начальника управления КГБ области (г. Минск), оперативную группу управления внутренних дел – заместитель начальника УВД области (г. Минск) – начальник милиции общественной безопасности, оперативную группу управления МЧС – один из заместителей начальника управления по чрезвычайным ситуациям. Рабочую группу (оперативную группу) областного (г. Минск) исполкома при штабе ТерО, как правило, должен возглавлять представитель сектора мобилизационной подготовки, территориальной и гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям управления

делами областного (г. Минск) исполкома, в которую должны войти представители от комитета экономики, сельского хозяйства и продовольствия, управления здравоохранения, финансов, торговли и услуг и т. д.

Штабы ТерО областей (районов) должны стать единым исполнительным органом советов обороны областей (г. Минск) и районов по обеспечению режима военного положения.

Генеральный штаб с введением военного положения выполняет функции исполнительного органа Совета Безопасности Республики Беларусь в системе стратегического управления Вооруженными Силами, другими войсками и воинскими формированиями по обеспечению режима военного положения, осуществляет планирование и координацию деятельности государственных органов, органов военного управления и иных организаций, привлекаемых для выполнения задач ТерО, а также практическое руководство ее ведением и организует осуществление органами военного управления мер по обеспечению режима военного положения на территории, где ведутся боевые действия.

Надо четко определить, что существует ТерО государства, которой руководит Президент Республики Беларусь – Главнокомандующий Вооруженными Силами через ГШ ВС (управление ТерО) под руководством командующего силами ТерО – начальника управления ТерО (таблица 1).

Таблица 1 – Структура органов управления территориальной обороны

Уровни территориальной обороны	Руководитель	Орган управления	Глава органа управления
Государственный	Председатель совета обороны, Президент – ГК ВС	ГШ (управление ТерО)	Командующий силами ТерО – начальник управления ТерО
Областной (г. Минск)	Председатель совета обороны области – председатель облисполкома (г. Минск)	Штаб ТерО области	Заместитель председателя совета обороны по ТерО – начальник ТерО области (г. Минск)
Районный	Председатель совета обороны района – председатель райисполкома	Штаб ТерО района	Заместитель председателя совета обороны по ТерО – начальник ТерО района

На оперативном уровне существует ТерО области, которой руководит председатель совета обороны – председатель облисполкома через начальника ТерО области – своего заместителя по ТерО, что обеспечивает преемственность выполнения каждым своих функциональных обязанностей в мирное и военное время.

В области (районе) целесообразно создать штаб ТерО области (района) со всеми атрибутами органа управления ТерО области (района) во главе с начальником штаба ТерО области (г. Минск), района. При этом четко сохраняется вертикаль президентского управления и военного управления ТерО в рамках военной организации государства [6, 7, 8].

Структура органов управления ТерО на республиканском уровне будет иметь следующий вид:

в мирное время – управление ТерО (начальник управления ТерО – заместитель начальника ГШ ВС);

в военное время – управление ТерО (командующий силами ТерО – начальник управления ТерО и начальник штаба управления ТерО со штабом управления ТерО).

Начальник ТерО области (района) (таблица 2) сможет более профессионально управлять ТерО области (района), так как он профессионал в этом деле. Он лично принимает решение на ТерО, организует планирование и в ходе ведения ТерО будет исполнять свои обязанности как заместитель председателя совета обороны по ТерО – начальник ТерО области (г. Минск) или как заместитель председателя совета обороны по ТерО – начальник ТерО района.

Таблица 2 – Структура органов управления территориальной обороны области (района)

Территория	Руководство	
	В мирное время	В военное время
Область, г. Минск	Заместитель председателя облисполкома (г. Минска) по ТерО – начальник управления ТерО области (г. Минск) (3–4 офицера)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заместитель председателя совета обороны по ТерО – начальник ТерО области (г. Минск).</li> <li>2. Начальник штаба ТерО области (г. Минск).</li> <li>3. Заместитель начальника ТерО области (г. Минск) по идеологической работе.</li> <li>4. Заместитель начальника ТерО области (г. Минск) по материально-техническому обеспечению.</li> <li>5. Штаб ТерО области</li> </ol>
Район	Заместитель председателя райисполкома по ТерО – начальник отдела ТерО района (1–2 офицера)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заместитель председателя Совета обороны по ТерО – начальник ТерО района.</li> <li>2. Начальник штаба ТерО района.</li> <li>3. Заместитель начальника ТерО района по идеологической работе.</li> <li>4. Заместитель начальника ТерО района по материально-техническому обеспечению.</li> <li>5. Штаб ТерО района</li> </ol>

В целом начальник ТерО области будет отвечать как должностное лицо за организацию ТерО в области перед губернатором и в то же время непосредственно подчиняться командующему силами ТерО – начальнику управления ТерО, что и отражает суть ТерО Республики Беларусь.

Структура ТерО Республики Беларусь представлена на рисунке 1.

Будет целесообразным (рисунок 2) отделы (управления), группы (отделы) ТерО военных комиссариатов ввести в состав исполнительных комитетов (хотя территориально они могут размещаться и на базе военных комиссариатов в их нынешнем виде). При этом возникает возможность разграничить полномочия военных комиссаров и начальников штабов ТерО областей и районов.

Эти предложения целесообразно закрепить в Законе Республики Беларусь «О территориальной обороне», по аналогии с Законом Республики Беларусь «О гражданской обороне» [3, 6, 7]. Только при таком понимании структуры ТерО Республики Беларусь, с учетом предлагаемых уточнений, а также связанных с ними изменений в действующее Положение о территориальной обороне Республики Беларусь или с введением Закона Республики Беларусь «О территориальной обороне», можно вести речь о ТерО в государстве, областях и районах.

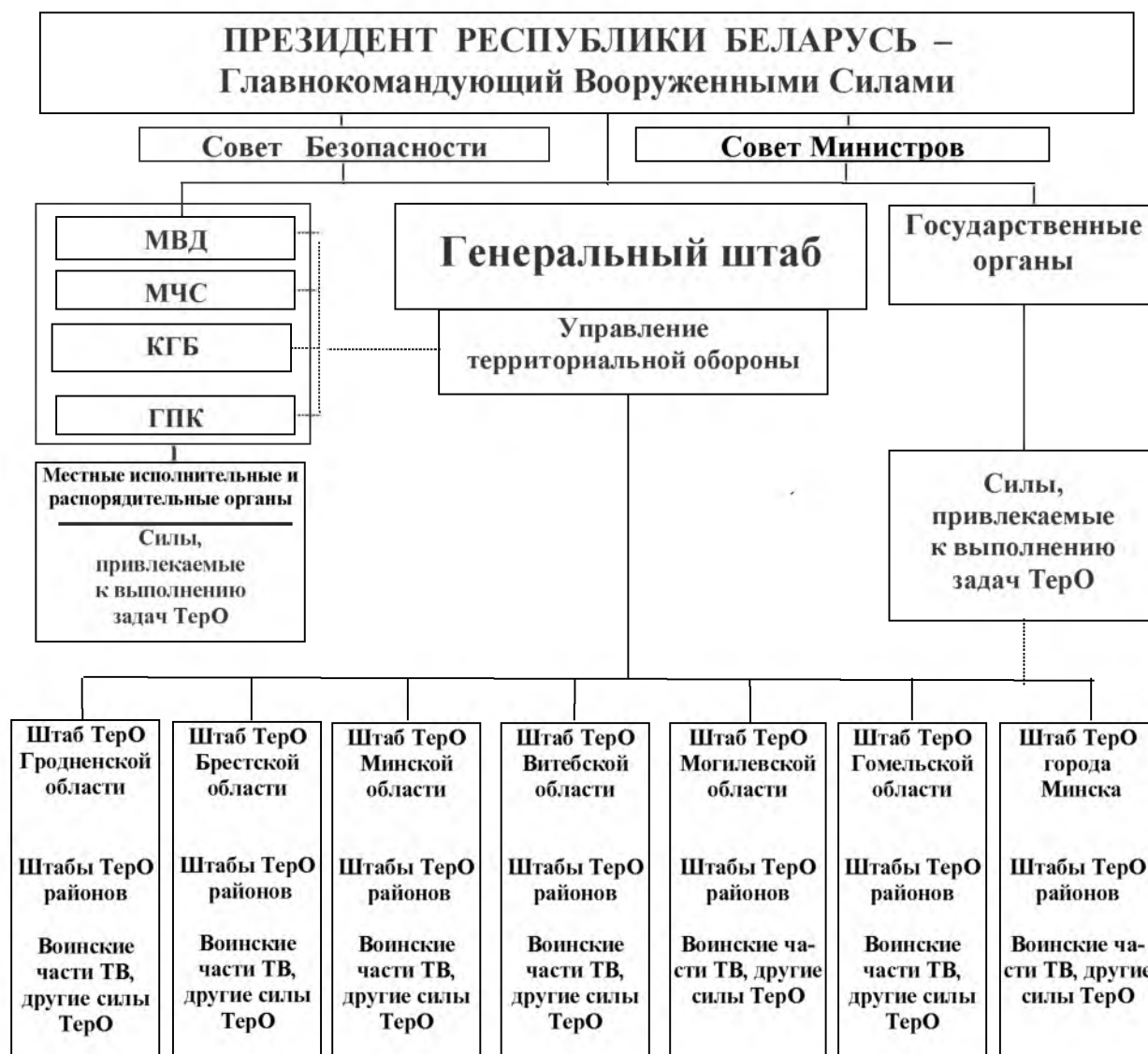


Рисунок 1 – Структура территориальной обороны Республики Беларусь

Таким образом, опыт, накопленный в вопросах организации ТерО в последние годы, подтверждает необходимость создания в мирное время хорошо организованной и подготовленной системы управления силами обеспечения национальной безопасности в случае дестабилизации социально-политической обстановки в государстве, развития внутреннего вооруженного конфликта, подготовки внешней агрессии.

В настоящее время при эскалации массового протеста и отсутствии предпосылок к возникновению внутреннего вооруженного конфликта система управления силами государственного реагирования организована в соответствии с *Положением о государственной системе реагирования на акты терроризма и массовые беспорядки*.

При повышенном и высоком уровнях угрозы массовых беспорядков координация и взаимодействие разнородных сил обеспечиваются республиканским оперативно-ситуационным штабом, создаваемым на базе МВД, а на территориях – областными (городскими, районными) оперативно-ситуационными штабами.

При наличии оснований для введения чрезвычайного положения на отдельной территории, в связи с массовыми беспорядками, областной (городской, районный) оперативно-ситуационный штаб преобразуется в объединенный оперативный штаб при комендантуре территории, который координирует действия группировок сил обеспечения режима чрезвычайного положения и пресечение противоправных действий.

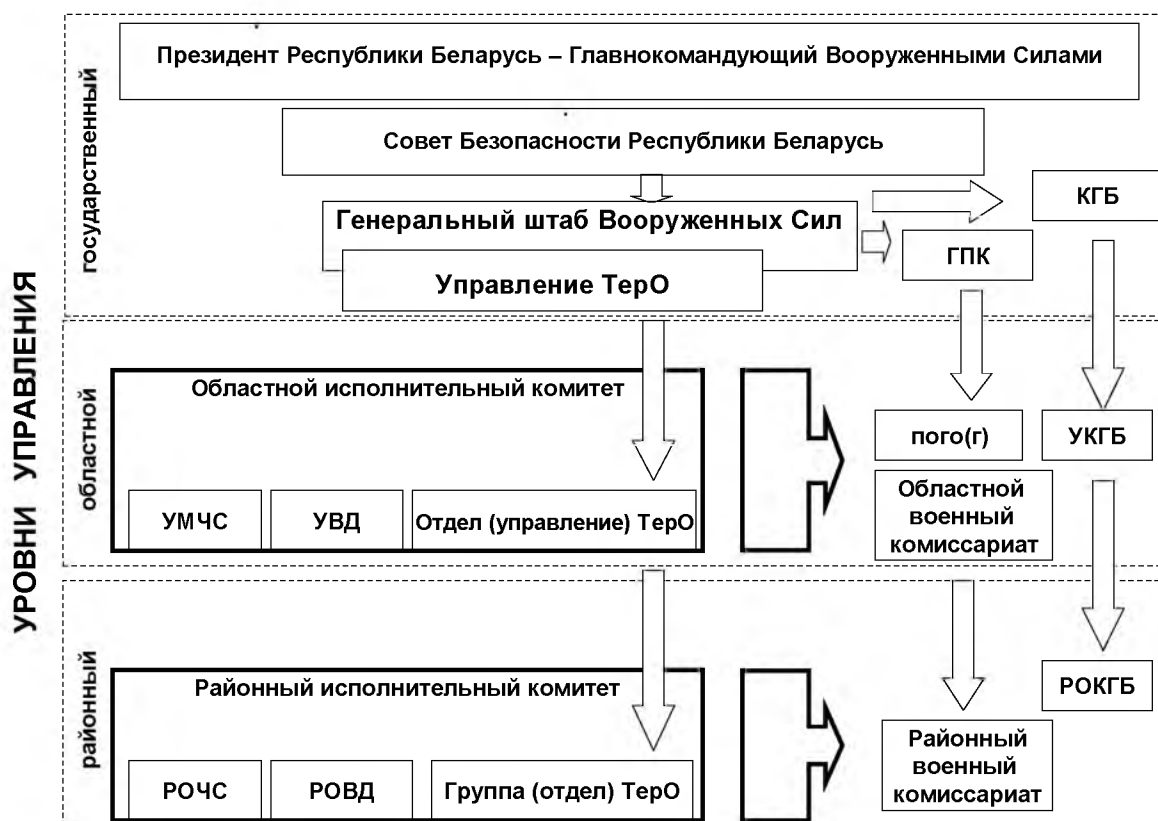


Рисунок 2 – Предлагаемое место отделов (управлений) территориальной обороны в структуре органов управления территориальной обороны

При введении чрезвычайного положения на всей территории Республики Беларусь войска и воинские формирования передаются в оперативное подчинение преобразованному из созданного при МВД республиканского оперативно-ситуационного штаба объединенному оперативному штабу, где в его составе продолжают работу представители государственных органов, уполномоченные руководить силами, привлекаемыми для обеспечения режима чрезвычайного положения. Это позволяет сохранить преемственность в деятельности между республиканским оперативно-ситуационным штабом и объединенным оперативным штабом.

Предпосылки к внутреннему вооруженному конфликту рассматриваются как основание для более полного задействования в пресечении противоправной деятельности военной организации государства. В данном случае силы обеспечения национальной безопасности могут передаваться в оперативное подчинение Министерству обороны и руководство группировкой этих сил целесообразно возложить на Генеральный штаб Вооруженных Сил, в состав которого включаются оперативные группы органов охраны правопорядка. При этом республиканский оперативно-ситуационный штаб или объединенный оперативный штаб при МВД прекращают свою деятельность, а должностные лица, участвовавшие в их работе, прибывают с оперативными группами на пункт управления ГШ ВС, что обеспечивает передачу координирующих функций без срыва управления. На уровне областей (г. Минск), районов в данном случае могут разворачиваться штабы ТерО областей (г. Минск), районов.

В случае оказания вооруженной поддержки незаконным вооруженным формированиям со стороны вооруженных сил иностранных государств на территории Республики Беларусь вводится военное положение. Общее руководство поддержанием режима военного положения в государстве, областях и районах можно возложить на управление ТерО ГШ ВС, штабы ТерО областей и районов.

Для реализации этих предложений потребуется изменение общих подходов к организации руководства ТерО, выполнения целого комплекса мероприятий:

существенное изменение нормативной правовой базы;  
 развитие системы совместного планирования ТерО государства как системы поддержания режима военного положения в государстве, в областях и районах на всех этапах дестабилизации социально-политической обстановки в государстве, внутреннего вооруженного конфликта, подготовки внешней агрессии и в ходе военных действий;  
 проведение организационных мероприятий.

#### Список литературы

1. О чрезвычайном положении: Закон Респ. Беларусь, 24 июня 2002 г., № 117-3.
2. О военном положении: Закон Респ. Беларусь, 13 янв. 2003 г., № 185-3.
3. Положение о территориальной обороне Республики Беларусь: утв. Указом Президента Респ. Беларусь, 1 февр. 2011 г., № 38.
4. Сохранить страну! Концептуальные замечания Президента Республики Беларусь А. Г. Лукашенко во время участия в мероприятиях по территориальной обороне 3–4 нояб. 2011 г. // Информ. бюл. Администр. Президента Респ. Беларусь. – 2011. – № 12. – С. 2–12.
5. Мальцев, Л. С. Территориальная оборона в системе национальной безопасности / Л. С. Мальцев // Бел. воен. газ. – 2011. – 25 нояб. – № 225 (26373).
6. Рудозуб, Г. И. Проблемы и пути совершенствования подготовки специалистов для органов управления территориальной обороны / Г. И. Рудозуб // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2008. – № 3 (20). – С. 65–69.
7. Рудозуб, Г. И. О некоторых аспектах теории территориальной обороны и их реализации в нормативных правовых актах Республики Беларусь / Г. И. Рудозуб // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2012. – № 3 (36). – С. 14–29.
8. Рудозуб, Г. И. Опыт организации охраны тыла в годы Великой Отечественной войны и его влияние на совершенствование системы территориальной обороны Республики Беларусь / Г. И. Рудозуб // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2013. – № 2 (39). – С. 40–49.

---

\* Сведения об авторе:

Рудозуб Георгий Иванович,  
 УО «Военная академия Республики Беларусь».  
 Статья поступила в редакцию 04.02.2014 г.

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИЛ И СРЕДСТВ РАЗВЕДКИ И ОГНЕВОГО ПОРАЖЕНИЯ В БОЮ

УДК 358.1

О. А. Стракович, М. С. Гремчук, В. А. Касинский\*

*В статье рассматриваются проблемы применения средств артиллерийской разведки и огневого поражения как единой разведывательно-поражающей системы.*

*The article deals with the problems of application of artillery reconnaissance as a whole reconnaissance and strike system.*

Современный этап развития вооружения характеризуется созданием новых видов и образцов высокоточного оружия, способных надежно поражать важнейшие объекты противника, какими бы защитными и мобильными свойствами они не обладали и на какой бы глубине не располагались. При этом оперативное вскрытие (обнаружение, распознавание и определение координат) таких объектов и своевременное доведение разведывательных данных о них до соответствующих командиров (начальников) и штабов становится определяющим условием эффективного огневого поражения противника (ОПП) в бою [1]. Успешное решение подобной задачи невозможно без организации четкого взаимодействия сил и средств разведки и огневого поражения в рамках единой **разведывательно-поражающей системы (РПС)** общевойскового соединения. Сущность такого взаимодействия заключается в согласованном по задачам, месту и времени непрерывном действии сил и средств, ведущих разведку, осуществляющих сбор, обработку разведывательной информации и быстрое ее доведение до соответствующих органов (пунктов) управления войсками и оружием для принятия наиболее целесообразных решений при огневом поражении и радиоэлектронном подавлении противника в бою.

В перспективе РПС общевойскового соединения, на наш взгляд, должна представлять собой организационную, информационную и техническую совокупность сил и средств разведки и огневого поражения, объединенных общим управлением и обеспечивающих разведку объектов противника, их радиоэлектронное подавление и наведение на них управляемого оружия в реальном масштабе времени. Пока же в качестве функциональных элементов (подсистем) РПС общевойскового соединения можно рассматривать разведывательно-огневые комплексы (РОК), разведывательно-электронные комплексы (РЭК) или разведывательно-электронно-огневые комплексы (РЭОК), оперативно создаваемые на период ведения боевых действий под конкретные задачи ОПП и РЭП. Каждому РЭОК может назначаться для разведки и поражения от одной до нескольких групп важных объектов противника.

При определении путей совершенствования взаимодействия сил и средств разведки и огневого поражения необходимо учитывать опыт противостояния артиллерии Ирака с многонациональными силами в зоне Персидского залива в ходе операции «Буря в пустыне». Так, организация американским командованием контрбатареинной борьбы (КББ) в операции осуществлялась в общей системе огневой поддержки войск как составная часть борьбы за огневое превосходство [2]. Главными организаторами КББ являлись командиры дивизий, а ее основным средством – оперативно создаваемые разведывательно-огневые комплексы полевой артиллерии, действия которых согласовывались с ударами тактической авиации и вертолетов огневой поддержки. В состав указанных комплексов включались средства радиолокационной разведки (три радиолокационные станции (РЛС) AN/TPQ-36 и две РЛС AN/TPQ-37), а также средства поражения (подразделения реактивных систем залпового огня (РСЗО) MLRS). Функциональное, информационное и техническое сопряжение этих сил и средств осуществлялось с помощью АСУ полевой артиллерии «Такфайр». Такое разведывательно-огневое комплексирование, по мнению американского командования, позволяло создавать сплошное радиолокационное поле с двух – четырехкратным перекрытием и обеспечивало своевременное вскрытие огневых позиций и высокую точность определения их ко-

ординат (ошибка не превышала 12 м), а функционирование АСУ «Такфайр» – доведение разведывательных данных артиллерийским подразделениям в масштабе времени, близком к реальному.

У нас же недооценка в течение продолжительного времени роли и значения разведки, ведущейся непосредственно в интересах огневого поражения, привела в итоге к несоответствию ее возможностей возможностям современных средств огневого поражения. Поэтому практическая реализация боевого потенциала, прежде всего ракетных войск и артиллерии (особенно артиллерии соединений), в настоящее время представляет собой серьезную проблему.

Так, завоевание огневого превосходства над противником в начале, а затем удержание его в ходе боя может быть достигнуто только путем эффективного функционирования всех систем соединения и в первую очередь системы ОПП. Оценить результаты функционирования той или иной системы можно путем сравнения полученных численных значений какого-либо показателя. В рассматриваемом случае такой показатель функционирования системы огневого поражения может быть выражен следующей зависимостью [3]:

$$K_{\text{эф}} = \prod_{i=1}^N K_i = K_p K_{\text{ос}} K_y K_{\text{об}},$$

где  $K_{\text{эф}}$  – суммарный показатель эффективности ОПП;

$K_i$  – степень реализации  $i$ -го параметра;

$K_p$  – степень реализации параметров средств разведки;

$K_{\text{ос}}$  – степень реализации параметров огневых средств;

$K_y$  – степень реализации параметров средств управления;

$K_{\text{об}}$  – степень реализации параметров обеспечения ресурсами;

$N$  – количество учитываемых параметров.

Числовые значения  $K_{\text{эф}}$  могут находиться в пределах от 0 до 1, но если хотя бы один из четырех параметров равен нулю, то общая эффективность функционирования системы ОПП равна нулю. Для того чтобы эффективность ОПП была равна 0,5, минимально допустимые численные значения реализации любого из параметров должны находиться на уровне 0,6...0,7 при условии, что все остальные останутся на уровне, близком к максимальному. Анализ формулы, представленной выше, показывает, что уровень реализации возможностей системы ОПП соединения находится в прямой зависимости от своевременности, полноты и качества решения задач системой разведки. Следовательно, разведка из вида боевого обеспечения превращается в составную часть, определяющую степень реализации огневой мощи ракетных войск и артиллерии (РВиА).

Вместе с тем, как показывает анализ [4], в штатном составе соединений (частей, подразделений) РВиА имеются силы и средства разведки, способные выполнять задачи только на глубину не более 15 км. Таким образом, формирования ракетных войск и РСЗО большой дальности оказываются практически «слепыми». Следовательно, разведывательные данные в интересах ОПП РВиА должны быть получены от других сил и средств войсковой разведки по каналам управления артиллерийских штабов соединения.

Все разведывательные органы (средства), добывающие сведения о противнике, можно условно объединить в рамках подсистемы разведки. При этом, как показывает анализ [5], из числа всех элементов данной подсистемы соединения, способных выполнять задачи в интересах артиллерии соединения, 60 % относятся к разведывательным органам (средствам) артиллерийской разведки, 29 % – к войсковой, 7 % – к воздушной, 3 % – к специальной и менее 1 % – к радиотехнической. К тому же около 76 % ее элементов осуществляют вскрытие объектов со своей территории (таблица 1).



Таблица 1 – Долевое участие видов разведки разведывательной подсистемы в обеспечении артиллерии

Виды разведки	Долевое участие (%)
Артиллерийская	60
Войсковая	29
Воздушная	7
Специальная	3
Радиотехническая	1

Распределение усилий войсковой разведки, в соответствии с положениями уставов (наставлений) [6], проводится по зонам обзорной и детальной разведки, глубина которых для соединения – 100 и 25 км соответственно. Выполнение задач в зоне детальной разведки организуется теми силами и средствами, возможности которых позволяют определить местоположение (координаты) объектов с точностью, удовлетворяющей требованиям средств поражения РВиА. Для выполнения задач в зоне обзорной разведки назначаются силы и средства разведки, способные осуществлять периодический контроль за группировками войск противника на больших площадях одновременно.

Так, в [7] приводятся данные, показывающие, что суммарные возможности разведки общевойскового соединения по вскрытию объектов противника в интересах огневого поражения (при благоприятных метеорологических условиях) составляют за сутки всего 10–30 % от требуемого объема. Более чем две трети из них находятся на глубине до 20 км. Степень же вскрытия объектов противника на глубине более 20 км не превышает 12–16 %.

Особо следует отметить, что в современном бою с требуемой для артиллерии общевойскового соединения оперативностью и точностью вскрывается не более 35 % объектов огневого поражения (войсковая разведка – до 5 %, воздушная – до 6 %, артиллерийская – до 24 % объектов). Наиболее оперативный и точный вид разведки – артиллерийская – решает задачи на глубину не более 15 км, а воздушная и перспективная космическая, обладающие значительными возможностями по глубине, не обеспечивают требуемую оперативность доведения разведывательной информации в интересах эффективного применения средств поражения.

Однако данные, крайне неудовлетворительные для артиллерии общевойскового соединения и в целом для решения задач огневого поражения, возможности разведки могут быть реализованы только *при полной укомплектованности разведывательных подразделений технически исправными средствами разведки*. Укомплектованность технически исправными комплексами разведки, например артиллерийских разведывательных подразделений, на сегодняшний день недостаточна для выполнения поставленных задач. Поэтому их реальные возможности по вскрытию объектов огневого поражения значительно ниже потенциальных.

Непосредственное управление силами и средствами различных видов разведки общевойскового соединения в интересах обеспечения ОПП в бою, в том числе организация взаимодействия с воздушной разведкой, а также с огневыми подразделениями, осуществляется начальником разведки общевойскового штаба на пункте управления разведкой. Наряду с устойчивостью и надежностью система управления разведкой в интересах огневого поражения должна отличаться *высокой оперативностью*, поскольку существенно возросла маневренность войск, в их составе появилось большое количество подвижных и высокоманевренных объектов.

Возможности существующих средств управления разведкой, войсками и оружием, а также непосредственно комплексов разведки и средств огневого поражения не отвечают современным требованиям по оперативности приема, обработки и передачи разведывательной информации. Значительная часть комплексов (например, артиллерийской разведки) не может

быть включена в автоматизированный контур управления из-за отсутствия у них технических средств автоматизированной передачи данных, что крайне отрицательно сказывается на оперативности сбора, обработки и обмена разведывательной информацией.

Результаты расчетов, приведенные в таблице 2, показывают, что в современных условиях средствами артиллерийской радиолокационной, звукометрической и оптико-электронной разведки будет пропускаться до 98, 99 и 51 % проявлений объектов противника соответственно. В условиях исследования штатным составом средств оптической и оптико-электронной артиллерийской разведки омбр создается двукратная степень перекрытия полосы разведки. Однако даже в благоприятных условиях ее ведения это обеспечивает засечку всего до 23 % проявлений объектов противника.

Таблица 2 – Показатели эффективности совокупности органов и средств артиллерийской разведки

Показатели оценки эффективности	Подсистема АР омбр (штатная)		
	РЛРОП	Звуковая разведка	Оптическая разведка
Интенсивность потоков проявления объектов ( $\lambda_{101}$ ) (1/мин)	471		56
Степень перекрытия полосы разведки (°)	0,3	0,4	2,0
Абсолютная пропускная способность средств разведки ( $A$ ) (1/мин)	6	0,2	45
Относительная пропускная способность ( $q$ )	0,02	0	0,49
Среднее время, затрачиваемое на вскрытие объекта (мин)	4,34	12,5	0,28
Вероятность пропусков проявлений объектов противника ( $P_{отк}$ )	0,98	0,99	0,51

Особо следует отметить, что в современных условиях назрела острая необходимость приведения в соответствие технического оснащения и методов работы состава пунктов управления разведкой общевойсковых соединений с возлагаемым на них объемом задач и предъявляемыми требованиями по оперативности.

Решение проблемных вопросов взаимодействия сил и средств разведки и огневого поражения в современном бою должно осуществляться комплексно, на основе системного подхода и с учетом необходимости принятия безотлагательных и радикальных мер в научной (теоретической), организационной и технической областях.

**В научном плане** в первую очередь необходимо разработать *концепцию организации взаимодействия сил и средств различных видов разведки и средств огневого поражения в общевойсковом бою*, которая должна базироваться на современной концепции управления разведкой, РЭП и огневым поражением с учетом создания и функционирования в перспективе многоуровневой общевойсковой РПС.

Разработка указанных концепций, на наш взгляд, должна проводиться под руководством Генерального штаба ВС РБ с привлечением всех организаций, занимающихся вопросами разведки, огневого поражения и управления указанными процессами. Поэтому целесообразно провести комплексную разработку новых способов взаимодействия существующих и перспективных средств разведки и огневого поражения при оперативном создании РОК, РЭК, РЭОК с учетом перспектив развития технических средств автоматизации.

**В организационной области** следует выделить три главных направления.

*Во-первых*, необходимо привести в соответствие состав и методы работы органов (пунктов) управления разведкой общевойсковых соединений (в части, касающейся вопросов организации взаимодействия) с требованиями, предъявляемыми к управлению разведкой в интересах ОПП при подготовке и в ходе общевойскового боя.

*Во-вторых*, при проведении учений с боевой стрельбой артиллерии обязательно отрабатывать вопросы разведывательно-огневого комплексирования, а также взаимодействия средств поражения общевойскового соединения с силами и средствами войсковой, специ-

альной и воздушной разведки.

*В-третьих*, учитывая потенциальные возможности сил и средств войсковой, а также специальной разведки по вскрытию объектов для огневого поражения, необходимо обеспечить эффективное выполнение ими задач по обслуживанию стрельбы артиллерии (пристрелка целей, корректирование огня и оценка результатов стрельбы на поражение). Это требует специального обучения личного состава разведывательных групп войсковой разведки в процессе их боевой подготовки, а также соответствующего технического оснащения средствами разведки и точной навигации.

Кроме того, специальное обучение по вопросам обслуживания стрельбы артиллерии обязательно должно быть предусмотрено в процессе подготовки соответствующих специалистов подразделений воздушной разведки авиационных частей (экипажи разведывательных, разведывательно-боевых и разведывательно-корректировочных вертолетов).

**В технической области** следует особо отметить необходимость *комплексной автоматизации* системы разведки в интересах огневого поражения противника, которая должна предусматривать: создание мобильных автоматизированных пунктов управления разведкой (прежде всего командно-разведывательных центров из состава ПУР общевойсковых соединений, а также пунктов управления артиллерийской разведкой тактического звена управления); размещение автоматизированных рабочих мест должностных лиц разведки на пунктах управления огневыми подразделениями родов войск; оснащение всех сил и средств разведки, взаимодействующих с огневыми подразделениями, унифицированными техническими средствами управления и связи; автоматизацию основных процессов разведки (поиск, обнаружение, распознавание объектов и определение их координат) и управления ее силами и средствами.

Учитывая реальное состояние дел в области управления разведкой, необходимо, на наш взгляд, обеспечить приоритет в проведении работ по созданию указанных технических средств автоматизации.

В современных условиях наиболее активно проводятся мероприятия по разработке автоматизированных систем управления (АСУ) рода войск, интегрированной в единую систему управления.

При формировании подобных заказов необходимо выступать за сосредоточение усилий на модернизации существующих и разработке приоритетных перспективных комплексов вооружения и военной техники (ВВТ), обеспечивающих существенное повышение огневой мощи, разведывательных возможностей и управляемости артиллерийских и реактивных формирований рода войск. В настоящее время приоритеты развития подсистем вооружения целесообразно установить следующим образом. На первое место – развитие подсистемы разведки (до 40 % ассигнований), на второе – подсистему управления (до 35 % ассигнований) и на третье место – развитие подсистемы поражения и обеспечения (до 25 % ассигнований).

В перспективе должно осуществляться поэтапное перерастание РВиА в качественно новое состояние, позволяющее применять ракетные и артиллерийские формирования в контуре РПС, охватывающей все общевойсковые уровни от батальона до объединения включительно.

Создание РПС позволит реализовать ряд качественно новых принципов, таких как «разведка – удар – маневр», «выстрел (залп) – уничтожение цели», что приведет к пересмотру таких понятий, как «изнурение», «огневое наблюдение» и даже «подавление» при поражении различных объектов. Массированное применение высокоточного оружия позволит перейти к одноразовому и гарантированному поражению наиболее важных объектов до вступления в бой общевойсковых группировок.

Подсистема РПС РВиА будет представлять собой совокупность сил и средств всех видов разведки, средств обеспечения, ракетных и артиллерийских соединений, частей и подразделений, оснащенных средствами автоматизации, объединенных единым управлением в контуре создаваемых для ведения операции (боевых действий) группировок войск.

Основным принципом функционирования РПС РВиА должно стать сочетание иници-

ативы и самостоятельности командиров ракетных и артиллерийских соединений и частей, входящих в систему, при выполнении задач огневого поражения противника в пределах установленных зон разведки и поражения с возможностью оперативной централизации применения практически всех сил и средств для решения задач в интересах операции (боя). Иными словами, РПС РВиА – это гибкая система, позволяющая в любой момент операции (боя) управлять огневыми (ударными) силами с максимальной степенью централизации.

Таким образом, уверенное движение к поставленной цели позволит нам поднять боевые возможности артиллерии соединения на более высокий уровень и обеспечить возможность боевого применения РВиА в контуре общевойсковой РПС.

По мере поступления в войска новых образцов ракетно-артиллерийского вооружения должны совершенствоваться способы разведывательно-огневого комплексирования. В данном направлении в настоящее время уже должны проводиться не только теоретические исследования, но и эксперименты, в том числе с боевой стрельбой.

Результаты теоретических исследований показывают, что в перспективе в интересах более широкого комплексирования средств поражения артиллерии с различными средствами разведки (доразведки), а также со средствами радиоэлектронного подавления в тактическом звене управления целесообразно иметь РОК.

Разведывательно-огневой комплекс – быстродействующий автономный артиллерийский комплекс, в котором объединены средства артиллерийской разведки, поражения (в том числе на основе высокоточных боеприпасов), автоматизированного управления огнем и обеспечения стрельбы. Он может создаваться на базе формирования реактивной артиллерии, вооруженной комплексами РСЗО типа «Град» и «Смерч», которые имеют в своем составе управляемые реактивные снаряды (УРС) со специальными боевыми частями, и подразделения, оснащенные перспективным комплексом разведывательно-сигнализационных средств (КРСС) с дистанционно устанавливаемыми разведывательно-сигнализационными устройствами (РСУ). В качестве примера одного из перспективных комплексов можно привести РОК в составе беспилотного летательного аппарата (БПЛА) «Пчела-1» и РСЗО «Смерч».

Таковы основные направления совершенствования взаимодействия сил и средств разведки и огневого поражения. Сегодня, на наш взгляд, особенно важно всесторонне развивать систему разведки в интересах огневого поражения противника. Без ее эффективного функционирования нельзя рассчитывать на успех в современном бою и, особенно, в перспективных формах вооруженной борьбы, какими бы совершенными и высокоэффективными средствами поражения мы не обладали.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

1. Неуклонное повышение роли огневого поражения, расширение круга решаемых им задач, значительное увеличение огневой мощи средств поражения (дальности и точности стрельбы, скорострельности, могущества боеприпасов) обусловили возрастание значимости качества разведывательных данных, добываемых в целях планирования и осуществления огневого поражения, их доли в общем объеме задач, выполняемых тактической разведкой.

2. Переход от отдельных средств и разведывательных комплексов к автоматизированным разведывательным системам и системам управления разведкой, представляющим собой высшую степень интеграции разведывательных средств в интересах боевого обеспечения действий войск в электронно-огневой операции, составляет суть важнейшей тенденции в совершенствовании ведения боя общевойсковым соединением.

3. Наряду с существенным повышением оперативности разведки, достоверности добываемых ею данных и точности определения координат поражаемых объектов (целей) это сулит значительное сокращение финансовых и временных затрат на создание новой техники. Кроме того, разработка и внедрение автоматизированных разведывательных систем и систем управления разведкой облегчает создание единых центров управления разведкой, РЭБ и огневым поражением, что в полной мере отвечает их роли в электронно-огневой операции.

## Список литературы

1. Смолый, А. В. Проблемные вопросы современного оперативного искусства и пути их решения / А. В. Смолый // Воен. мысль. – 2012. – № 12. – С. 21.
2. Васильев, Г. В. Завершающий этап операции «Буря в пустыне» / Г. В. Васильев // Зарубеж. воен. обозрение. – 1991. – № 4. – С. 7–11.
3. Филиппов, В. И. Методика оценки эффективности системы разведки в интересах ракетных войск и артиллерии и ее применение при планировании артиллерийской разведки в бою: дис. ... канд. воен. наук / В. И. Филиппов. – СПб.: ВАА, 1996. – 304 с.
4. Чугунов, В. С. Тенденции развития тактики общевойскового боя по опыту локальных войн: дис. ... канд. воен. наук / В. С. Чугунов. – М: ВАФ, 2005, – 156 с.
5. Головкин, Л. И. Пути совершенствования артиллерийской разведки для повышения эффективности огневого поражения противника в наступательном бою мсд: дис. ... канд. воен. наук / Л. И. Головкин. – Л.: ВАА, 1982. – 269 с.
6. Начкин, А. И. Некоторые особенности организации разведки в интересах огневого поражения противника в локальной войне (вооруженном конфликте) / А. И. Начкин, В. А. Лепский // Воен.-науч. сб. Ун-та ВВ МВД РФ. – 1998. – С. 148–152.
7. Руководство по боевому применению соединений, частей и подразделений войсковой разведки. – М.: Воениздат, 1992. – 280 с.

---

\* Сведения об авторах:

Стракович Олег Анатольевич,  
Гремчук Михаил Степанович,  
Касинский Владимир Александрович,  
УО «Военная академия Республики Беларусь».  
Статья поступила в редакцию 02.11.2013 г.

## МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЕТОВ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ЗАДАЧ ТАНКОТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЙСК ОПЕРАТИВНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ В ОБОРОНИТЕЛЬНОЙ ОПЕРАЦИИ

УДК 355.42

Е. Н. Цейко, Г. А. Осипов\*

*В данной статье рассмотрена методика проведения расчетов для планирования основных задач танкотехнического обеспечения войск оперативного объединения в оборонительной операции.*

*In this article the methods of calculations for the planning of the main tasks in ensuring of tank technical maintenance of armies operational association in defensive operation is considered.*

**Танкотехническое обеспечение (ТТО)**, являясь одним из основных видов технического обеспечения войск, осуществляется как в мирное, так и в военное время. Ему отводится важное место в поддержании боевой готовности войск при подготовке и в ходе ведения боевых действий оперативными объединениями.

**Танкотехническое обеспечение войск оперативного объединения** – комплекс мероприятий, проводимых в целях своевременного укомплектования войск бронетанковыми вооружением и техникой (БТВТ); обеспечения их бронетанковым имуществом (БТИ); поддержания БТВТ в постоянной готовности к использованию (боевому применению) и обеспечения надежной работы в различных условиях обстановки; быстрого восстановления БТВТ в интересах поддержания высокой боеспособности войск при выполнении ими боевых задач.

**Основными задачами ТТО войск оперативного объединения** являются: укомплектование (доукомплектование) войск БТВТ; организация освоения БТВТ личным составом соединений и воинских частей; организация правильной эксплуатации БТВТ; организация эвакуации и ремонта поврежденных и неисправных БТВТ; обеспечение войск БТИ; организация управления силами и средствами ТТО. Наряду с этим ТТО войск оперативного объединения решает ряд задач по восстановлению боеспособности войск и ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения, а также по обеспечению преодоления соединениями и воинскими частями водных преград, труднопроходимых участков местности и других препятствий.

На данном этапе развития и совершенствования системы ТТО в бронетанковой службе управления вооружения оперативного объединения отсутствуют закрепленные нормативными правовыми актами Министерства обороны Республики Беларусь методики проведения расчетов для качественного планирования основных задач ТТО войск оперативного объединения в операциях. В связи с этим предлагаемые усовершенствованные авторами методики проведения расчетов по планированию основных задач ТТО войск оперативного объединения в оборонительной операции необходимо апробировать в войсках, законодательно закрепить для дальнейшего применения (рисунок 1).

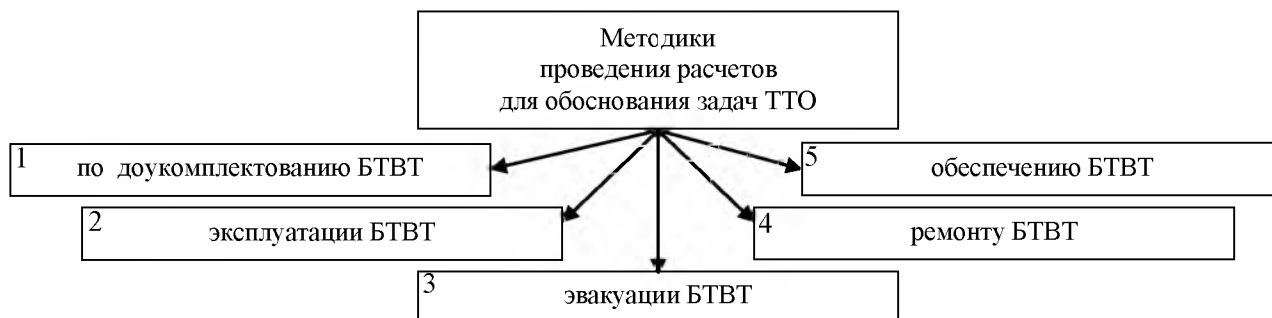


Рисунок 1 – Структура методик проведения расчетов по танкотехническому обеспечению  
*ВЕСТНИК ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 1'2014*

## 1. Методика проведения расчетов для планирования доукомплектования БТВТ войск оперативного объединения в оборонительной операции

Исходными данными для планирования доукомплектования войск оперативного объединения БТВТ при организации ТТО в оборонительной операции являются: количество БТВТ по штату в войсках оперативного объединения ( $N_{шт}$ ); количество БТВТ по списку в войсках оперативного объединения ( $N_{сп}$ ); количество БТВТ в войсках оперативного объединения, требующих текущего ремонта ( $N_{ТР0}$ ); количество БТВТ в войсках оперативного объединения, требующих среднего ремонта ( $N_{СР0}$ ); количество БТВТ в войсках оперативного объединения, требующих капитального ремонта ( $N_{КР0}$ ); количество БТВТ в войсках оперативного объединения, не подлежащих восстановлению ( $N_{НПВ0}$ ).

Расчеты необходимо проводить по каждой группе БТВТ.

Некомплект БТВТ в войсках оперативного объединения ( $N_{нек}$ ) определяется по формуле, с учетом того, что все остальные БТВТ в войсках исправны:

$$N_{нек} = N_{шт} - N_{сп}. \quad (1)$$

Если в войсках оперативного объединения имеются неисправные БТВТ ( $N_{неиспр}$ ), то их количество определяется по формуле

$$N_{неиспр} = N_{ТР0} + N_{СР0} + N_{КР0} + N_{НПВ0}, \quad (2)$$

а количество исправных БТВТ ( $N_{испр}$ ):

$$N_{испр} = N_{сп} - N_{неиспр}. \quad (3)$$

Бронетанковые вооружение и техника, требующие текущего ремонта ( $N_{ТР0}$ ), будут восстанавливаться силами и средствами ТТО войск, а БТВТ, требующие среднего ремонта ( $N_{СР0}$ ), – силами и средствами ТТО оперативного объединения.

До начала ведения войсками оперативного объединения оборонительной операции необходимо подать заявки на доукомплектование БТВТ с учетом их некомплекта ( $N_{нек}$ ), а также БТВТ, требующих капитального ремонта ( $N_{КР0}$ ), и БТВТ, не подлежащих восстановлению ( $N_{НПВ0}$ ). Тогда количество БТВТ в войсках оперативного объединения ( $N_{доук0}$ ) будет рассчитываться так

$$N_{доук0} = (N_{шт} - N_{сп}) + N_{КР0} + N_{НПВ0}. \quad (4)$$

Далее необходимо произвести расчеты и определить предполагаемое количество БТВТ в войсках оперативного объединения, выходящих в текущий ( $N_{ТР1}$ ), средний ( $N_{СР1}$ ) и капитальный ( $N_{КР1}$ ) ремонт, и количество БТВТ, не подлежащих восстановлению ( $N_{НПВ1}$ ), и так далее по дням операции.

Расчеты по предполагаемому количеству БТВТ в войсках оперативного объединения, требующих текущего ( $N_{ТР1}$ ) и среднего ( $N_{СР1}$ ) ремонта, следует использовать для планирования восстановления БТВТ силами и средствами ТТО войск и оперативного объединения, а расчеты по предполагаемому количеству БТВТ, требующих капитального ремонта ( $N_{КР1}$ ), и БТВТ, не подлежащих восстановлению ( $N_{НПВ1}$ ), – для планирования подачи заявок для доукомплектования БТВТ по суткам оборонительной операции.

Предполагаемое количество БТВТ в войсках оперативного объединения для подачи заявок на первые сутки оборонительной операции ( $N_{доук1}$ ) и далее на планируемое количество суток оборонительной операции оперативного объединения определяется по формуле

$$N_{доук1} = N_{КР1} + N_{НПВ1}. \quad (5)$$

На основе вышеизложенного по данной методике проведения расчетов можно своевременно спланировать и выполнить задачи по восполнению некомплекта БТВТ в войсках оперативного объединения, своевременному их доукомплектованию БТВТ при подготовке и в ходе ведения оборонительной операции, а также проведению текущего и среднего ремонта БТВТ.

## 2. Методика проведения расчетов по расходу моторесурса БТВТ войск оперативного объединения для планирования их эксплуатации в оборонительной операции

Величина расхода моторесурса БТВТ в войсках оперативного объединения является исходной для планирования ТТО и организации их эксплуатации и ремонта в ходе подготовки и ведения оборонительной операции и дает возможность определить: необходимый объем работ по подготовке БТВТ в войсках оперативного объединения к оборонительной операции; потребность в техническом обслуживании и ремонте БТВТ, время и место их проведения; потребность в эксплуатационных материалах и запасных частях для технического обслуживания и ремонта БТВТ; возможный объем работ по устранению отказов и восстановлению запаса моторесурса БТВТ.

Расход моторесурса гусеничных и колесных БТВТ измеряется в километрах пробега, а при работе БТВТ на месте – в моточасах работы двигателя.

Исходными данными для расчета предлагаемого расхода моторесурса БТВТ в войсках оперативного объединения, как правило, являются: продолжительность подготовки и ведения оборонительной операции, глубина оперативных задач, коэффициент маневра, коэффициент увеличения длины маршрута, нормы периодичности и продолжительности выполнения работ различных видов технического обслуживания БТВТ и запас ресурса БТВТ по гусеницам.

При ведении войсками оперативного объединения оборонительных боевых действий моторесурсы БТВТ расходуются: на передвижения (перемещения), связанные со сменой районов (позиций); проведение контратак (контрударов) воинскими частями (соединениями) второго эшелона и при ведении боевых действий на месте при работающем двигателе под нагрузкой.

Предполагаемый расход моторесурса БТВТ войск оперативного объединения на выдвижение (перемещение) ( $S_{p.m1}$ ) определяется по формуле

$$S_{p.m1} = S_{т.к} k_{у.м}, \quad (6)$$

где  $S_{т.к}$  – расчетный расход моторесурсов БТВТ войск оперативного объединения на выдвижение (перемещение), измеренный по топографической карте;

$k_{у.м}$  – коэффициент увеличения длины маршрута, определяется в зависимости от масштаба карты и рельефа местности [3].

Предполагаемый расход моторесурса БТВТ войск оперативного объединения при проведении контратак (контрударов) ( $S_{p.m2}$ ) определяется по формуле

$$S_{p.m2} = S_{б.з} k_{ман}, \quad (7)$$

где  $S_{б.з}$  – расчетный расход моторесурса БТВТ войск оперативного объединения при выполнении боевых (оперативных) задач, измеренный по карте;

$k_{ман}$  – коэффициент маневра, определен по опыту проводимых учений [3].

Чтобы рассчитать предполагаемый расход моторесурса БТВТ войск оперативного объединения при ведении боевых действий на месте при работающем двигателе под нагрузкой  $S_{p.m3}$ , необходимо перевести отработанные моточасы в километры пробега БТВТ. Для этого необходимо ввести **коэффициент перевода** ( $k_{пер}$ ), который определяется по соотношению

$$k_{пер} = \frac{R_{ч. движ}}{R_{км. движ}}, \quad (8)$$

где  $R_{ч. движ}$  – расход горючего двигателем БТВТ на один час в движении;

$R_{км. движ}$  – расход горючего двигателем БТВТ на один километр движения.



На основе вышеизложенного расход моторесурса БТВТ войск оперативного объединения при ведении боевых действий на месте при работающем двигателе под нагрузкой ( $S_{p.м3}$ ) рассчитывается следующим образом

$$S_{p.м3} = t_{ч.сут} k_{пер} d, \quad (9)$$

где  $t_{ч.сут}$  – количество часов отработанных БТВТ войск оперативного объединения при ведении боевых действий на месте при работающем двигателе под нагрузкой за сутки;

$k_{пер}$  – коэффициент перевода;

$d$  – планируемое количество дней в оборонительной операции оперативного объединения.

Предполагаемый расход моторесурса БТВТ на планируемый период оборонительной операции оперативного объединения ( $S_{p.м}$ ) рассчитывается так

$$S_{p.м} = S_{p.м1} + S_{p.м2} + S_{p.м3}. \quad (10)$$

Данная методика позволяет оценить предполагаемый расход моторесурса БТВТ при подготовке и в ходе оборонительной операции, наметить мероприятия и выполнить задачи по обеспечению установленных запасов ресурсов БТВТ до очередного ремонта, очередного номерного технического обслуживания и по гусеницам.

### 3. Методика проведения расчетов для планирования эвакуации БТВТ войск оперативного объединения в оборонительной операции

При планировании эвакуации БТВТ войск оперативного объединения в оборонительной операции определяются: количество БТВТ в войсках оперативного объединения, которые необходимо эвакуировать при подготовке к оборонительной операции ( $N_{эв0}$ ); предполагаемое количество БТВТ в войсках оперативного объединения, которые необходимо эвакуировать в ходе оборонительной операции ( $N_{эв1}$ ); возможности эвакуационных средств воинских частей, соединений и оперативного объединения ( $N_{в.эв}$ ); потребность в эвакуационных средствах для выполнения необходимых эвакуационных работ в воинской части, соединении и оперативном объединении ( $n_{эв}$ ).

Количество БТВТ в войсках оперативного объединения, которые необходимо эвакуировать при подготовке оборонительной операции ( $N_{эв0}$ ), определяется по формуле

$$N_{эв0} = N_{ТР0} + N_{СР0} + N_{КР0} + N_{НПВ0}, \quad (11)$$

где  $N_{ТР0}$ ,  $N_{СР0}$ ,  $N_{КР0}$ ,  $N_{НПВ0}$  – количество БТВТ в войсках оперативного объединения, требующих текущего, среднего и капитального ремонта, а также не подлежащих восстановлению, которые необходимо эвакуировать при подготовке к оборонительной операции.

Предполагаемое количество БТВТ в войсках оперативного объединения, которые необходимо эвакуировать в ходе оборонительной операции ( $N_{эв1}$ ), определяется по формуле

$$N_{эв1} = \gamma_{ТР} N_{ТР1} + \gamma_{СР} N_{СР1} + \gamma_{КР} N_{КР1} + \gamma_{НПВ} N_{НПВ1}, \quad (12)$$

где  $N_{ТР1}$ ,  $N_{СР1}$ ,  $N_{КР1}$ ,  $N_{НПВ1}$  – вероятное количество поврежденных БТВТ в войсках оперативного объединения, требующих текущего, среднего и капитального ремонта, а также не подлежащих восстановлению, которые могут потребовать эвакуации за планируемый период;

$\gamma_{ТР}$ ,  $\gamma_{СР}$ ,  $\gamma_{КР}$ ,  $\gamma_{НПВ}$  – коэффициенты эвакуации, определяющие долю эвакуируемых БТВТ войск оперативного объединения средствами воинских частей и соединений, оперативного и стратегического объединений, величины которых определены по опыту проведенных учений [3].

Возможности эвакуационных средств воинских частей, соединений и оперативного объединения за планируемый период оборонительной операции ( $N_{эв}$ ) определяются по следующей формуле:

$$N_{\text{эв}} = \frac{n_{\text{эв}} v_{\text{эв}} t_{\text{эв}} \eta d}{S_{\text{эв}} k_{\text{сц}}}, \quad (13)$$

где  $n_{\text{эв}}$  – количество тягачей в воинской части, соединении и оперативном объединении, осуществляющих эвакуацию БТВТ;

$v_{\text{эв}}$  – средняя скорость эвакуации БТВТ тягачами в воинской части, соединении и оперативном объединении;

$t_{\text{эв}}$  – среднее количество часов работы в сутки тягачей по эвакуации БТВТ в воинской части, соединении и оперативном объединении;

$\eta$  – коэффициент использования рабочего времени тягачей при эвакуации БТВТ в войсках оперативного объединения [3];

$d$  – количество суток планируемого периода в оборонительной операции оперативного объединения;

$S_{\text{эв}}$  – среднее расстояние (плечо) эвакуации БТВТ тягачами в воинской части, соединении и оперативном объединении;

$k_{\text{сц}}$  – коэффициент сцепа [3].

Потребность в эвакуационных средствах для выполнения необходимых эвакуационных работ в воинской части, соединении и оперативном объединении в оборонительной операции ( $n_{\text{эв}}$ ) рассчитывается так

$$n_{\text{эв}} = \frac{N_{\text{эв}} S_{\text{эв}} k_{\text{сц}}}{v_{\text{эв}} t_{\text{эв}} \eta d}, \quad (14)$$

где  $N_{\text{эв}}$  – количество БТВТ, требующих эвакуации в воинской части, соединении и оперативном объединении.

В ходе ведения оборонительной операции эвакуационные средства должны использоваться исходя из характера действий войск оперативного объединения и решаемых ТТО задач, с учетом оперативно-тактической, технической и тыловой обстановки и природно-климатических условий. При ведении оборонительной операции эвакуационные средства воинских частей и соединений выполняют эвакуационные работы такого объема, который позволяет им действовать непосредственно за боевыми порядками своих войск или в небольшом отрыве от них. Работа эвакуационных средств должна осуществляться в тесном взаимодействии с ремонтными органами, работу которых они обеспечивают. Эвакуационные средства каждого звена могут использоваться централизованно или частично придаваться на усиление подчиненных войск. Для эвакуации поврежденных БТВТ в ходе боевых действий назначаются пути эвакуации, а при необходимости (на них) – и пункты сосредоточения невосстанавливаемых образцов БТВТ.

Таким образом, данная методика позволяет определить задачи и успешно их выполнить эвакуационными средствами воинских частей, соединений и оперативного объединения при подготовке и в ходе ведения оборонительной операции.

#### **4. Методика проведения расчетов для планирования ремонта БТВТ войск оперативного объединения в оборонительной операции**

Ремонт БТВТ планируется с учетом выполнения оперативных задач в оборонительной операции, вероятного выхода БТВТ из строя и производственных возможностей ремонтных воинской части и подразделений БТВТ.

Исходными данными для расчетов при планировании ремонта БТВТ войск оперативного объединения в оборонительной операции являются: предполагаемый среднесуточный процент выхода из строя БТВТ от их количества на начало операции; данные по распределению вышедших из строя БТВТ по видам ремонта в процентах к общему количеству поврежденных БТВТ; трудоемкость ремонта БТВТ; трудоемкость замены основных агрегатов и сборочных единиц.

При планировании ремонта БТВТ войск оперативного объединения в оборонительной операции определяются: ожидаемый среднесуточный выход БТВТ из строя ( $N_{\text{ср.в}}$ ); производ-

ственные возможности ремонтных воинских частей и подразделений БТВТ ( $N_{пр.в}$ ); количество БТВТ, восстанавливаемых силами и средствами ТТО воинских частей, соединений ( $N_{ТР}$ ) и оперативного объединения ( $N_{СР}$ ); количество БТВТ, подлежащих передаче средствам старшего начальника ( $N_{КР}$ ,  $N_{НПВ}$ ); количество БТВТ в строю к определенному времени.

Ожидаемый среднесуточный выход БТВТ из строя при ведении оборонительной операции ( $N_{ср.в.гр}$ ) определяется для каждой группы БТВТ по формуле

$$N_{ср.в.гр} = \frac{N_{гр0} P_{гр}}{100}, \quad (15)$$

где  $N_{гр0}$  – количество образцов группы БТВТ войск оперативного объединения к началу оборонительной операции;

$P_{гр}$  – предполагаемый среднесуточный процент выхода из строя группы БТВТ войск оперативного объединения от их количества на начало оборонительной операции.

Предполагаемый среднесуточный процент выхода из строя БТВТ войск оперативного объединения от их количества на начало оборонительной операции и распределение вышедших из строя БТВТ по видам ремонта в процентах к общему количеству поврежденных БТВТ определяется нормативными правовыми актами Министерства обороны Республики Беларусь.

Количество каждой группы БТВТ войск оперативного объединения, выходящих в текущий ( $N_{ТР гр}$ ), средний ( $N_{СР гр}$ ) и капитальный ( $N_{КР гр}$ ) ремонт, а также не подлежащих восстановлению ( $N_{НПВ гр}$ ) в ходе ведения оборонительной операции, определяются по формуле

$$N_{ТР гр} = \frac{N_{гр0} P_{ТР гр}}{100}, \quad (16)$$

где  $P_{ТР гр}$  – предполагаемый среднесуточный процент выхода из строя группы БТВТ в текущий ремонт от их количества на начало оборонительной операции.

Аналогично определяется количество каждой группы БТВТ войск оперативного объединения, требующих среднего и капитального ремонта, а также не подлежащих восстановлению.

Расчетные суточные производственные возможности ремонтных воинской части и подразделений БТВТ войск оперативного объединения ( $N_{пр.в}$ ) определяются по формуле

$$N_{пр.в} = \frac{RmT_{\phi} k_{п.з} k_{з.и} k_{д.р} k_{п.р}}{Q_{с.г}}, \quad (17)$$

где  $R$  – количество производственных рабочих в ремонтной бригаде;

$m$  – количество ремонтных бригад;

$T_{\phi}$  – суточный фонд рабочего времени производственного рабочего;

$k_{п.з}$  – коэффициент, учитывающий снижение производственного времени за счет повторных замен узлов и агрегатов ремонтируемых БТВТ;

$k_{з.и}$  – коэффициент загрузки исполнителей;

$k_{д.р}$  – коэффициент, учитывающий снижение производственного времени на работы, не связанные с производственной деятельностью;

$k_{п.р}$  – коэффициент, учитывающий подготовку производственных рабочих;

$Q_{с.г}$  – средняя расчетная трудоемкость ремонта различных образцов БТВТ.

Суточный фонд рабочего времени производственного рабочего определяется по формуле

$$T_{\phi} = 24 - T_{о.р} + T_{разв} + T_{п.р} + T_{п.п} + T_{з.р} + T_{св} + T_{движ}, \quad (18)$$

где  $T_{о.р}$  – время, отводимое для отдыха производственного рабочего;

$T_{разв}$  – время развертывания ремонтных средств;

$T_{п.р}$  – затраты производственного времени на подготовительные работы на рабочем месте;

$T_{п.п}$  – затраты производственного времени на прием пищи и другие потребности;  
 $T_{з.р}$  – затраты производственного времени на заключительные работы на рабочем месте;

$T_{св}$  – время свертывания ремонтных средств;

$T_{движ}$  – время перемещения ремонтных средств к новому месту развертывания.

Использование ремонтных воинской части и подразделений БТВТ зависит от поставленных войскам оперативного объединения оперативных (боевых) задач, предполагаемого выхода БТВТ из строя, состояния ремонтных и эвакуационных средств.

Данная методика позволяет определить, спланировать и поставить задачи ремонтным органам БТВТ войск и оперативного объединения в ходе ведения оборонительной операции по выполнению ремонтных работ: по подготовке БТВТ к буксировке или движению своим ходом; ремонту БТВТ на местах выхода из строя, в укрытиях и на сборных пунктах поврежденных машин; по передаче не восстанавливаемых своими силами и средствами БТВТ к местам передачи старшего начальника и к станциям погрузки.

### 5. Методика проведения расчетов при планировании обеспечения войск оперативного объединения бронетанковым имуществом

Для своевременного обеспечения войск оперативного объединения БТИ необходимо определить: предполагаемый расход БТИ ( $R_{БТИ}$ ); истребуемое (недостающее) количество БТИ ( $I_{БТИ}$ ); распределение запасов БТИ между довольствующими единицами; масса (вес) подвозимого БТИ ( $Q_{БТИ}$ ).

Потребность войск и ремонтных органов оперативного объединения в БТИ может удовлетворяться по двум вариантам: комплектами или по отдельным номенклатурам. В связи с этим расчеты ведутся раздельно по комплектам и по каждой номенклатуре каждой группы БТВТ.

При планировании обеспечения войск комплектами БТИ расчет осуществляется по видам комплектов и группам БТВТ в последовательности – «оперативное объединение – соединение – воинская часть – подразделение» по каждой довольствующей единице в отдельности.

Предполагаемый расход БТИ в комплектах для ремонта БТВТ войск оперативного объединения определяется по формуле

$$R_i^k = \sum_1^T \left( \frac{N_n^j}{B_i^k} + P_i^k \right), \quad (19)$$

где  $R_i^k$  – потребное количество комплектов БТИ  $i$ -го вида по  $k$ -й группе БТВТ для ремонта в планируемый период;

$T$  – продолжительность планируемого периода в сутках;

$N_n^j$  – возможности ремонтных средств БТВТ  $n$ -го звена по  $j$ -му виду ремонта БТВТ в сутки;

$B_i^k$  – возможности  $i$ -го вида комплекта БТИ по проведению ремонта  $k$ -й группе БТВТ;

$P_i^k$  – ежесуточные потери комплектов БТИ  $i$ -го вида по  $k$ -й группе БТВТ.

Истребуемое количество комплектов БТИ в вышестоящем довольствующем органе определяется по формуле

$$I_i^k = (R_i^k + U_i^k) - L_i^k, \quad (20)$$

где  $I_i^k$  – количество истребуемых (недостающих) комплектов БТИ  $i$ -го вида  $k$ -и группы БТВТ;

$U_i^k$  – установленное количество комплектов БТИ  $i$ -го вида  $k$ -й группы БТВТ на конец планируемого периода;

$L_i^k$  – наличие количества комплектов БТИ  $i$ -го вида  $k$ -й группы БТВТ на начало планируемого периода.

Масса (вес) подвозимого БТИ каждой довольствующей единицы ( $Q_{\text{БТИ}}$ ) определяется по формуле

$$Q_{\text{БТИ}} = \sum_1^c (I_i^k m_i^k), \quad (21)$$

где  $m_i^k$  – масса (вес) комплекта БТИ  $i$ -го вида  $k$ -й группы БТВТ;  
 $c$  – количество групп БТВТ, находящихся на вооружении данной довольствующей единицы.

Количество машино-рейсов ( $M$ ), которые необходимо совершить для перевозки запланированного к подвозу БТИ, определяется по формуле

$$M = \frac{Q_{\text{БТИ}}}{q_{\text{авт}} k_{\text{и.г}}}, \quad (22)$$

где  $q_{\text{авт}}$  – грузоподъемность автомобиля;  
 $k_{\text{и.г}}$  – коэффициент использования грузоподъемности.

Все комплекты БТИ, поступающие из вышестоящего довольствующего органа, распределяются между довольствующими единицами в соответствии с предполагаемым расходом БТИ и их обеспеченностью. Приоритет каждой довольствующей единицы определяется решением начальника бронетанковой службы управления вооружения оперативного объединения, при этом в первую очередь обеспечиваются соединения и воинские части, действующие в первом эшелоне на направлении сосредоточения основных усилий оперативного объединения.

Рассмотренная методика позволяет определить, спланировать и поставить задачи по своевременному и качественному обеспечению войск оперативного объединения БТИ.

Таким образом, предлагаемые методики проведения расчетов по доукомплектованию войск БТВТ, расходу их моторесурсов, эвакуации, ремонту и обеспечению БТИ позволят более качественно и своевременно определить мероприятия, спланировать и выполнить основные задачи ТТО войск оперативного объединения при подготовке и в ходе оборонительной операции.

#### Список литературы

1. Инструкция о порядке технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники в Вооруженных Силах Республики Беларусь в мирное время, введ. в действие приказом М-ва обороны Респ. Беларусь от 25.10.2004 г. № 41.
2. Инструкция о порядке организации эксплуатации и ремонта бронетанковых вооружения и техники в Вооруженных Силах Республики Беларусь и транспортных войсках Республики Беларусь, введ. в действие приказом М-ва обороны Респ. Беларусь от 30.12.2009 г. № 39.
3. Нормативы по танкотехническому обеспечению войск / Воен. акад. бронетанк. войск, 38 НИИ МО, Киевского и Омского высш. танк. инженер. училищ. – М.: Глав. бронетанк. упр.: Воениздат, 1986. – 208 с.

---

\*Сведения об авторах:

Цейко Евгений Николаевич,  
 Осипов Геннадий Алексеевич,  
 УО «Военная академия Республики Беларусь».  
 Статья поступила в редакцию 19.11.2013 г.

## АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ОРГАНИЗАЦИЮ БОЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ РАКЕТНЫХ ВОЙСК И АРТИЛЛЕРИИ В УСЛОВИЯХ ВЕДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

УДК 358.1

М. Н. Чигилейчик, М. Ю. Избаш\*

*В статье на основе опыта военных конфликтов последнего времени определены наиболее характерные особенности боевого применения ракетных войск и артиллерии и факторы, влияющие на организацию боевого применения в специальных боевых действиях.*

*In article on the basis of experience of military conflicts of last time the most typical features of fighting application of rocket armies and artillery and the factors influencing the organization of fighting application in special operations are defined.*

Современная военно-политическая обстановка в мире характеризуется появлением новых угроз, углублением политических, экономических, этнических, религиозных, территориальных противоречий и попытками их разрешения в различных регионах мира с помощью средств вооруженной борьбы. Следствием этого являются вооруженные конфликты, особенность которых – отсутствие ярко выраженного внешнего противника. Вместе с тем масштабы этих конфликтов предполагают применение вооруженных сил для их разрешения.

Анализ военных конфликтов последнего времени по целям, содержанию, способам выполнения задач показал необходимость ведения войсками действий, не похожих ни на оборону и ни на наступление. Эти действия в рассматриваемых условиях характеризуются быстрой и частой сменой обстановки, отсутствием сплошной линии фронта, вследствие чего они носят очаговый характер и ведутся по отдельным разобщенным направлениям. Противоборствующие стороны наносят короткие удары, широко применяют тактику «снайперской войны», используют ряд других нестандартных приемов и способов, совокупность которых можно охарактеризовать как специальные действия. Казалось бы, борьба с иррегулярными воинскими формированиями должна опираться на действия легковооруженных войск и не предполагает применения мощных средств огневого поражения. Вместе с тем анализ опыта большинства подобных военных конфликтов свидетельствует об обратном [4].

Анализ специальных действий войск в чеченском конфликте показал, что ракетные войска и артиллерия выполняли значительную часть задач по поражению противника. Так, по данным группы планирования огневого поражения ОГВ(С) Российской Федерации, долевое участие ракетных войск и артиллерии от общего объема огневых задач составляет в среднем 65 %: оперативно-тактические ракеты – 10 %; тактические ракеты – 5,4 %; реактивная артиллерия – 11,9 %; ствольная артиллерия – 37,7 % от общего количества выполненных огневых задач. Многочисленные военные эксперты признают, что применение артиллерийских подразделений обеспечивало успешное выполнение задач группировкой войск в сложных условиях местности и сохранило жизнь значительному количеству российских солдат [4].

О значительных объемах применения противоборствующими сторонами ракетных и артиллерийских подразделений свидетельствуют данные об израильско-ливанском конфликте. Так, объектами поражения артиллерии ЦАХАЛа в основном являлись оборудованные опорные пункты боевиков, отдельные огневые средства (пункты управления ракетных систем, минометы, пункты управления батареями противотанковых управляемых ракет, огневые позиции средств противовоздушной обороны и др.), поражение которых, как правило, особого успеха не имело. В то же время боевые действия вооруженных формирований «Хизбалла» заключались в основном в массовом обстреле реактивными снарядами различ-

ного калибра, назначения и дальности населенных пунктов Израиля, а также широким применением переносных противотанковых ракетных комплексов для борьбы с танками и другими бронеемобильными объектами. Средняя интенсивность обстрела территории Израиля составляла 50–100 реактивных снарядов в сутки (в отдельные периоды 150–250). В целом можно отметить, что умелое применение артиллерийских формирований «Хизбаллы» предопределяло успех их боевых действий против высокотехнологичной, укомплектованной и подготовленной армии Израиля [3].

Достаточно ярко проявились возможности артиллерии и в вооруженном конфликте в Сирии. Так, артиллерия Сирийской армии, вооруженная самоходными артиллерийскими установками 2С1 «Гвоздика», 2С3 «Акация», советскими и российскими РСЗО «Град» и «Ураган», иранскими «Фаджр»-3/5 и «Раад», китайской «Тип 63», нанесла мощное поражение группировкам боевиков в сражении за Алеппо и не допустила выход боевиков из заблокированного района. Вместе с тем минометные и артиллерийские обстрелы военных объектов силами освободительной армии Сирии приводили к затруднениям, а иногда и к срыву действий правительственных войск [6].

Таким образом, анализ вышеизложенного свидетельствует, что успех той или другой стороны конфликта практически не возможен без умелого применения сил и средств огневого поражения, основу которого составляют РВиА. Вместе с тем боевая практика подразделений ракетных войск и артиллерии выявила немало недостатков применения их в ходе специальных действий.

Недостатком применения артиллерии в ходе чеченского, израильско-ливанского, сирийского конфликтов являлась сложность борьбы с артиллерийскими орудиями и минометами. Так, кочующие орудия чеченских боевиков осуществляли мощное короткое огневое воздействие по формированиям федеральных войск, а реактивные установки «Хизбалла» – по населенным пунктам Израиля, что в данной обстановке показало наибольшую эффективность [2].

Серьезным проблемным вопросом применения артиллерии в ходе специальных боевых действий явилась низкая эффективность огневой поддержки войск, осуществляющих поиск, блокирование и уничтожение НВФ. Малочисленные, активно маневрирующие группы боевиков наносили ощутимые удары по подразделениям российских войск, а артиллерия не могла оперативно поддержать войска огнем, так как была вынуждена действовать одновременно на нескольких направлениях [2].

Анализ рассмотренных недостатков свидетельствует, что они в основном обусловлены затруднениями в организации боевого применения ракетных войск и артиллерии исходя из особенностей ведения специальных боевых действий. Наиболее сложной для решения представляется задача по созданию группировок РВиА и распределению их по задачам войск и направлениям их действий. При этом группировки ракетных войск и артиллерии в ходе специальных боевых действий будут представлять собой совокупность подразделений и воинских частей, объединенных общим управлением и предназначенных для решения определенных задач огневого поражения.

Необходимость преодоления недостатков, характерных для организации боевого применения ракетных войск и артиллерии в ходе специальных боевых действий, указывает на потребность в проведении анализа основных факторов, влияющих на этот процесс.

Среди основных факторов, влияющих на организацию боевого применения ракетных войск и артиллерии, можно отметить:

- возможный характер действий противостоящих сторон;
- состояние и возможности формирований ракетных войск и артиллерии;
- район предстоящих действий;
- отсутствие теоретических положений и рекомендаций по боевому применению ракетных войск и артиллерии в специальных боевых действиях.

Основные факторы, влияющие на организацию боевого применения ракетных войск и артиллерии, отражены на рисунке 1.

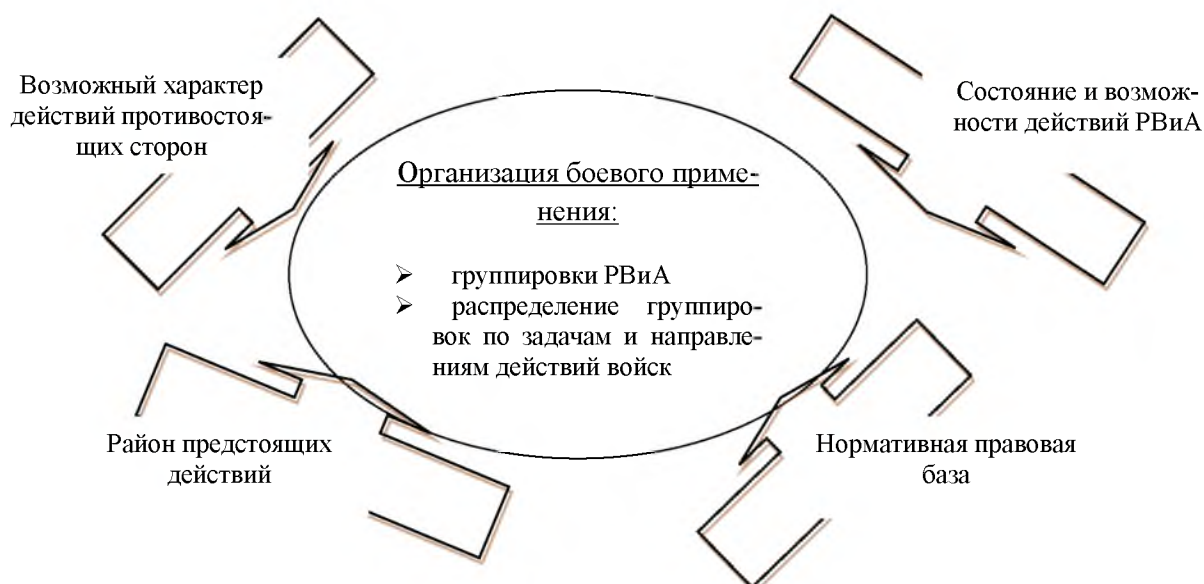


Рисунок 1 – Основные факторы, влияющие на организацию боевого применения ракетных войск и артиллерии

Вероятный характер действий проявляется определенными целями и задачами сторон, решаемыми в вооруженном конфликте. Анализ вооруженных конфликтов показывает, что противоборствующая сторона может иметь значительные силы, вооруженные современным оружием. К этим силам можно отнести:

- 1–2 крупных незаконных вооруженных формирования;
- 5–10 средних незаконных вооруженных формирований;
- 30–40 мелких групп и подразделений [4].

В этом случае наиболее вероятным характером действий незаконных вооруженных формирований может быть:

создание базовых лагерей на сопредельной территории;  
прорыв (просачивание) через государственную границу для выполнения намеченных задач;

осуществление диверсионных актов на важных экономических и военных объектах, в том числе с применением артиллерийских орудий и минометов;  
проведение засад и диверсий на коммуникациях и ряд других мероприятий.

Исходя из прогнозируемого характера действий противоборствующей стороны целесообразными задачами применения артиллерийских формирований (подтверждено опытом военных конфликтов в Сирии и Афганистане [3]) могут быть:

поражение базовых лагерей подготовки боевиков на сопредельной территории;  
прикрытие участков государственной границы на возможных направлениях прорыва НВФ;

поддержка действий подразделений, ведущих поиск, блокирование и уничтожение боевиков;

обеспечение безопасности движения войск и грузов на коммуникациях.

Необходимость выполнения перечисленных задач определяет потребность в создании группировок ракетных и артиллерийских подразделений.

Так, исходя из существующих положений (правила управления огнем), задачи поражения базового лагеря боевиков требуют привлечения как минимум артиллерийского дивизиона, а поражение стреляющих орудий и минометов требует привлечения артиллерийского дивизиона или реактивной батареи. Поддержка войск при блокировании и уничтожении боевиков наиболее целесообразна ведением огня артиллерийской батареей полупрямой наводкой.

Таким образом, объем выполняемых задач огневого поражения на различных направлениях будет определять состав и количество создаваемых группировок ракетных



войск и артиллерии, которые будут действовать в специальных действиях. При этом достаточно обоснованно можно считать создание группировок, которыми будут управлять командиры, ведущие боевые действия с НВФ, и группировок, которыми будут управлять централизованно, по выполнению задач поражения боевиков на сопредельной территории, прикрытия участков государственной границы, прикрытия коммуникаций и борьбы с артиллерией НВФ.

На создание группировки ракетных войск и артиллерии и определение ее места в оперативном построении войск будут влиять состояние и возможности своих войск. Имея небольшое количество сил и средств и большой район ответственности, необходимо создать группировку ракетных войск и артиллерии, чтобы она позволяла выполнять задачи по огневому поражению на всю глубину и ширину района ответственности. При этом необходимо учитывать подготовленность своих войск, состояние и возможности вооружения, наличие АСУ, возможностей по ведению разведки. Например, для создания группировки ракетных войск и артиллерии при выполнении задачи по поражению базовых лагерей подготовки боевиков на сопредельной территории необходимо иметь подразделения с соответствующей дальностью стрельбы (пуска), способные одновременно или последовательно выполнить ее, и размещать их вблизи государственной границы. А при прикрытии участков государственной границы на возможных направлениях прорыва НВФ необходимо иметь количество артиллерийских дивизионов по количеству предполагаемых участков прорыва.

Район предстоящих действий будет влиять на создание группировок ракетных войск и артиллерии при решении задач по обеспечению выполнения огневых задач, а его состояние, наличие открытых и закрытых участков, наличие дорог, заболоченность местности будут влиять на организацию боевого применения ракетных войск и артиллерии.

Рассматриваемые в статье вопросы в полном объеме не проработаны в теоретическом плане, что существенно затруднит боевое применение в специальных действиях и не даст полного представления о боевом применении ракетных войск и артиллерии в современных вооруженных конфликтах.

Все проблемные вопросы, влияющие на организацию боевого применения ракетных войск и артиллерии, взаимосвязаны и выявляют ряд противоречий.

Основное противоречие заключается в значимости организации боевого применения ракетных войск и артиллерии в ходе специальных действий и затруднении ее практической реализации.

Основной путь решения данного противоречия – это разработка руководящих документов и положений, а на их основе рекомендаций по организации боевого применения ракетных войск и артиллерии в условиях ведения специальных боевых действий.

#### Список литературы

1. Нефедьев, С. А. Развитие основ боевого применения ракетных войск и артиллерии в современных армейских (корпусных) операциях: дис. д-ра. воен. наук / С. А. Нефедьев. СПб.: ВАУ, 2001. – 453 с.
2. Смелов, П. И. Особенности боевого применения РВиА при проведении контртеррористической операции на Северном Кавказе / П. И. Смелов. – М.: Воениздат, 1998. – С. 5–17.
3. Операция «Достойное возмездие»: информац.-аналит. обзор / Ю. И. Анিকেев [и др.]; под ред. И. А. Мисурагина. – Минск: ВА РБ, 2007. – С. 165–175.
4. Кривошеев, Г. Ф. Антитеррористическая операция на Северном Кавказе (август 1999–2000 г.) / Г. Ф. Кривошеев // Материалы семинара. – СПб.: Ведомости, 2000. – С. 35–41.

\*Сведения об авторах:

Чигилейчик Михаил Никитич,

Избаш Михаил Юрьевич,

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 28.01.2014 г.

## ТЕОРИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ОБЛИКА ВООРУЖЕННЫХ СИЛ

УДК 355

В. Г. Шумилов\*

*В статье рассматриваются основные подходы к теории инновационного развития Вооруженных Сил Республики Беларусь. Научная новизна статьи заключается в том, что до настоящего времени в Генеральном штабе Вооруженных Сил и других органах военного управления не разрабатывалась теория инновационного развития. Основы теории разработаны с учетом опыта зарубежных государств и национального законодательства в этой сфере.*

*The article deals with the basic approaches to the theory of innovative development of the Armed forces of the Republic of Belarus. The scientific novelty of the research is that the theory of innovative development has not been developed by the General Staff of the Armed Forces and others bodies of military management. The basics of the theory have been developed taking into account the experience of foreign states and the national legislation in this sphere.*

Будущее Республики Беларусь (далее – РБ) в значительной степени зависит от инновационного развития государства. Именно так определил Президент страны главный вектор ее социально-экономического развития, сформулировав на третьем Всебелорусском народном собрании соответствующую стратегию. Эта стратегия касается также строительства и развития Вооруженных Сил (далее – ВС). Главной особенностью и сущностью современной трансформации отечественной системы обеспечения военной безопасности является широкое применение инноваций [1].

Однако до настоящего времени не только не сформулированы четкие определения понятий «инновации в обеспечении военной безопасности», «инновационное развитие Вооруженных Сил» и «инновационные Вооруженные Силы», но даже нет рабочих определений данных понятий.

В военной лексиконе термин «инновация» впервые применил Президент Российской Федерации в выступлении на расширенном заседании Госсовета 8 февраля 2008 года [2], где речь шла о стратегии инновационного развития страны, в том числе о необходимости создания «инновационной армии», в которой к профессионализму, техническому кругозору и компетентности военных предъявляются требования принципиально иного, самого современного уровня.

Перед российским обществом выдвинута концепция инновационного развития ВС – основываясь на передовых научно-технических достижениях, находить более эффективную стратегию военного строительства, перевооружения армии, подъема на новый уровень российской военной науки с тем, чтобы обеспечить паритет в военном отношении, в средствах вооруженной борьбы государства с ведущими государствами мира [3–8].

По мнению западных военных специалистов (последние стратегические концепции США и НАТО), инновации (нововведения) – сверхактуальное направление работы к интеллектуальным изменениям (доктрины, теории войны, строительства ВС, их организации и руководства). Поэтому общая концепция развития ВС США и НАТО рассматривает инновации не только как разработку и принятие на вооружение новых технических средств ведения войны, но расширяет сферу применения инноваций до организационных и концептуальных нововведений. Все это должно привести к повышению возможностей как армий отдельных государств, так и объединенных ВС, видов и родов войск. В связи с этим США и НАТО предпринимают амбициозные шаги к совершенствованию своих вооруженных сил в интересах ведения войн будущего. Содержание основных усилий военно-политического руководства США и НАТО по инновационному развитию ВС нашло выражение в понятии «трансформация».

Ключевой момент трансформации – реорганизация глобальной системы обороны. Это означает, что в ходе инновационного развития ВС надо привести в соответствие с современными и будущими требованиями органы управления, ВС и их составные части, типы воинских формирований, места дислокации, численность и потенциал ВС [9].

Исследования по вопросам инновационного развития ВС проводятся также и в других ведущих странах мира.

В Республике Беларусь назрела необходимость разработки собственной теории инновационного развития ВС. На факультете Генерального штаба Вооруженных Сил проводятся исследования по научно-исследовательской работе (далее – НИР) «Обоснование рациональных направлений инновационного развития Вооруженных Сил исходя из требований их готовности к отражению агрессии противника в условиях ведения современных войн», шифр «Сеть», в рамках которой разрабатывается теория инновационного развития ВС.

Для разработки теории инновационного развития ВС за основу целесообразно взять теорию строительства ВС и общую теорию инновационного развития, в первую очередь принятые в государстве. Следовательно, можно рассматривать теорию инновационного развития ВС, с одной стороны, как составную часть теории строительства ВС, с другой – как особенность теории (составную часть) инновационного развития государства (РБ, других государств) в военной сфере. За основу теории инновационного развития ВС взяты следующие теоретические положения инновационного развития, реализованные в ряде нормативных правовых актов на государственном и международном уровне [10–13].

Анализ нормативных правовых актов РБ показал, что некоторые их положения целесообразно использовать в качестве основных подходов к определению сущности инновации в ВС. Согласно этому можно предположить, что инновации в ВС можно разделить:

- на технологические инновации (инновации в средствах вооруженной борьбы);
- процессные инновации;
- организационные инновации.

Инновации в средствах вооруженной борьбы – это внедрение образцов вооружения, военной и специальной техники (далее – ВВСТ), являющихся новыми или значительно улучшенными по части их свойств или способов использования. В нее включаются значительные усовершенствования в технических характеристиках, компонентах и материалах, во встроенном программном обеспечении или в других функциональных характеристиках.

Процессная инновация – это внедрение нового или значительно улучшенного способа (приема) применения или обслуживания образца ВВСТ.

Под организационной инновацией понимается внедрение организационных новаций. Отличительной особенностью организационной инновации является внедрение какого-либо организационного изменения, не использовавшегося ранее и являющегося результатом научных исследований, и реализации его путем принятия решений государственными органами, в том числе и руководством ВС.

Организационные инновации в ВС можно разделить на совершенствование (инновации) военной науки и реализацию (решений) новых (усовершенствованных) теоретических исследований (положений).

В первую очередь необходимо определить степень инновационности отдельного образца ВВСТ и мероприятия (считать ли его инновационным), критерии инновационности. В связи с этим предлагается следующий подход к инновационному образцу ВВСТ.

Инновационный образец ВВСТ – это новый или усовершенствованный образец, полученный путем внедрения разработок, обладающий явными новыми качественными характеристиками, обеспечивающий по сравнению с предшествующим образцом повышение боевых возможностей или экономию при эксплуатации.

При этом под образцом следует понимать как образец ВВСТ в целом (танк, зенитно-ракетный комплекс и др.), так и отдельные элементы, которые могут подвергнуться замене, модернизации (боеприпасы, двигатель, системы защиты, навигации и др.).

Инновационным образец считается в течение трех – десяти лет с момента принятия на

вооружение (модернизации, усовершенствования) первого образца в серии. Срок новизны как для образца в целом, так и отдельных его элементов может варьироваться в зависимости от скорости развития отдельных направлений в науке, технике и в военном деле.

Продолжительность данного срока для различных видов ВВСТ (отдельных элементов) может быть разной, при этом меняться в зависимости от изменения динамики развития в различных областях науки и техники, что требует дополнительных исследований, хотя бы основной номенклатуры. Например, в области вычислительной техники и программном обеспечении этот срок может не превышать трех лет, в радиоэлектронике примерно пять лет, в других областях – не более десяти лет.

Критериями по аналогии с государственным подходом отнесения образца к инновационному являются научно-техническая новизна и конкурентоспособность.

В целом сложный образец ВВСТ можно считать инновационным, если данным критериям соответствуют главные системы образца, определяющие основной вклад в боевые возможности. Следовательно, инновационность одной или нескольких вспомогательных систем, например пожаротушения, не позволяет считать образец (танк, БМП) инновационным, хотя сама система пожаротушения по определению инновационна.

Инновационность воинского формирования можно определить по наличию и соотношению инновационных образцов ВВСТ, не относящихся к инновационным. Данный подход к соотношению предлагается назвать уровнем инновационности.

Уровень инновационности воинского формирования может отличаться в зависимости от принадлежности: к составу ВС мирного и военного времени; одной из систем облика ВС; силам немедленного реагирования, силам быстрого развертывания и главным оборонительным силам или приоритетам (приоритетным направлениям) строительства и развития ВС на определенном этапе.

Уровень инновационности должен устанавливаться государством (государственными органами управления), как правило, в концепции и плане строительства и развития ВС, государственной программе вооружения, после соответствующих научных исследований и учитывать в первую очередь экономические возможности государства.

Инновационное развитие ВС требует также организационных инноваций, т.е. формирования инновационных подходов, которые, используя накопленный опыт, отрешились бы от классических догм и канонов и были устремлены на исследование войн будущего, отвечали на вопросы, какой может быть в технологическом отношении вооруженная борьба, как изменится содержание военно-политического, военно-экономического и военно-технического факторов и каково будет их влияние на характер военного конфликта. На основе результатов исследований инновационной военной науки должны приниматься инновационные решения.

Критерии для организационных мероприятий предлагаются в следующем виде.

Инновационным мероприятием считается в течение трех – пяти лет с момента опубликования исследований или реализации в соответствующих планах (применения, подготовки, строительства).

Критериями отнесения организационных мероприятий к инновационным по аналогии с технологическими являются: военно-научная новизна и конкурентоспособность. Понятие «уровень инновационности» вполне применимо и к организационным мероприятиям.

Основываясь на критериях и показателях инновационности, можно сформулировать определение инновационной деятельности в ВС.

Инновационная деятельность в ВС – деятельность государства (государственных органов управления), обеспечивающая принятие на вооружение образцов ВВСТ, соответствующих критериям научно-технической новизны и конкурентоспособности (инновационных образцов), а также обеспечивающая реализацию на практике инновационных решений (мер) организационного характера, оказывающих позитивное влияние на боеготовность ВС и их способность выполнять задачи по предназначению.

Основные подходы к инновационному развитию ВС можно сформулировать в следу-

ющем виде.

Инновационное развитие ВС – это развитие ВС на основе принятия на вооружение инновационных образцов ВВСТ. В реализации на практике инновационных организационных мероприятий, достижение (поддержание) за счет этого определенного (установленного) уровня инновационности, т.е. качественного преобразования (существенного) по одному из выбранных показателей.

Инновационным может считаться развитие, если:

1. Имеется прирост уровня инновационности или поддерживается установленный уровень (не опускается ниже установленного).

2. Не менее определенной части годового военного бюджета расходуется на развитие ВС (например, в ВС США более 30 % в 2013 году).

3. Не менее определенной части военного бюджета расходуется на научные исследования (например, в ВС США до 11 % в 2013 году) [14].

Поэтому для определения инновационности развития предлагается ввести индикаторы инновационного развития, которые характеризовались бы долей средств военного бюджета, выделяемых на развитие ВС, включая и расходы на научную деятельность.

Инновационное развитие обеспечит прирост (повышение) боеспособности ВС, если будет осуществляться замена, модернизация (усовершенствование) без уменьшения количества ВВСТ. В том случае, если будет проводиться снятие с вооружения отдельных образцов ВВСТ и замена их меньшим количеством ВВСТ, то повышение боеспособности (боевых возможностей) инновационных образцов превысит по своим возможностям несколько заменяемых (снимаемых с вооружения).

Используя предлагаемые критерии и показатели инновационности ВВСТ и организационных мероприятий, учитывая экономические возможности государства, можно сделать вывод, что иметь 100 % инновационных образцов во всех вооруженных силах постоянно ни одной стране мира экономически не под силу. Поэтому введение понятия инновационных ВС для РБ нецелесообразно, можно говорить только об инновационном развитии и определенном уровне инновационности, которого требуется достигнуть на определенном этапе строительства и развития ВС. Данный уровень должен определяться в зависимости от рисков, вызовов и угроз национальной безопасности государства в военной сфере. Кроме того, для видов, родов войск, специальных войск, вооружения и тыла может устанавливаться определенный уровень, в зависимости от приоритетов в строительстве и развитии на определенном этапе.

Таким образом, основы теории инновационного развития ВС определены в рамках НИР «Сеть» и получены следующие результаты:

определены основные понятия: инновации в средствах вооруженной борьбы, инновационный образец ВВСТ, уровень инновационности, инновационная деятельность в ВС, инновационное развитие ВС;

разработаны основные критерии и показатели инновационности образца ВВСТ и организационных мероприятий;

определены основные цели, задачи и принципы инновационного развития ВС;

разработаны основные требования к инновационному развитию ВС;

определены основные задачи, решаемые перспективными системами облика ВС;

сформулированы (уточнены) принципы построения перспективных систем облика ВС на основе их инновационного развития.

Однако имеется ряд актуальных проблемных вопросов, которые необходимо решить при дальнейших исследованиях. В первую очередь это разработка методологии оценки инновационности как отдельных образцов ВВСТ и организационных мероприятий, так и определения оптимального уровня инновационности ВС (как в целом, так и отдельных элементов), целесообразного уровня индикаторов инновационного развития применительно к РБ. Решение данных проблемных вопросов позволит в общем сформировать теорию инновационного развития Вооруженных Сил.

## Список литературы

1. Жадобин, Ю. В. Инновации в военном деле / Ю. В. Жадобин // Бел. думка. – 2010. – № 11. – С. 8–19.
2. Путин, В. В. О стратегии развития России до 2020 года. Доклад на Госсовете Российской Федерации 8 февраля 2008 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kadet.ru>.
3. Макаров, Н. Е. Методологические аспекты перехода к новому облику Вооруженных Сил Российской Федерации / Н. Е. Макаров // Вестн. Акад. воен. наук. – 2011. – № 3 (36). – С. 6–9.
4. Кокошин, А. А. Инновационные вооруженные силы и революция в военном деле. – М.: ЛЕНАНД, 2009. – 32 с.
5. Владимиров, А. И. Об инновационных вооруженных силах России, национальной военной мысли, военной науке и профессиональном военном образовании / А. И. Владимиров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://kadet.ru/lichno/vlad\\_v](http://kadet.ru/lichno/vlad_v).
6. Воробьев, И. Н. О концепции инновационного развития вооруженных сил / И. Н. Воробьев, В. А. Киселев // Воен. мысль. – 2009. – № 9. – С. 37–42.
7. Буренок, В. М. К инновационной армии / В. М. Буренок // Воздушно-космич. оборона. – 2009. – № 3 (46).
8. Казеннов, С. Ю. Инновационные вооруженные силы / С. Ю. Казеннов, В. Н. Кумачев // Арм. сб. – 2010. – № 11. – С. 7–12.
9. Стратегия национальной безопасности. Стратегии национальной обороны и Национальная военная стратегия США [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kadet.ru>.
10. Модельный закон об инновационной деятельности: постановление Межпарламентской Ассамблеи государств – участников Содружества Независимых Государств № 27-16 от 16.11.2006 г. // КонсультантПлюс.
11. Об утверждении Положения о порядке создания субъектов инновационной инфраструктуры: Указ Президента Респ. Беларусь от 03. 01. 2007 г. № 1: в ред. от 30. 09. 2011 г..
12. Об утверждении формы государственной статистической отчетности (инновация) // Постановление Национального статистического комитета Респ. Беларусь от 20.12.2010 г. № 4 270: в ред. от 01.11.2011 г. // КонсультантПлюс.
13. Об утверждении Методических рекомендаций по расчету удельного веса отгруженной инновационной продукции организациями строительной отрасли, основным видом деятельности которых является производство промышленной продукции: постановление Министерства архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 27. 05. 2011 г. № 31 // КонсультантПлюс.
14. Тканова, М. Проект военного бюджета США на 2013 финансовый год / М. Тканова // Зарубеж. воен. обозрение. – 2012. – № 10. – С. 15–20.

---

\*Сведения об авторе:

Шумилов Вячеслав Григорьевич,  
УО «Военная академия Республики Беларусь».  
Статья поступила в редакцию 04.04.2013 г.

### 3. ОБЩЕТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

#### СПОСОБ УВЕЛИЧЕНИЯ ЛИНЕЙНОСТИ ФАЗЫ НА ЭТАПЕ АППРОКСИМАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ФУНКЦИЙ ЧЕБЫШЕВА

УДК 621.372.512

П. В. Бойкачев, Г. А. Филиппович, В.В. Кириченко\*

*Показана возможность снижения фазовых искажений спектров сигналов во входных трактах на этапе аппроксимации частотных характеристик.*

*The possibility of reducing the phase distortion in the input signal spectra paths in step approximation of the frequency characteristics is given.*

Заметный прогресс в развитии спутниковой и мобильной систем телекоммуникации, а также в радиолокационных системах в значительной степени связан с применением широкополосных и сверхширокополосных сигналов. При обработке таких сигналов супергетеродинным приемником повышаются требования к избирательности и уровню минимальных искажений амплитудного и фазового спектров сигнала.

Элементы тракта радиоприемного устройства (рисунок 1), например: 2 – входное устройство, 3 – усилитель высокой частоты, 5 – фильтр промежуточной частоты, 6 – усилитель промежуточной частоты, 8 – усилитель низкой частоты) [1], должны вносить минимальные искажения в амплитудный и фазовый спектры сигнала. В традиционной схемотехнике под неискажающим устройством понимается устройство, имеющее равномерную амплитудно-частотную характеристику. Однако неравномерность фазочастотной характеристики (ФЧХ) может создать более серьезные проблемы на этапе обработки сигналов.

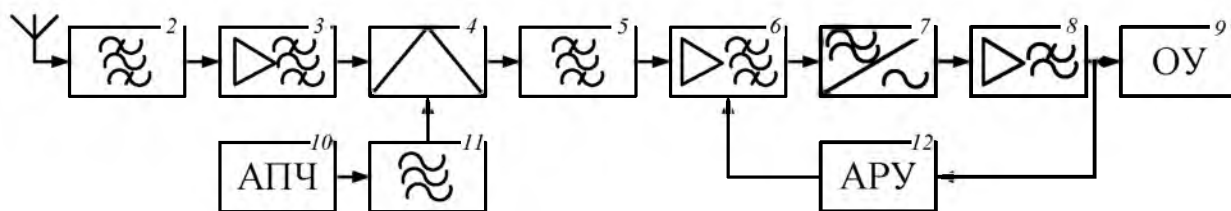


Рисунок 1 – Структурная схема супергетеродинного приемного устройства

Для обеспечения повышенных требований в последние годы стали применять фильтры с модифицированными функциями передачи [2, 3]. В сравнении с классическими аппроксимирующими функциями модифицированные функции передачи имеют следующие недостатки:

- большую неравномерность в полосе пропускания;
- меньшее затухание в полосе задержания;
- отсутствие свойства квадратной симметрии;
- большую неравномерность ФЧХ [2].

Предлагается новый вариант модификации аппроксимирующей функции. Аналитическое выражение для прототипа функции передачи имеет следующий вид:

Предлагается новый вариант модификации аппроксимирующей функции. Аналитическое выражение для прототипа функции передачи имеет следующий вид:

$$K_m(-s^2) = \frac{k^2}{1 + \varepsilon^2 \prod_{q=1}^N (s_q - 1)} \frac{\Psi_m(s) \Psi_m(-s)}{\prod_{q=1}^N (s + s_q)} \quad (1)$$

где  $s = \pm\sigma \pm j\omega$  – комплексная частота;

$\Psi_m(s)$  – аппроксимирующий полином  $m$ -го порядка;

$\varepsilon$  – коэффициент неравномерности характеристики в полосе пропускания;

$s$  – комплексная частота, на которой функция принимает нулевое значение;

$k$  – коэффициент, не превышающий единицы;

$q$  – номер вводимого нуля передачи;

$N$  – количество вводимых нулей передачи.

Модифицированная функция (1) отличается от классической функции тем, что в нее определенным образом добавляются нули передачи. Данные нули передачи образованы комплексно-сопряженными парами, расположенными на комплексной плоскости  $s$ -переменной. Введение дополнительных нулей передачи не изменяет условия нормировки функции передачи. Так, на границе частоты среза низкочастотного прототипа при  $s = 1$  неравномерность частотной характеристики достигает предельного значения, определяемого коэффициентом  $\varepsilon$ , что совпадает с предельной неравномерностью чебышевского приближения.

В опубликованных ранее работах [4, 5, 6] нули передачи модифицированных функций располагались только на мнимой оси комплексной плоскости  $s$ -переменной, что обеспечивало максимальный уровень спада и равномерность в полосе пропускания амплитудно-частотной характеристики, но ухудшало равномерность ФЧХ. Для увеличения равномерности ФЧХ в полосе пропускания фильтра предлагается использовать четверку комплексно-сопряженных нулей.

Линейность ФЧХ нагляднее описывает групповое время запаздывания (ГВЗ). На рисунке 2 приведена зависимость разброса ГВЗ от расположения нулей функции передачи на комплексной плоскости для модифицированной функции Чебышева пятого порядка.

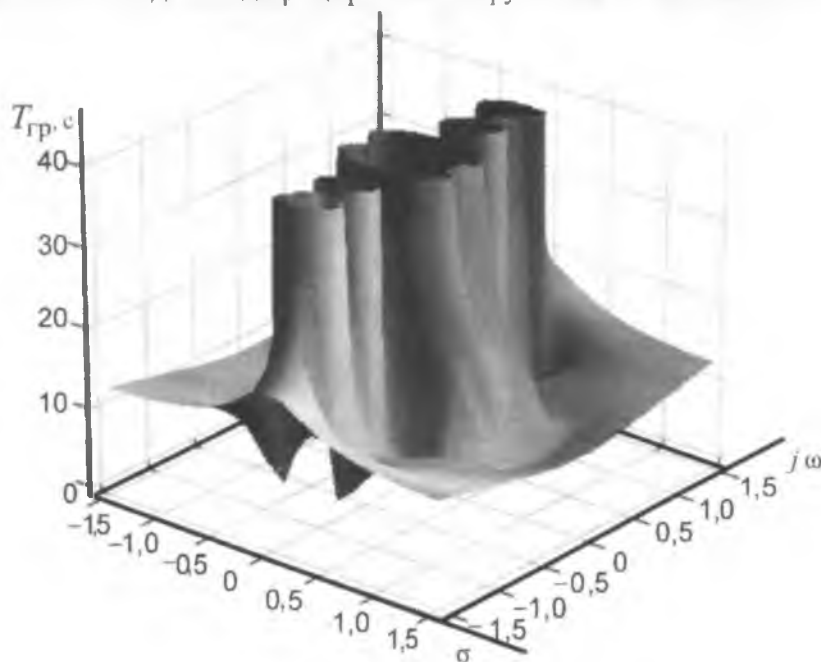
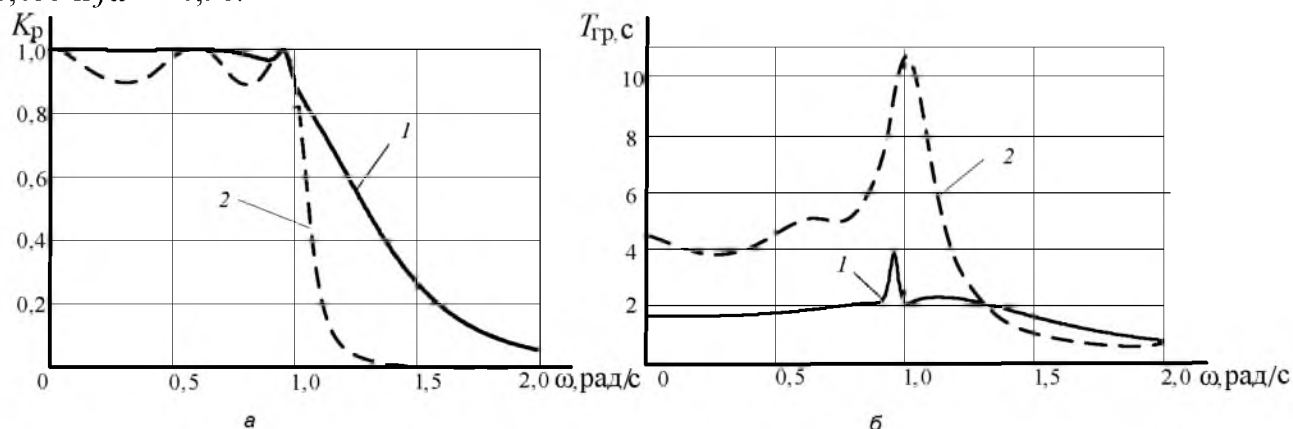


Рисунок 2 – Зависимость разброса ГВЗ от расположения нулей функции передачи для модифицированной функции Чебышева пятого порядка



Рисунок 2 позволяет определить область расположения вводимых нулей передачи, в которой разброс ГВЗ минимален. Видимая на рисунке пара нулей расположена в районе  $\sigma = \pm 0,035$  и  $j\omega = \pm 0,96$ .



Для значений  $\sigma = \pm 0,035$ ,  $j\omega = \pm 0,96$  коэффициент передачи по мощности (а) и ГВЗ (б) от частоты модифицированной функции Чебышева пятого порядка (сплошная линия), в сравнении с классической функцией Чебышева пятого порядка (пунктирная линия), для одинаковых начальных условий будет выглядеть, как показано на рисунке 3.

Рисунок 3 – Коэффициент передачи по мощности (а) и ГВЗ (б) от частоты модифицированной функции Чебышева пятого порядка (1) в сравнении с классической функцией Чебышева (2) пятого порядка

Анализ приведенных зависимостей показывает, что модифицированная функция Чебышева пятого порядка уступает классической функции передачи в избирательности, но имеет большую равномерность в полосе фильтрации (согласования) коэффициента передачи и более равномерное и меньшее ГВЗ. Такой вариант фильтра важен в условиях, когда определяющими являются требования линейности фазочастотной характеристики.

Расположение вещественной и мнимой составляющих вводимого нуля передачи влияет на форму обеих характеристик. В этой связи представляет интерес вопрос о возможности улучшения избирательности и одновременного повышения линейности фазочастотной характеристики при использовании модификации. В результате исследования этой возможности было установлено, что этому требованию соответствует четверка нулей,  $s_0 = \pm 0,018 \pm 1,18j$ , в этом случае функция будет иметь более высокую избирательность в полосе от 1 до 1,2 полосы среза, чем классическая функция при  $m = 5$ ,  $\varepsilon = 0,349$ ,  $k = 1$ .

Функция с данными выше начальными условиями в  $s$ -плоскости образует поверхность, приведенную на рисунке 4, а, а на рисунке 4, б представлено расположение нулей и полюсов на данной плоскости. Сечение показанной поверхности плоскостью  $s = j\omega$  представляет собой частотную характеристику передачи мощности, представленную на рисунке 5, а: пунктирная линия соответствует классической аппроксимации Чебышева; сплошная линия – модифицированной функции Чебышева. Анализируя кривые на рисунке 5, можно сделать вывод, что модифицированная аппроксимация Чебышева имеет более линейную частотную характеристику в полосе фильтрации и превосходит в избирательности классическую функцию Чебышева в полосе от 1 до 1,2 частоты среза. Для определения качества аппроксимации используем интегральный квадратичный критерий близости [7]. Данный критерий позволяет определить интегральную ошибку аппроксимации на заданном интервале  $[a, b]$  в виде

$$P = \int_a^b [M(\omega) - K(\omega)]^2 d\omega, \quad (2)$$

где  $M(\omega)$  – эталонная функция на участке  $[a, b]$ , для нормированных функций равна 1;

$K(\omega)$  – аппроксимирующая функция, для которой необходимо определить качество аппроксимации.

Ошибка аппроксимации модифицированной функции при заданных параметрах составляет  $2,881 \cdot 10^{-4}$ , в свою очередь, ошибка классической аппроксимации Чебышева при тех же параметрах равна  $4,528 \cdot 10^{-3}$ , что выше более чем на порядок.

Характеристики ГВЗ модифицированной аппроксимирующей функции и классической аппроксимации Чебышева представлены на рисунке 5, б.

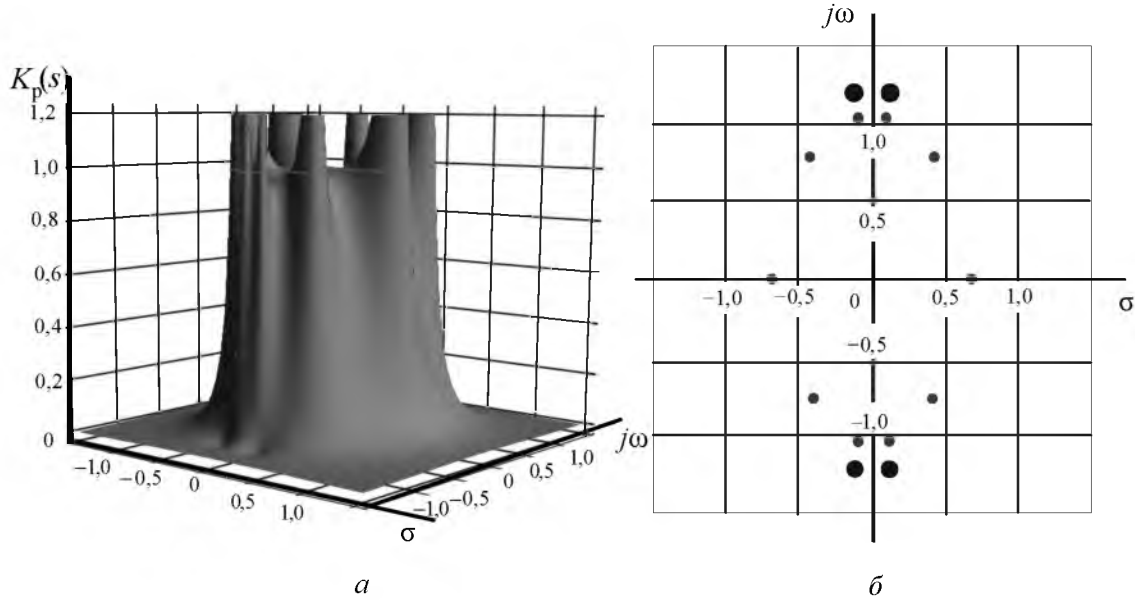


Рисунок 4 – Поверхность модифицированной функции передачи плоскости (а), расположение нулей (крупные точки) и полюсов (мелкие точки) на  $s$ -плоскости (б)

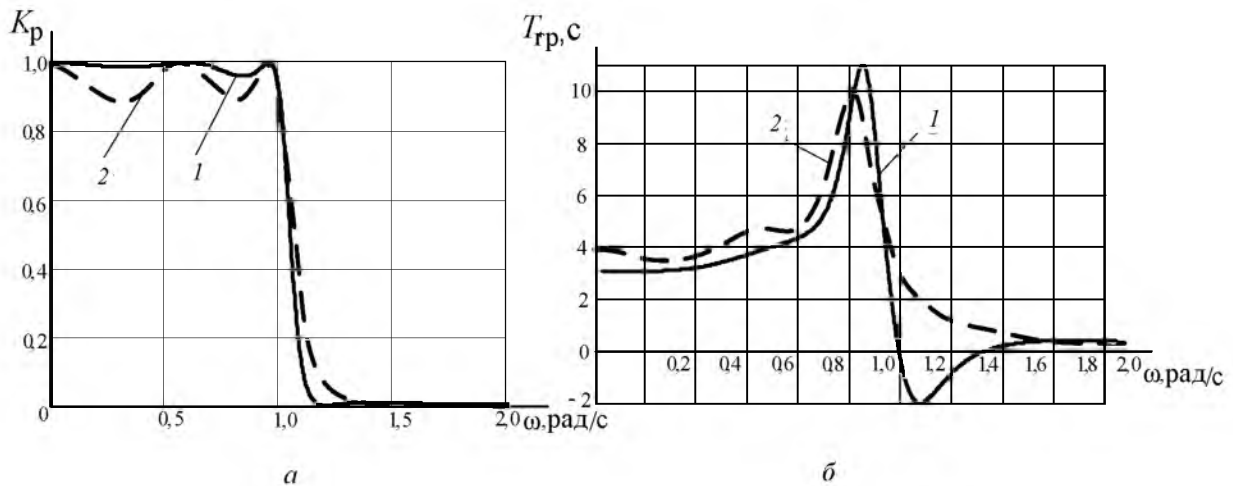


Рисунок 5 – Коэффициент передачи по мощности (а) и ГВЗ (б) от частоты модифицированной функции Чебышева пятого порядка (1) в сравнении с классической функцией Чебышева пятого порядка (2)

Анализируя кривые на рисунке 5, можно сделать вывод, что в пределах нормированной полосы пропускания линейность фазовой характеристики для модифицированной функции выше по сравнению с классической аппроксимацией Чебышева.

Таким образом, модифицируя аппроксимирующую функцию в соответствии с выражением (1), можно заметно снизить искажения фазового спектра сигналов, сохраняя уровень избирательности высоким.

Рассмотрим методику расчета низкочастотного фильтра.

Возьмем модифицированную функцию Чебышева (1) пятого порядка с начальными условиями, представленными выше; частотные характеристики для данных условий приведены на рисунке 5.

Соотношение между коэффициентом отражения и функцией передачи мощности (1) имеет вид:

$$K_p(-s^2) = 1 - \rho(s)\rho(-s), \quad (3)$$

где  $\rho(s)$  функция коэффициента отражения на входе фильтра.

Выделяя полюсы и нули функции  $\rho(s)\rho(-s)$  в левой полуплоскости получаем выражение для  $\rho(s)$ :

$$Z_{\text{вх}}(s) = \frac{1 - \rho(s)}{1 + \rho(s)}. \quad (4)$$

Используя известное соотношение (4), связывающее коэффициент отражения и сопротивление, находим функцию входного сопротивления фильтра.

Синтез функции сопротивления (4) дает реализацию фильтра. Фильтр представляет собой четырехполюсник общего вида с диссипативным элементом. Каскадный синтез дает реализацию, представленную на рисунке 6. Нормированные номиналы элементов схемы имеют следующие значения:

$$C_1 = 1,226, L_1 = 1,063, C_2 = 0,988, L_2 = 0,674, L_3 = 1,13, r = 0,026, C_3 = 1,303, R_n = 1.$$

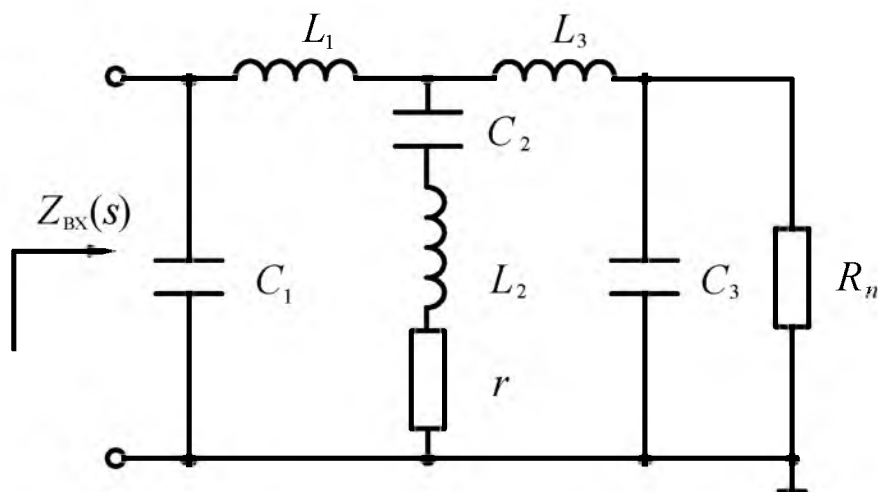


Рисунок 6 – Каноническая форма синтезированной цепи

Для проверки полученных результатов был проведен эксперимент по практической реализации фильтра, представленного на рисунке 6. Фильтр был рассчитан на частоту среза 2,6 МГц. Вместе с модифицированным фильтром Чебышева для сравнения был реализован классический фильтр Чебышева для тех же начальных условий. Внешний вид реализованных для эксперимента фильтров представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Практическая реализация фильтров: левый классический фильтр Чебышева, правый – модифицированный фильтр Чебышева

Измерения производились с помощью векторного анализатора цепей ZNB4 (сигнальный и измерительный порт с волновым сопротивлением 50 Ом). Эксперимент представлен на рисунке 8.

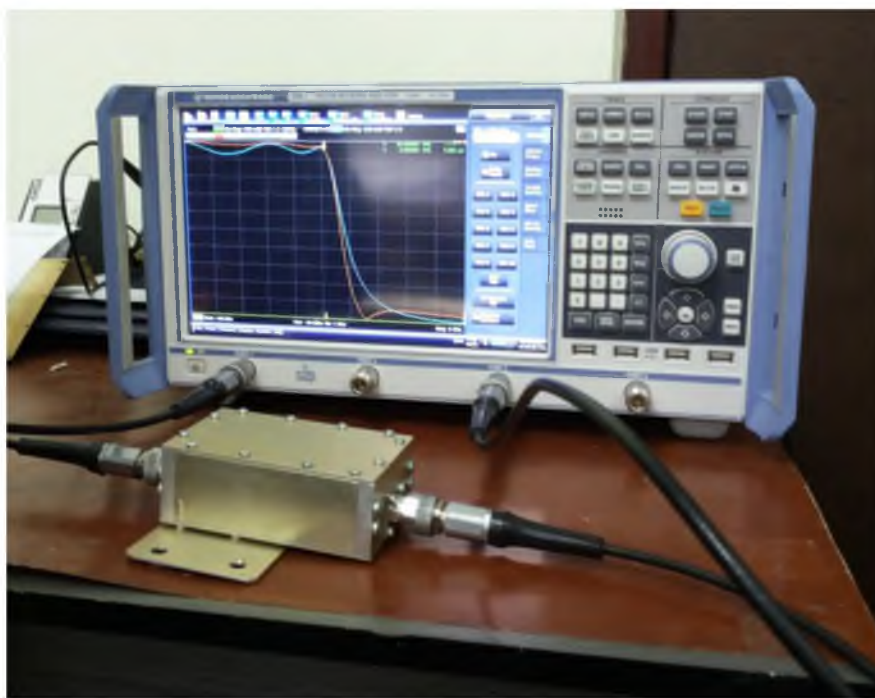


Рисунок 8 – Эксперимент по практической реализации и измерению характеристик фильтра

Сопоставляя зависимости на рисунках 5 с измеренными АЧХ при проведении эксперимента, можно заметить хорошее совпадение теоретических и экспериментальных результатов. При этом стоит отметить, что в конструкциях фильтров нет подстроечных элементов, что свидетельствует о невысокой чувствительности характеристик фильтра к номиналам элементов.

Таким образом, предложенная модифицированная функция (1) позволяет одновременно уменьшить неравномерность частотной характеристики фильтра в полосе фильтрации, повысить его избирательность и линейность фазочастотной характеристики. Такой результат достигается расположением четверки комплексно-сопряженных нулей модифицированной функции на комплексной плоскости. Ранее отмечалось [4], что используемый способ модификации имеет ряд достоинств по сравнению с известными модификациями [3]. Все это дает

основание считать перспективным использование подобного класса фильтров в трактах телекоммуникационной и радиолокационной аппаратуры. Представленные результаты для низкочастотного прототипа с использованием известных частотных преобразований [8] можно применить для получения высокочастотных, полосовых и заграждающих фильтров, обладающих подобными свойствами.

#### Список литературы

1. Онищук, А. Г. Радиоприемные устройства / А. Г. Онищук, И. И. Забеньков, А. Н. Амелин. – Минск: Новое знание, 2007. – С. 41.
2. Software Tool for the Design of Narrow Band-pass Filters / A. Garcia Lamperez [et al.]. – Microwave Symposium Digest, 2001 IEEE-MTT-S International. – 2001. – Vol. 3. – P. 2103–2106.
3. Hisham, L. Generalized Chebyshev-like Approximation for Low-pass Filter/ L. Hisham // Electrical and Electronic Engineering. – 2011. Vol. 3. – No. 1. – P. 5–8.
4. Шашок, В. Н. Цепи фильтрации с модифицированной нарастающе-волновой функцией передачи / В. Н. Шашок, Г. А. Филиппович // Докл. БГУИР. – 2012. – № 6 (68). – С. 69–75.
5. Бойкачев, П. В. Метод модификации аппроксимирующих функций для синтеза фильтров и согласующих цепей / П. В. Бойкачев, Г. А. Филиппович // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2012. – № 3(36). – С. 63.
6. Бойкачев, П. В. Широкополосный синтез согласующих устройств на основе модифицированной аппроксимации функции передачи / П. В. Бойкачев // Вестн. БелГУТ. – 2013. – № 2(25).
7. Ланнэ, А. А. Оптимальный синтез линейных электрических цепей / А. А. Ланнэ. – М.: Связь, 1969. – С. 37.
8. Карни, Ш. Теория цепей: анализ и синтез / Ш. Карни. – М.: Связь, 1973. – С. 296.

---

\*Сведения об авторах:

Бойкачев Павел Валерьевич,  
 Филиппович Геннадий Александрович,  
 Кириченко Валерий Викторович,  
 УО «Военная академия Республики Беларусь».  
 Статья поступила в редакцию 28.01.2014 г.

## ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЧАСТОТОЙ ВРАЩЕНИЯ НЕСУЩЕГО ВИНТА ВЕРТОЛЕТА ОДНОВИНТОВОЙ СХЕМЫ С НЕСТАНДАРТНЫМ ПОЛОЖЕНИЕМ КОМАНДНЫХ РЫЧАГОВ УПРАВЛЕНИЯ В КАБИНЕ ЭКИПАЖА

УДК 629.7

В. А. Братик, А. Б. Котенко, И. Ю. Рычков\*

*В статье рассматривается принцип функционирования системы автоматического управления частотой вращения несущего винта с нестандартным положением командных рычагов, физическая сущность совместной работы регуляторов частоты вращения турбокомпрессора и свободной турбины, свободной турбины и несущего винта. Рассмотрены реальные энергетические возможности вертолета одновинтовой схемы с нестандартным положением командных рычагов в ходе летного обучения.*

*In article the principle of functioning of system of automatic control by frequency of rotation of the bearing screw with non-standard position of command levers, physical essence of teamwork of regulators of frequency of rotation turbocompressor and the free turbine, the free turbine and the bearing screw is considered. Real power possibilities of the helicopter of the one-screw scheme with non-standard position of command levers are considered during flight training.*

Безопасность полетов авиации зависит от многих факторов: надежности авиационной техники, уровня подготовки летного состава, правильного подбора кадров, организации полетов, качества медицинского контроля за состоянием здоровья летчиков, качества систем жизнеобеспечения и т. д. Все эти факторы – элементы единой сложной системы обеспечения безопасности полетов.

При эксплуатации вертолетов одновинтовой схемы типа Ми-2, Ми-8, Ми-24 в летных училищах у обучаемых возникает вопрос: как будет функционировать система автоматического управления частотой вращения несущего винта (НВ) вертолета при рулении или взлете с левой коррекцией? Такие вопросы не лишены оснований. Ведь во время летного обучения встречаются нестандартные случаи, когда курсанты в начальный период обучения пытаются взлетать с неполным введением правой коррекции или с левой коррекцией. Такая же ошибка встречается и у постоянного летного состава при переучивании с самолета на вертолет.

Во время ведения боевых действий при воздействии средств поражения противника по вертолету, который находится на аэродроме, возможно повреждение или заклинивание рукоятки коррекции в крайнем левом или промежуточном положениях. В случае, когда других повреждений нет, возникает вопрос: есть ли возможность в данной ситуации вывести вертолет из-под удара противника с помощью руления или подлетов?

Что же происходит при левой коррекции с системой управления двигателем и вертолетом? Как функционирует при этом автоматика двигателя? Сможет ли вертолет осуществлять руление, подлеты и взлет? Чтобы ответить на эти вопросы необходимо рассмотреть, во-первых, совместную работу регуляторов частоты вращения турбокомпрессора двигателя ( $n_{TK}$ ) и свободной турбины двигателя ( $n_{с.т}$ ), во-вторых, совместную работу свободной турбины и несущего винта.

Совместная работа регуляторов частоты вращения турбокомпрессора и свободной турбины определяется программой регулирования турбовального двигателя (ТВаД) и, например, для вертолетов Ми-8 и Ми-24 выглядит следующим образом:

на взлетном режиме регулятор турбокомпрессора поддерживает

$$n_{TK} = n_{TK \max} = \text{const};$$

на основных эксплуатационных режимах (крейсерском и номинальном) регулятор свободной турбины поддерживает

$$n_B = 95 \% = \text{const};$$

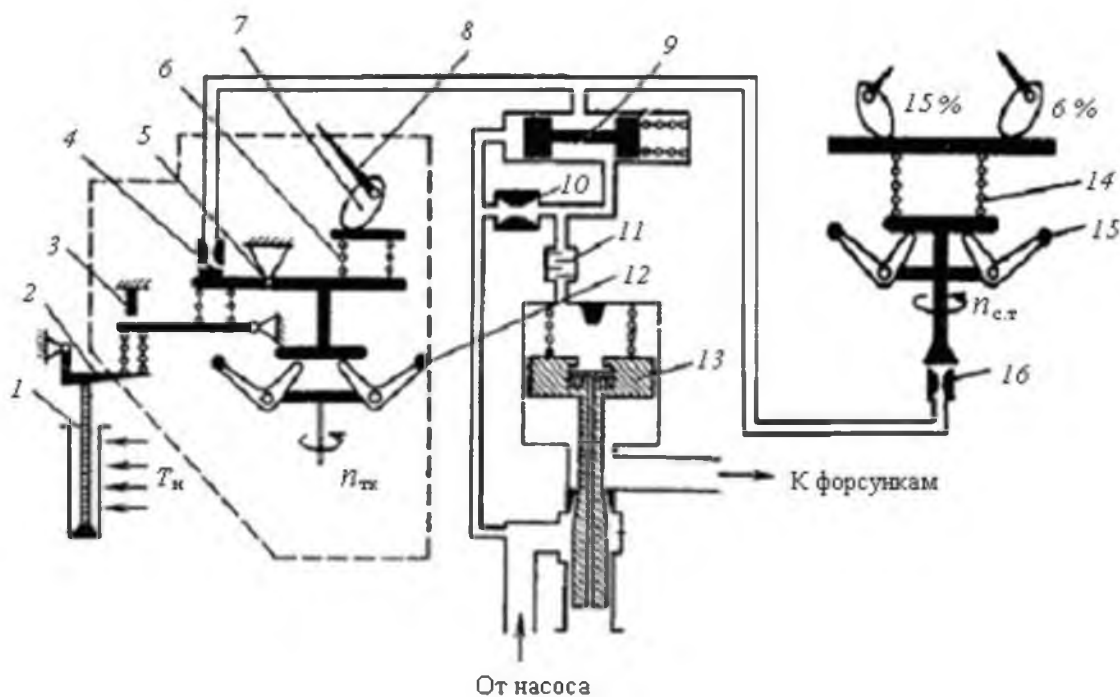
на малом газе (МГ) регулятор турбокомпрессора обеспечивает

$$n_{\text{тк м.г}} = \text{const.}$$

Положение командных рычагов в кабине экипажа перед запуском двигателей и при работе на режиме малого газа следующее:

- рычаг шаг-газ (РШГ) – внизу на упоре;
- рукоятка коррекции (РК) – в крайнем левом положении;
- рычаги управления двигателями (РУД) – в среднем (нейтральном) положении.

При данном положении командных рычагов затяжка пружины задающего устройства регулятора частоты вращения турбокомпрессора соответствует частоте вращения малого газа, а угол поворота рычага  $\alpha_{\text{нр}}$  на насосе-регуляторе НР-3 равен  $0^\circ$  (рисунок 1).



1 – температурный корректор; 2 – рычаг; 3 – упор; 4 – сливной клапан регулятора частоты вращения турбокомпрессора; 5 – двуплечий рычаг; 6 – пружина задающего устройства; 7 – кулачок механизма настройки; 8 – рычаг на насосе НР-3; 9 – клапан минимального давления (КМД); 10 – жиклер; 11 – дроссель; 12 – центробежные грузики; 13 – дозирующая игла (ДИ); 14 – задающая пружина регулятора частоты вращения ротора свободной турбины; 15 – центробежные грузики; 16 – сливной клапан регулятора частоты вращения свободной турбины

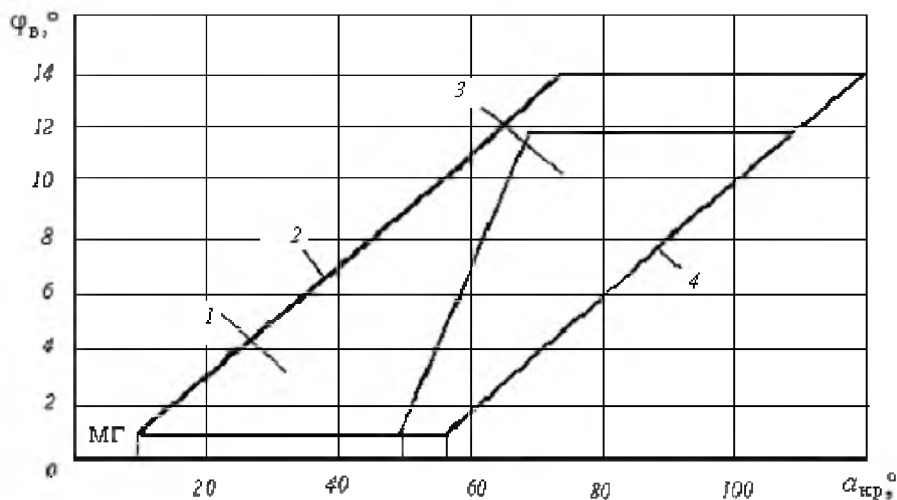
Рисунок 1 – Регулятор частоты вращения турбокомпрессора  $n_{\text{тк}}$  и регулятор частоты вращения свободной турбины  $n_{\text{с.т}}$

При таком положении командных рычагов на режиме малого газа сливной клапан регулятора частоты вращения турбокомпрессора открыт, сливной клапан регулятора частоты вращения свободной турбины закрыт. Регулятор частоты вращения ротора турбокомпрессора и регулятор частоты вращения ротора свободной турбины имеют один общий исполнительный элемент – дозирующую иглу (ДИ). Принцип совместной работы регуляторов основан на том, что подачу топлива определяет тот регулятор, который в данный момент настроен на меньшую подачу топлива, то есть сливает его больше. Если сливной клапан регулятора закрыт, значит, регулятор не работает.

При взятии РШГ увеличивается угол  $\varphi_{\text{в}}$  – угол установки лопастей НВ (несущий винт затягивается) и одновременно увеличивается угол поворота рычага  $\alpha_{\text{нр}}$  на насосе-регуляторе (регулятор  $n_{\text{тк}}$  настраивается на увеличение подачи топлива).

На рисунке 2 приведена зависимость углов установки лопастей НВ от угла поворота рычага на насосе НР-3 для двигателя вертолета МИ-24 соответственно при правой и левой коррекции.

Рисунок 2 показывает, что при левой коррекции при взятии РШГ до  $\varphi_{\text{в}} = 9^\circ$  (взлетный режим) угол  $\alpha_{\text{нр}}$  может быть достигнут не более  $60^\circ$ . Это значит, что регулятор  $n_{\text{тк}}$  не достигает максимальной настройки, а двигатель максимальную мощность  $N_{\text{е}}$  не выдает.



1 – область регулятора  $n_{\text{тк}}$ ; 2 – левая коррекция; 3 – область регулятора  $n_{\text{с.т.}}$ ; 4 – правая коррекция

Рисунок 2 – Зависимость угла установки лопастей  $\varphi_{\text{в}}$  от угла поворота рычага  $\alpha_{\text{нр}}$  на насосе НР-3

Из анализа совместной работы регуляторов частоты вращения турбокомпрессора и свободной турбины и графика, приведенного на рисунке 2 для двигателя ТВ3-117, следует:

частота вращения турбокомпрессора на малом газе равна  $72...73\%$ , их поддерживает регулятор турбокомпрессора  $n_{\text{тк}}$ , при этом  $\alpha_{\text{нр}} = 0^\circ$ , угол установки лопастей  $\varphi_{\text{в}} = 1^\circ$ , мощность двигателя составляет 200 лошадиных сил (л. с.),  $n_{\text{в}} = 45...70\%$ ;

при правой коррекции двигатель ТВ3-117 развивает мощность 900 л. с., обороты турбокомпрессора равны  $n_{\text{тк}} \approx 91\%$ ,  $\alpha_{\text{нр}} = 55^\circ$ ,  $\varphi_{\text{в}} = 1^\circ$ ,  $n_{\text{в}} \approx 93\%$ ;

на втором крейсерском режиме двигатель ТВ3-117 развивает мощность 1200 л. с., обороты турбокомпрессора равны  $n_{\text{тк}} = 91...93\%$ ,  $\alpha_{\text{нр}} = 65^\circ$ ,  $\varphi_{\text{в}} = 3^\circ$ ,  $n_{\text{в}} = 95\%$ ;

на первом крейсерском режиме двигатель ТВ3-117 развивает мощность 1500 л. с., обороты турбокомпрессора равны  $n_{\text{тк}} = 93...95\%$ ,  $\alpha_{\text{нр}} = 75^\circ$ ,  $\varphi_{\text{в}} = 5^\circ$ ,  $n_{\text{в}} = 95\%$ ;

на номинальном режиме двигатель ТВ3-117 развивает мощность 1700 л. с., обороты турбокомпрессора равны  $n_{\text{тк}} = 95...97\%$ ,  $\alpha_{\text{нр}} = 85^\circ$ ,  $\varphi_{\text{в}} = 7^\circ$ ,  $n_{\text{в}} = 95\%$ ;

на взлетном режиме двигатель ТВ3-117 у земли развивает мощность 2000 л. с., обороты турбокомпрессора равны  $n_{\text{тк}} = 97...101\%$ ,  $\alpha_{\text{нр}} = 100^\circ$ ,  $\varphi_{\text{в}} = 9^\circ$ ,  $n_{\text{в}} = 93\%$ .

Рассмотрим как функционирует система автоматического управления оборотами несущего винта при левой коррекции.

Для вывода двигателя на режим выше малого газа при левой коррекции летчик поднимает РШГ. В данном случае происходит аналогичная затяжка пружины регулятора оборотов турбокомпрессора. Его сливной клапан закрывается, ДИ идет на увеличение подачи топлива. Одновременно при взятии РШГ увеличивается угол установки лопастей. Однако в начальный момент при левой коррекции обороты турбокомпрессора равны  $n_{\text{тк}} = 72...73\%$ ,  $\alpha_{\text{нр}} = 0^\circ$ ,  $\varphi_{\text{в}} = 1^\circ$ , мощность двигателя всего 200 л. с. и при взятии РШГ раскрутка несущего винта начинается при дефиците мощности в 1000 л. с. для одного двигателя, что видно из графика на рисунке 3.

При увеличении шага с левой коррекцией до взлетного значения  $\varphi_{\text{в}} = 9^\circ$  происходит увеличение  $\alpha_{\text{нр}}$  до  $60^\circ$ . При таком  $\alpha_{\text{нр}}$  регулятор  $n_{\text{тк}}$  настраивается на мощность, соответствующую мощности выше правой коррекции. Мощность двигателя в этом случае может быть достигнута не более 1100 л. с. (рисунок 3).



Мощность  $N_{\Pi}$ , потребная для раскрутки винта, определяется по формуле

$$N_{\Pi} = M_c \omega,$$

где  $M_c$  – момент сопротивления вращения НВ, который создается силами сопротивления лопастей;

$\omega$  – угловая скорость вращения НВ.

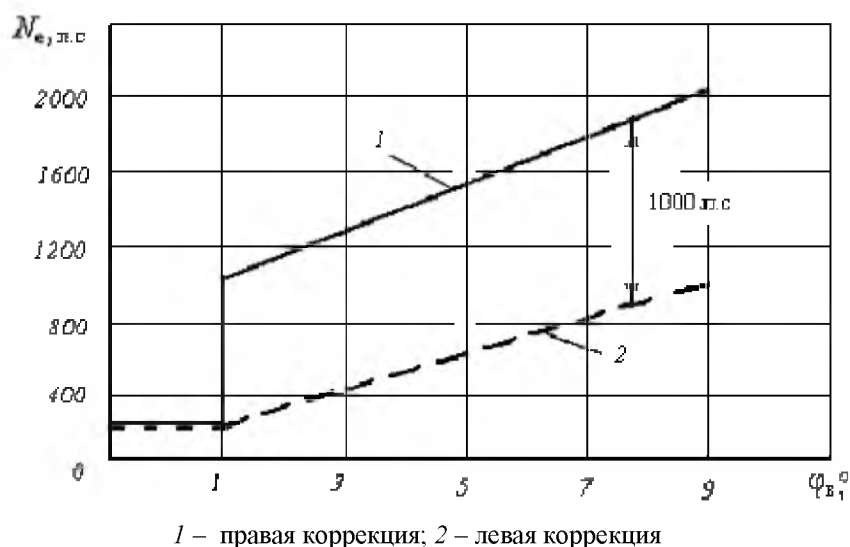


Рисунок 3 – График зависимости мощности двигателя  $N_e$  от угла установки лопастей  $\varphi_B$

Для того чтобы определить, до каких оборотов раскрутится НВ, необходимо рассчитать величину коэффициента момента сопротивления вращения НВ  $m_c$ . Определим  $m_c$  из выражения

$$m_c = \frac{M_c}{0,5\rho FR(\omega R)^2},$$

где  $\rho$  – плотность воздуха;

$F$  – ометаемая площадь НВ;

$R$  – радиус НВ.

Зная коэффициент момента сопротивления вращения НВ  $m_c$  и подводимую мощность  $N_e$  при левой коррекции, определим, до каких оборотов раскрутится НВ по формуле

$$n_B^3 = \frac{54000N_e}{\pi^4 \rho m_c R^5}.$$

Результаты расчета оборотов НВ в зависимости от угла установки лопастей  $\varphi_B$  при левой коррекции приведены на рисунке 4.

При увеличении угла установки лопастей НВ до  $9^\circ$  винт раскручивается до оборотов 77%. При таких оборотах НВ регулятор  $n_{с.т}$  в работу еще не вступает, поэтому режим работы двигателя необходимо задавать по частоте вращения турбокомпрессора и температуре газов перед турбиной двигателя.

Для определения тяги НВ при левой коррекции находим коэффициент тяги  $C_T$  из выражения

$$\eta = \frac{C_T^{3/2}}{2m_c}$$

где  $\eta$  – коэффициент полезного действия несущего винта.

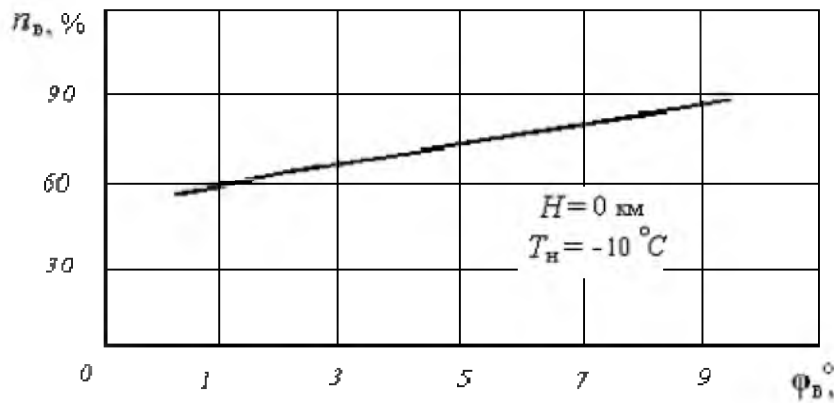


Рисунок 4 – Зависимость оборотов НВ от угла установки лопастей  $\phi_B$

Зная величину коэффициента тяги  $C_T$  и частоту вращения НВ, определим тягу НВ. Результаты расчета тяги НВ в зависимости от угла установки лопастей винта приведены на рисунке 5.

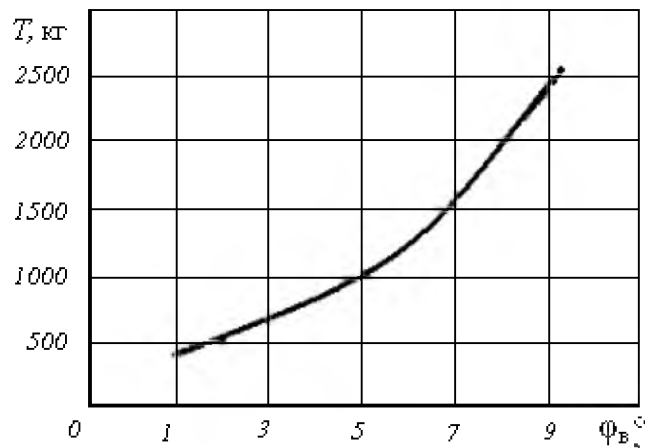


Рисунок 5 – Зависимость тяги НВ от угла установки лопастей  $\phi_B$

Таким образом, из приведенных выше расчетов и испытаний на тренажере следует: вертолет одновинтовой схемы с левой коррекцией взлететь по-вертолетному (в зоне влияния воздушной подушки и вне зоны влияния) не сможет, так как располагаемая тяга НВ меньше потребной;

регулятор  $n_{с.л}$  с левой коррекцией в работу не вступает, поэтому обороты НВ постоянными не поддерживаются, что оказывает существенное влияние на управляемость вертолета;

вертолет не сможет выполнять подлеты в зоне влияния воздушной подушки при левой коррекции и увеличении угла установки лопастей  $\phi_B$  до  $9^\circ$ , так как располагаемая тяга НВ меньше потребной;

увеличивать режим работы двигателей РШГ при левой коррекции необходимо производить очень плавно с темпом не более  $0,5^\circ/\text{с}$ . Если режим работы двигателей увеличивать с темпом  $1^\circ/\text{с}$  и более, это приведет к падению оборотов НВ. Режим работы силовой установки в данной ситуации поддерживать вручную;

для выполнения руления тяги НВ вполне достаточно.

Для обеспечения безопасности полетов при обучении курсантов и переучивании летного состава строевых частей и гражданской авиации необходимо строго выполнять требования инструкции экипажа, где четко указано положение командных рычагов перед рулением и взлетом.

## Список литературы

1. Инструкция экипажу вертолета Ми-8МТ. – М.: Воениздат, 1984. – 360 с.
2. Инструкция экипажу вертолета Ми-24В. – М.: Воениздат, 1987. – 312 с.
3. Инструкция экипажу вертолета Ми-2. – М.: Воениздат, 1978. – 215 с.
4. Володко, А. М. Основы аэродинамики и динамики полета вертолетов / А. М. Володко. – М.: Транспорт, 1988. – 342 с.
5. Володко, А. М. Основы летной эксплуатации вертолетов / А. М. Володко. – М.: Транспорт, 1986. – 263 с.
6. Ромасевич, В. Ф. Аэродинамика и динамика полета вертолетов / В. Ф. Ромасевич. – М.: Воениздат, 1982. – 485 с.
7. Котенко, А. Б. Конструкция основных узлов двигателя ТВЗ-117В / А. Б. Котенко. – Минск: ВА РБ, 2003. – 47 с.
8. Котенко, А. Б. Системы двигателя ТВЗ-117В / А. Б. Котенко. – Минск: ВА РБ, 2005. – 59 с.
9. Котенко, А. Б. Конструкция двигателя ТВЗ-117МТ / А. Б. Котенко. – Минск: ВА РБ, 2014. – 127 с.

---

\*Сведения об авторах:

Братик Владимир Александрович,

Котенко Александр Борисович,

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Рычков Игорь Юрьевич,

в/ч 02181.

Статья поступила в редакцию 7.02.2014 г.

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СИЛОВОЙ КОНСТРУКЦИИ ВОЗДУШНОГО СУДНА С УЧЕТОМ ВЕЛИЧИН ФАКТИЧЕСКИХ НАГРУЖЕНИЙ ПЛАНЕРА В ПОЛЕТЕ

УДК 629.7

А. В. Косицын, И. И. Кислый\*

*В данной статье предложена методика прогнозирования технического состояния элементов силовой конструкции воздушного судна, отличающаяся учетом величин фактических нагрузжений планера в полете. В качестве примера рассмотрены узлы крепления крыла самолета Су-25. Предложенный алгоритм позволяет индивидуально назначать сроки контроля технического состояния, а также уточнять остаток ресурса указанных элементов до величины 25–30 % в сторону увеличения, что соответствует 300–400 ч наработки.*

*In this paper we propose a method of prediction of the technical state of elements of power design of the aircraft, characterized considering the magnitude of the actual loading of the glider flight. As an example considered attachment wing aircraft Su-25. The proposed algorithm allows individual deadlines for control of technical condition, and also specify the remainder of the resource specified elements to the value of 25–30 % upwards, which corresponds to 300–400 hours of operating time.*

### Введение

Целью прогнозирования технического состояния (ТС) объекта является определение с заданной вероятностью интервала времени (ресурса), в течение которого сохраняется его работоспособное состояние [1]. Свойство воздушного судна (ВС) сохранять работоспособность называется долговечностью. Долговечность ВС определяется долговечностью планера. Пока сохраняет работоспособность планер, все агрегаты и системы, устанавливаемые на ВС, могут быть в случае необходимости заменены на исправные. Долговечность планера зависит от его способности сопротивляться процессу старения. Процесс старения характеризуется развитием в конструкции необратимых явлений усталости, коррозии, износа, ползучести и др. и, как следствие, ухудшением начальных параметров планера. Ухудшение начальных параметров и качества конструкции из-за ее старения до некоторого предельного уровня означает исчерпание работоспособности планера. Интервал времени до достижения предельного состояния характеризует назначенный ресурс объекта, рассчитанный в идеализированных условиях эксплуатации [2].

Установление ресурса, объективно существующего у каждого ВС, непосредственно в эксплуатации по состоянию конструкции не всегда возможно, поскольку это требует своевременного выявления начальной фазы зарождения усталостных трещин в конструкции и интенсивности их последующего развития. Интенсивность развития повреждений зависит в том числе от действующих нагрузок, которые различны по величине и повторяемости для каждого ВС [2].

В статье предлагается методика прогнозирования ТС, учитывающая величины фактических нагрузок элементов силовой конструкции ВС.

### 1. Применение гипотезы линейного суммирования усталостных повреждений для проведения ресурсных расчетов

Важнейшая проблема при определении ресурсных характеристик ВС – правильное (объективное) выявление зависимости остатка ресурса от процесса накопления усталостных повреждений.

Существует ряд расчетных методов определения ресурса. В этих методах исходят из предположения, что долговечность ограничивается усталостными свойствами конструкции. Наиболее распространенным является метод суммирования повреждений [3].

Понятие усталостного повреждения непосредственно связано с кривой усталостной прочности. Если при данном уровне напряжений  $\sigma_i$  конструкция выдерживает  $N_{\text{ци}}$  циклов нагрузки до разрушения, то за один цикл она получает усталостное повреждение [4]:

$$\xi_i = \frac{1}{N_{\text{ци}}}. \quad (1)$$

Усталостное повреждение – аддитивная величина, т. е. повреждения, вызванные нагрузками разного уровня, можно просуммировать. Конструкция разрушается, когда сумма повреждений равняется единице:

$$\sum_{i=1}^n \xi_i = \sum_{i=1}^n \frac{1}{N_{\text{ци}}} = 1.$$

Если сумма усталостных повреждений меньше единицы, конструкция имеет определенный запас ресурса. Это правило называется правилом линейного повреждения или правилом Пальмгрена – Майнера. Степень повреждения, также называемая коэффициентом использования, представляет собой отношение израсходованной долговечности конструкции к первоначальной.

Фактический процесс накопления усталостных повреждений может иметь существенно нелинейный характер, но погрешность между фактическими и расчетными значениями характеристик идет в запас надежности элементов конструкции, учитывая их сложность и условия нагружения. Так, израсходование 50 % ресурса по гипотезе линейного суммирования предполагает, что вероятность неразрушения конструкции составляет 0,5, хотя истинная вероятность неразрушения может быть значительно выше [3].

## 2. Расчет «безопасного» ресурса планера

Поскольку суммарная повреждаемость  $\xi_{\Sigma}$  подсчитывается на основании данных о повторяемости нагрузок в течение какого-то определенного времени (чаще всего это 1000 ч), а его максимальное значение  $\xi_{\Sigma} = 1$ , то «безопасный» ресурс можно рассчитать по формуле

$$T_{\text{без}} = \frac{1000}{\xi_{\Sigma}}.$$

Если за характеристику усталостной прочности взять левую границу интервала, в пределах которой вероятность разрушения не превышает 0,001, а информация об уровне нагрузок (повторяемость нагрузок  $N(\sigma)$ ) реальна (полученная в опыте), использовать дополнительные коэффициенты надежности не нужно, рассчитанный ресурс является индивидуальным.

В случае когда повторяемость нагрузок  $N(\sigma)$  и характеристики усталостной прочности взяты среднестатистические (математические ожидания соответствующих величин без учета разброса их значений), следует ввести дополнительный коэффициент надежности  $\eta > 1$  [4]:

$$T_{\text{без}} = \frac{1000}{\xi_{\Sigma} \eta}.$$

Рекомендации относительно определения значения коэффициента надежности содержатся в нормах прочности.

## 3. Алгоритм расчета фактического расхода ресурса силовых конструкций планера

Рассмотрим алгоритм расчета расхода ресурса силовых элементов планера ВС. В качестве объекта исследования используем силовые панели крыла самолета Су-25 в районе узлов крепления, где изгибающие моменты достигают наибольших значений. Использование программы, разработанной в среде Delphi 7.0, позволяет рассчитать значение всех трех выше отмеченных показателей ( $\xi_{\Sigma}$ ,  $K$ ,  $E$ ) для заданного типа полетного задания.

Данные о фактических нагрузках самолета в полете получены с использованием автоматизированной системы обработки полетной информации «Двина».

Алгоритм расчета состоит из следующих этапов.

1. Определяется кривая усталостной прочности материала конструкции.
2. Задаются выходные данные о нагрузке в эксплуатации. Это может быть непосредственное введение параметров полета из записи бортового устройства регистрации или введения статистических (осредненных) данных за типичный полет (рисунок 1).

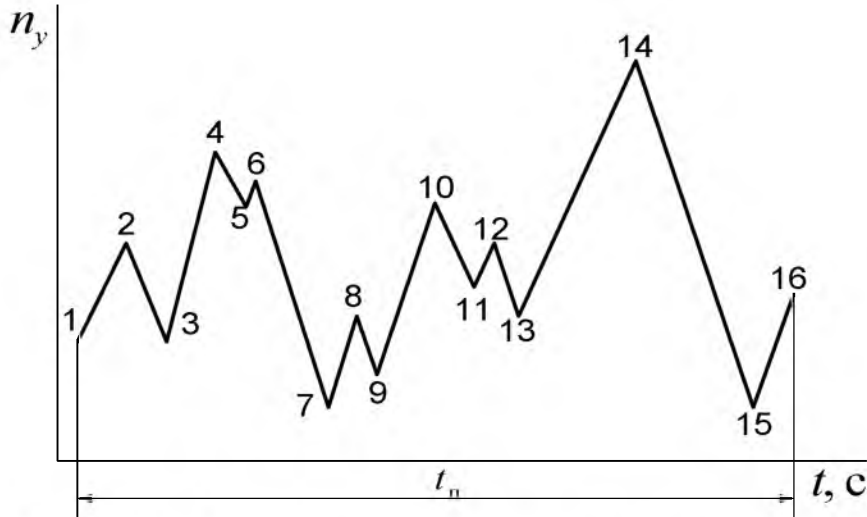


Рисунок 1 – Фрагмент записи перегрузок маневренного самолета

3. Из временных последовательностей нагрузок определяются и выделяются значения для вычислений методом «полных циклов» [5].

Вводится понятие полного цикла как последовательности двух соседних экстремумов (min-max или max-min), как показано на рисунке 1.

Вводится понятие промежуточного цикла.

Если из четырех соседних экстремумов (1–2–3–4) центральная пара (2–3) удовлетворяет условию

$$|n1 - n2| \geq |n2 - n3| \leq |n3 - n4|,$$

то пара создает промежуточный цикл. Определение промежуточного цикла принимают таким: размах промежуточного цикла по абсолютному значению не должен одновременно превышать размах левой и правой крайних пар экстремумов. Если вышеуказанные условия не удовлетворяются, то говорят, что рассмотренная четверка экстремумов промежуточного цикла не содержит.

Выделяются из записи все имеющиеся промежуточные циклы, для каждого цикла по их амплитудным  $n_y$  и средним  $n_{cp}$  значениям, считая действительным положение о пропорциональности перегрузок и напряжений, циклы перегрузок пересчитывают в циклы напряжений.

Вносится информация об уровне нагрузок в горизонтальном полете в избранной локальной зоне. Для каждого промежуточного цикла напряжений  $\sigma_i$ , характеризуемого парой экстремумов  $\sigma_{max}$  и  $\sigma_{min}$ , вычисляется эквивалентный отнулевой цикл по формуле

$$\sigma_{эKB} = \sqrt{2\sigma_a(\sigma_a + \sigma_m)},$$

где  $\sigma_a = \frac{\sigma_{max} - \sigma_{min}}{2}$  – амплитудное значение напряжений,

$$\sigma_m = \frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2} - \text{среднее значение напряжений.}$$

С использованием кривой усталостной прочности для каждого промежуточного цикла напряжений рассчитывается доля усталостного повреждения, которую этот цикл вносит в конструкцию, по формуле (1).

Доля усталостного повреждения данного промежуточного цикла подытоживается к общему усталостному повреждению, исходное значение которого равняется нулю.

Зафиксированная пара экстремумов промежуточного цикла из последующего рассмотрения изымается, выделение промежуточных циклов продолжается до тех пор, пока у записи не останется ни одного промежуточного цикла.

Остальные экстремумы, которые после этого остаются в записи, образуют последовательность основных полных циклов, признаком которых является монотонность изменения их размахов – только рост размаха или только снижение размаха. Последующая обработка этого «остатка» осуществляется последовательно, аналогично тому, как это делалось для промежуточных циклов.

Для последующих ресурсных расчетов суммарное усталостное повреждение  $\xi_{\Sigma}$  пересчитывается на масштабное время  $t_m$  (на 1 ч полета, на 1000 ч полета и т. д.) по формуле

$$\xi_{\Sigma 1} = \xi_{\Sigma} \frac{t_m}{t_n},$$

где  $t_n$  – время полета, в течение которого реализована рассмотренная последовательность перегрузок.

Обобщая многочисленные результаты обработок записей для разных полетных заданий, получаем статистические характеристики (математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение) случайной величины – усталостного повреждения конструкции  $\xi_{\Sigma 1}$ , внесенного за масштабное время полета для каждого типа полетных заданий.

4. В дальнейшем целесообразно ввести еще две характеристики, которые связаны с проведением ресурсных расчетов, – коэффициент расхода ресурса  $K$  и эквивалент расхода ресурса  $E$ .

Если в течение жизненного цикла самолет всегда выполнял бы только один тип полетных заданий, для которого определена величина  $\xi_{\Sigma 1}$ , его ресурс бы составил

$$T = 1/\xi_{\Sigma 1}.$$

При назначении начального ресурса  $T_n$  заводом-производителем ВС используется информация о среднечасовой повреждаемости, рассчитанной с учетом результатов ресурсных испытаний агрегатов конструкции для типовых режимов полета. Конкретный полет маневренного самолета по совокупности действующих повторных нагрузок может в значительной мере отличаться от «типового».

Отношение

$$K = T_n / T$$

и является коэффициентом расхода ресурса в данном типе полетного задания.

В идеальном случае величина  $K$  может равняться единице, быть больше или меньше единицы в зависимости от интенсивности нагрузки самолета в данном типе полетного задания, поэтому вести учет расхода ресурса без учета этого коэффициента, т. е. не учитывая степень нагруженности его конструкции в полете, было бы некорректно.

Величина

$$E = K t_n,$$

где  $t_n$  – время, потраченное на выполнение полетного задания, является эквивалентом расхода ресурса.

Именно эта величина определяет величину накопленного повреждения от усталости в данном полетном задании и именно по ней следует вести учет расхода ресурса самолета. Воплощение системы учета расхода ресурса по эквиваленту  $E$  открывает прямой путь для перевода самолетов на эксплуатацию по техническому состоянию по ресурсным показателям.

На основании приведенного алгоритма произведен расчет фактического расхода ресурса самолета Су-25 (борт № 40) за 6 месяцев эксплуатации. Исходными данными явились материалы объективного контроля, регистрируемые автоматизированной системой обработки полетной информации «Двина», а также максимальные значения напряжений, действующие в узлах крепления крыла, которые были получены расчетным путем [2].

Общий налет за указанный период составил 44,4 ч, а эквивалент расхода ресурса – 30,8 ч. После обобщения полученных данных повторяемости нагрузок за полный назначенный ресурс самолета (1500 ч) эквивалент расхода ресурса составил бы 1040 ч, т. е. позволил бы уточнить ресурс в сторону увеличения на 460 ч. (Справочно: продление ресурса самолета Су-25 заводом-производителем на 200 ч оценивается в 300 тыс. долларов США.)

Выработка усталостного ресурса длительное время не сопровождается какими-либо визуально фиксируемыми изменениями элемента конструкции. Однако прочность материала уменьшается, и в зонах наибольшей концентрации напряжений могут начать развиваться микротрещины. На самолетах Су-25 характерным отказом являются трещины кронштейнов узлов крепления крыла после наработки 300–400 ч. Такие отказы выявлены на 17 % самолетов Су-25 (рисунок 2).



Рисунок 2 – Трещина кронштейна узла крепления крыла (самолет Су-25)

В работах [6, 7] показано, что появлению первых трещин соответствует снижение прочностных характеристик на 30 %. Исходя из конкретного примера (борт № 40) за 6 месяцев указанные узлы планера самолета получили суммарное повреждение, равное 0,021, что соответствует 44,4 ч фактического (30,8 ч эквивалентного) налета. Повреждение, равное 0,3 при условии аналогичных циклов нагружения они получают через 634 (440) ч эксплуатации. Таким образом, через данный промежуток наработки целесообразно проводить первую проверку ТС на предмет возникновения трещин с использованием средств неразрушающего контроля. В настоящий момент подобные проверки осуществляются при проведении капитального ремонта. Межремонтный ресурс составляет  $800^{100}$  ч. Отсчет наработки целесообразно вести по эквиваленту расхода ресурса, так как общий налет не дает полной картины изменения повторных нагрузок в процессе эксплуатации.



### Заключение

1. Предложенный алгоритм и соответствующее программное обеспечение позволяют проводить полный объем ресурсных расчетов для элементов планера ВС с использованием данных, полученных от штатных средств объективного контроля, что особенно важно при продлении ресурса авиационной техники, а также при назначении сроков проведения контроля ТС наиболее ответственных узлов новых ВС, планирующихся к поступлению в РБ.

2. Произведен расчет фактического расхода ресурса элементов силовой конструкции планера конкретного самолета Су-25 по имеющимся статистическим данным о нагрузках в процессе эксплуатации за полугодие, полученным с использованием штатной системы обработки полетной информации «Двина». Анализ ресурсных показателей – суммарной повреждаемости, коэффициента и эквивалента расхода ресурса – позволяет сделать вывод о возможном уточнении фактического ресурса до величины 25–30 % в сторону увеличения, что соответствует 300–400 ч наработки.

3. Увеличение назначенного ресурса планера ВС возможно при периодическом контроле ТС его силовых элементов. Расчет срока первых проверок ТС узлов крепления крыла, проведенный для конкретного самолета (борт № 40), показал необходимость более раннего контроля указанных элементов (450 ч против 800 ч) в целях своевременного обнаружения трещин и принятия мер по их восстановлению. В качестве диагностического параметра обнаружения зарождающихся дефектов целесообразно использовать модальные характеристики, динамически изменяющиеся во времени [8].

### Список литературы

1. Техническая диагностика. Термины и определения: ГОСТ 20911-89. – Введ. 01.01.91. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 6 с.

2. Конструкция летательных аппаратов. Ч. 1. Общие вопросы конструкции и планер летательного аппарата / К. Д. Туркин [и др.]. – М.: ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, 1985. – 279 с.

3. Техническая эксплуатация летательных аппаратов / Н. Н. Смирнов [и др.]. – М.: Транспорт, 1990. – 423 с.

4. Юхачов, В. В. Коливання і ресурс авіаційних конструкцій / В. В. Юхачов. – Одеса: ФО-П Кудлай В.В., 2010. – 128 с.

5. Расчеты и испытания на прочность. Методы схематизации случайных процессов нагружения элементов машин и конструкций и статистического представления результатов: ГОСТ 25.101-83. – Введ. 01.07.84. – М.: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1984. – 48 с.

6. Драпкин, Б. М. О некоторых физических проблемах упрочнения металлических материалов / Б. М. Драпкин, В. К. Кононенко, Б. Н. Леонов // Инженерный журн. – 1999. – № 9. – С. 10.

7. Драпкин, Б. М. Оценка повреждаемости материалов в процессе усталостного нагружения по изменению их упругих и релаксационных характеристик / Б. М. Драпкин, Н. В. Осадчий // Новые технологические процессы и надежность ГТД. – М.: ЦИАМ, 2001. – Вып. 4. – С. 159–165.

8. Косицын, А. В. Диагностика повреждений узлов крепления крыла самолета по параметрам вибрации / А. В. Косицын, А. А. Шейников // Приборы и методы измерений. – 2013. – № 2(7). – С. 103–108.

---

\*Сведения об авторах:

Косицын Андрей Валерьевич,

Кислый Игорь Иванович,

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 21.02.2014 г.

## ПОДАВЛЕНИЕ МЕШАЮЩИХ ОТРАЖЕНИЙ В РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ С ВЗАИМНО ОРТОГОНАЛЬНЫМИ ЗАКОНАМИ МОДУЛЯЦИИ ЗОНДИРУЮЩЕГО СИГНАЛА

УДК 621.396.96

С. Ю. Седышев, М. Н. Воронцов\*

*Построение радиолокационных станций с шумоподобными зондирующими сигналами – одно из перспективных направлений развития теории и практики построения радиолокационных систем. В статье оцениваются возможности радиолокационной станции с квазишумовыми сигналами по обнаружению движущихся целей на фоне пассивных помех, рассматриваются особенности обработки псевдошумовых квазинепрерывных сигналов.*

*Construction of radar stations with noise-sounding signal functionals is one of the most promising directions of development of the theory and practice of constructing a radar systems. The paper evaluated the possibility of a radar station quasinoise signals to detect moving targets on the background clutter, discusses the features of PN treatment quasicontinuous signals.*

### Введение

В работах [1–5] было показано, что использование в радиолокационной станции (РЛС) квазинепрерывных когерентных последовательностей шумоподобных сигналов позволяет:

расширить диапазон однозначного определения дальности при сохранении диапазона однозначного измерения радиальной скорости;

уменьшить дальность обнаружения собственного излучения передатчика средствами радиотехнической разведки противника [6] за счет снижения импульсной мощности радиолокационной станции и введения режима когерентного накопления.

Неизученным остается вопрос обнаружения движущихся целей на фоне пассивных помех. Использование взаимно ортогональных законов модуляции в разных периодах повторения ведет к изменению амплитуды и фазы боковых лепестков сжатого импульса на выходе устройства внутрипериодной обработки. Это приводит к снижению коэффициента межпериодной корреляции пассивных помех и, как следствие, к снижению качества их подавления. В статье приводятся результаты математического моделирования последовательностей шумоподобных сигналов и устройств их обработки с учетом пассивных помех для РЛС обзора.

### 1. Особенности организации внутрипериодной обработки в РЛС с взаимно ортогональными законами модуляции зондирующего сигнала

Улучшение качества подавления пассивных помех может быть достигнуто при увеличении частоты повторения РЛС обзора. Кроме того, введение когерентного накопления отраженных сигналов позволяет снизить импульсную мощность передатчика, что приводит к снижению вероятности перехвата излучения РЛС [6]. Использование квазинепрерывных когерентных последовательностей шумоподобных сигналов с изменением закона модуляции от импульса к импульсу позволяет сохранить возможность определения однозначной дальности  $r_{\text{одн}}$  при одновременном расширении интервала однозначного определения радиальной скорости  $V_{r_{\text{одн}}}$  [3, 5].

Бесконечная когерентная последовательность составных законов модуляции  $U_0(t)$  может быть представлена следующим выражением:

$$U(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} U_0(t - kT_{\Pi}), \quad (1)$$

где  $T_{\Pi}$  – период повторения сигналов с одинаковым законом модуляции, состоит из  $N$  повторяющихся взаимно ортогональных сигналов

$$U_0(t) = \sum_{j=0}^{N-1} U_{0j}(t - kT_{\text{пл}}), \quad (2)$$

где  $T_{\text{пл}}$  – интервал следования сигналов с взаимно ортогональными законами модуляции в пределах  $T_{\text{пл}}$ . Условие ортогональности описывается выражением

$$\int_{-\infty}^{\infty} U_{0i}(t) U_{0j}^*(t) dt = 0 \quad \forall i \neq j \quad (i, j = \overline{0, N-1}). \quad (3)$$

Для последовательности зондирующего сигнала (1) с учетом (2) и (3) интервал однозначной дальности определяется периодом повторения  $T_{\text{пл}}$ :

$$r_{\text{одн}} = 0,5cT_{\text{пл}}, \quad (4)$$

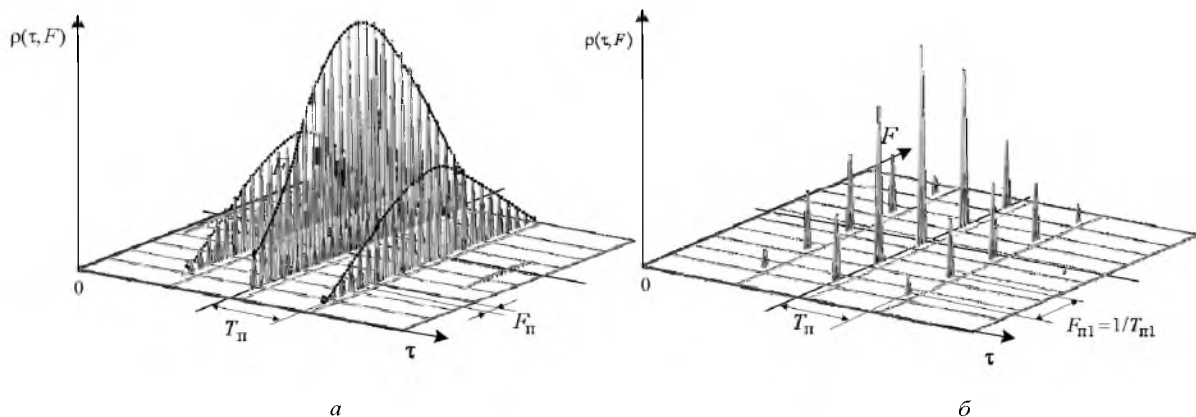
где  $c$  – скорость света.

Интервал однозначного определения радиальной скорости формируется периодом повторения  $T_{\text{пл}}$ :

$$V_{r_{\text{одн}}} = \pm \lambda / 4T_{\text{пл}}. \quad (5)$$

где  $\lambda$  – длина волны.

Для сравнения на рисунке 1 показаны тела неопределенностей обычной последовательности (1) без взаимной ортогональности законов модуляции и последовательности (1) с взаимно ортогональными законами модуляции.



*a* – обычной последовательности зондирующих сигналов;  
*б* – последовательности из трех зондирующих сигналов, состоящих из пяти взаимно ортогональных шумоподобных сигналов

Рисунок 1 – Тело неопределенности последовательности зондирующих сигналов

Внутрипериодная обработка (ВПО) реализуется на основе согласованной фильтрации. Импульсная характеристика согласованного фильтра (СФ) описывается зеркальным отображением комплексно-сопряженного закона модуляции зондирующего сигнала  $U_0(t)$  [6]. Для составного закона модуляции, описываемого выражением (2), импульсная характеристика имеет вид

$$v_0(t) = U_0^*(t_0 - t) = \sum_{j=0}^{N-1} U_{0j}^*(t_0 - t - kT_{\text{пл}}), \quad (6)$$

при этом минимальное значение задержки  $t_0$  вытекает из условия физической реализуемости фильтра [7].

Устройство ВПО для составного закона модуляции (2) представляет собой параллельное соединение  $N$  фильтров, каждый из которых согласован со своим  $j$ -м законом модуляции  $U_{0j}(t)$ .

Структурная схема такого устройства с буфером оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) для случая  $N = 5$  показана на рисунке 2 [3].

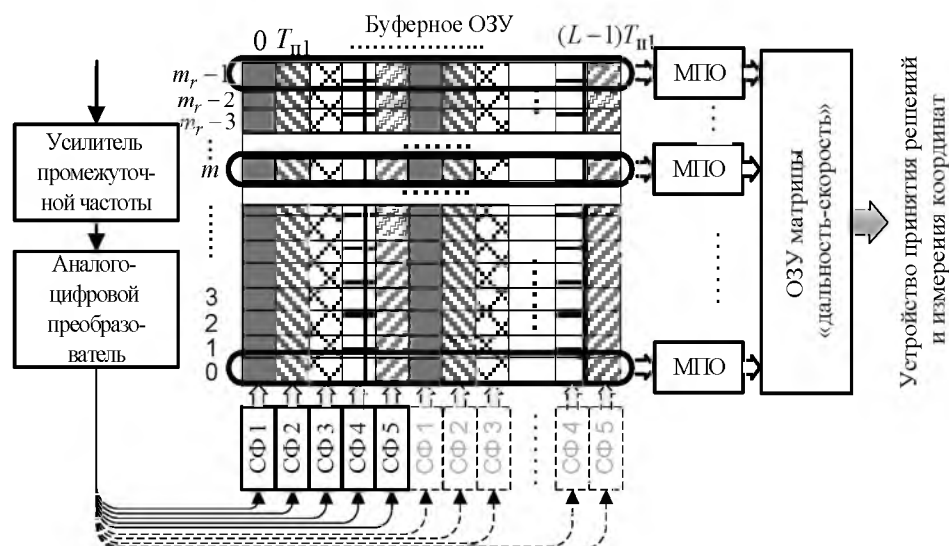


Рисунок 2 – Устройство обработки составного закона модуляции

Представленное устройство (рисунок 2) позволяет производить накопление  $L$  комплексных отсчетов принятого сигнала через период  $T_{П1}$  в каждом  $m$ -м элементе разрешения РЛС по дальности. При этом число элементов разрешения определяется так:

$$m_r = r_{\text{одн}} / \Delta r, \quad (7)$$

где  $\Delta r$  – разрешающая способность РЛС по дальности.

## 2. Результаты математического моделирования устройства обработки принятого сигнала с взаимно ортогональными законами модуляции зондирующего сигнала

Междупериодная обработка принятого сигнала состоит из трех этапов [7]:

- когерентной компенсации мешающих отражений;
- когерентного накопления отраженного сигнала;
- некогерентного накопления отраженного сигнала.

На практике чаще всего когерентная компенсация мешающих отражений осуществляется с помощью: устройств череспериодного вычитания (ЧПВ) или режекторных фильтров с фиксированными параметрами; адаптивных автокомпенсаторов мешающих отражений с корреляционными обратными связями; адаптивных решетчатых фильтров [7].

В устройстве математическое моделирование процесса когерентной компенсации мешающих отражений реализуется путем двукратного череспериодного вычитания. Когерентное накопление осуществляется на основе применения алгоритма дискретного преобразования Фурье (ДПФ) для каждой  $m$ -й строки буферной памяти, в которую записаны  $L$  комплексных отсчетов через период  $T_{П1}$ . Причем, если число  $L$  определяется степенью числа 2,

вместо ДПФ может использоваться алгоритм быстрого преобразования Фурье. Примеры выбора параметров когерентного накопителя рассмотрены в [3, 5]. Когерентное накопление результатов согласованной фильтрации в каждой  $m$ -й строке буферного ОЗУ позволяет организовать обзор пространства радиолокационного наблюдения по дальности и радиальной скорости.

В качестве зондирующего сигнала была выбрана последовательность, состоящая из пяти взаимно ортогональных законов модуляции на основе кодофазоманипулированной последовательности Голда [8, 9]. Выбор данной последовательности определен низким уровнем боковых лепестков автокорреляционной и взаимокорреляционной функции рассогласования законов модуляции порядка  $-30$  дБ [5].

Параметры моделирования выбраны следующие:

- 1) число периодов повторения  $L=16$ ;
- 2) длительности периода повторения  $T_{\text{п1}} = 200 \cdot 10^{-6}$  с;
- 3) длина волны  $\lambda = 0,23$  м;
- 4) длительность импульса  $T_0 = 3,8 \cdot 10^{-5}$  с;
- 5) длительность дискрета в пределах импульса  $T_{\text{д}} = 0,15 \cdot 10^{-6}$  с;
- 6) число дискрет  $N_{\text{д}} = T_0 / T_{\text{д}} = 256$ , шаг дискретизации  $\Delta t = T_{\text{д}} / 2$ .

Для сокращения объема вычислений внутрипериодной обработки моделирование проводилось для  $P = 2048$  отсчетов дальности ( $p = \overline{1, P}$ ).

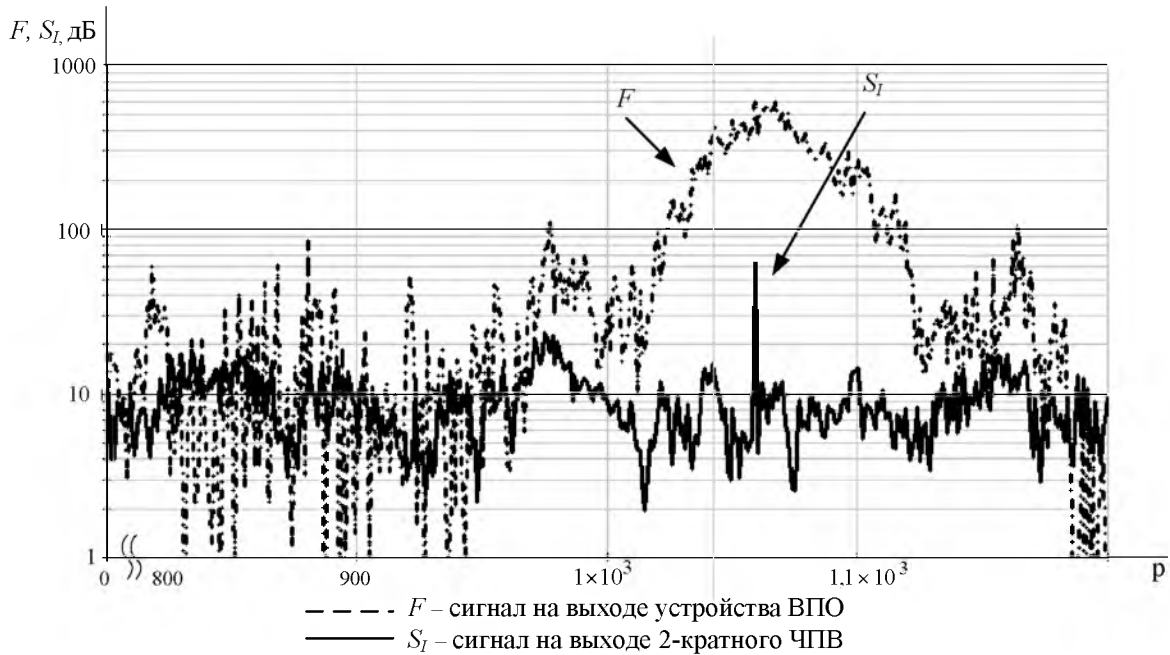
Пассивная помеха выбрана на нулевой частоте Доплера с шириной спектра междупериодных флуктуаций  $\Delta F_{\text{п}} = 50$  Гц. Отношение помеха/шум для двух вариантов математического моделирования составило  $\gamma_{\text{п1}} = 30$  дБ и  $\gamma_{\text{п2}} = 37$  дБ. После ВПО пассивная помеха находится в пределах 510–660-го отсчета дальности. Отраженный сигнал с отношением сигнал/шум на выходе ВПО  $\gamma = 10$  дБ и частотой Доплера  $F_{\text{дс}} = 2,4$  кГц ( $V_r = 280$  м/с) находится в 555-м отсчете дальности.

Принятый сигнал представлял собой аддитивную смесь отраженного сигнала, мешающих отражений и внутренних шумов приемника. На рисунке 3 представлены результаты прохождения принятого сигнала через набор параллельных СФ устройства ВПО с импульсной характеристикой, определяемой выражением (6). Когерентная компенсация мешающих отражений осуществляется путем согласования амплитудно-частотной характеристики устройства ЧПВ с амплитудно-частотным спектром мешающих отражений.

Для обычной последовательности зондирующих сигналов коэффициент подавления мешающих отражений на выходе двукратного устройства ЧПВ определяется следующим образом [6, 7]:

$$K_{\text{п}} \approx 0,023(F_{\text{п1}} / \Delta F_{\text{п}})^3. \quad (8)$$

Расчеты показали, что для  $F_{\text{п1}} = 1/T_{\text{п1}} = 5000$  Гц  $K_{\text{п}}$  составляет 44 дБ.



Ри-

сунк 3 – Сигналы на выходе устройств внутрипериодной обработки и когерентной компенсации мешающих отражений

Когерентная последовательность взаимно ортогональных зондирующих сигналов приводит к снижению междупериодного коэффициента корреляции мешающих отражений. Частичная декорреляция мешающих отражений обусловлена тем, что боковые лепестки сжатых импульсов в соседних периодах повторения имеют амплитудно-фазовые различия.

В ходе математического моделирования процесса когерентной компенсации мешающих отражений для последовательности взаимно ортогональных зондирующих сигналов и различных отношений помеха/шум получено, что коэффициент подавления мешающих отражений на выходе двукратного устройства ЧПВ может быть представлен в виде

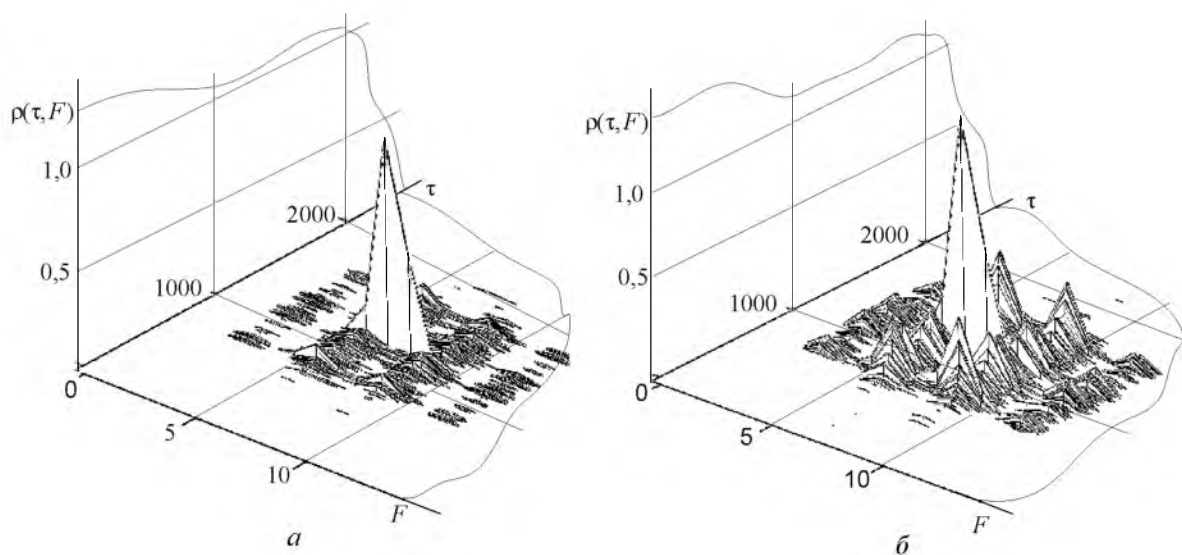
$$K_{\text{ПВ}} \approx \left( \frac{1}{K_{\text{П}}} + \nu_{\text{бл}} \right)^{-1}, \quad (9)$$

где  $\nu_{\text{бл}}$  – средний уровень боковых лепестков функций рассогласования взаимно ортогональных законов модуляции зондирующего сигнала.

Для использованных в ходе математического моделирования последовательностей кодов Голда средний уровень боковых лепестков составил  $-30$  дБ. С учетом (8) и (9) результирующий коэффициент подавления мешающих отражений на выходе двукратного устройства ЧПВ составил  $K_{\text{ПВ}} \approx 30$  дБ.

Частотная характеристика устройства когерентного накопления совпадает с комплексно-сопряженным энергетическим спектром отраженного сигнала. На рисунке 5 представлены результаты когерентного накопления сигнала после устройства ЧПВ для различных значений отношения помеха/шум  $\gamma_{\text{П1}}=30$  дБ и  $\gamma_{\text{П2}}=37$  дБ при отношении сигнал/шум на выходе устройства ВПО  $\gamma_{\text{с}}=4$  дБ.

Из рисунка 4 видно, что рост остатков компенсации мешающих отражений в матрице «дальность-скорость» вызван увеличением боковых лепестков сжатых сигналов уровня внутреннего шума приемника.



*a* – отношение помеха/шум  $\gamma_{п1} = 30$  дБ; *b* – отношение помеха/шум  $\gamma_{п2} = 37$  дБ

Рисунок 4 – Результаты когерентного накопления в матрице «дальность-скорость»

Как видно из рисунка 5, при отношении помеха/шум  $\gamma_{п} > 1/v_{бл}$  начинает сказываться влияние среднего уровня боковых лепестков функций рассогласования взаимно ортогональных законов модуляции зондирующего сигнала.

### Выводы

1. Результаты моделирования обработки последовательности отраженных сигналов от цели и протяженной пассивной помехи в виде последовательности кодов Голда с изменением закона модуляции от импульса к импульсу подтверждают факт снижения коэффициента межпериодной корреляции пассивных помех из-за смены законов модуляции псевдослучайной последовательности от периода к периоду. Для рассматриваемой в статье последовательности кодов Голда при  $N_{д} = 256$  коэффициент подавления мешающих отражений не превышает величину, обратную среднему уровню боковых лепестков функции рассогласования ЗМ –30 дБ.

2. Дальнейшего повышения качества КК МО можно добиться:

путем увеличения числа дискрет кодофазоманипулированного сигнала с одновременным расширением его спектра при сохранении длительности ЗС  $T_0 = T_{д}N_{д}$ . В этом случае не увеличивается интервал «слепой» дальности РЛС;

путем подбора более совершенных способов формирования взаимно ортогональных законов модуляции на основе кодов Фрэнка, Костаса-Вэлча, сигналов с ортогональным частотным разделением каналов [8, 9] и др.

### Список литературы

1. Седышев, С. Ю. Расширение диапазона однозначного определения радиальной скорости в импульсно-доплеровских радиолокаторах / С. Ю. Седышев, М. Н. Воронцов // Четвертый Междунар. радиоэлектрон. форум МРФ-2011, Харьков, 18–21 окт. 2011 г. / ХНУРЭ. – Харьков, 2011. – С. 230–233.

2. Седышев, С. Ю. Расширение интервала однозначного определения радиальной скорости в радиолокаторах обзора при заданном интервале однозначной дальности / С. Ю. Седышев, М. Н. Воронцов // Докл. БГУИР. – 2012. – № 6. – С. 76–81.

3. Устройство обработки сигнала с однозначным определением дальности и радиальной скорости: пат. 8233 Респ. Беларусь, МПК G01S 13/52/ С. А. Горшков, С. Ю. Седышев, М. Н. Воронцов; заявитель УО «ВА РБ». – № u20110635; заявл. 11.08.08; опубл. 12.02.13 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – С. 4.

4. Gorshkov, S. A. Analysis of the characteristics of random probing signals to solve the problem of target detection on the background clutter. / S. A. Gorshkov, S. Y. Sedyshev, M. N. Vorontsov. 3rd Intern. Conf. Noise Radar Technology, NRT-2012, Yalta, Sept. 27–29. 2012. – Yalta, 2012. – P. 68–69.

5. Седышев, С. Ю. Увеличение скрытности РЛС обзора за счет использования зондирующего сигнала с квазиортогональными законами модуляции / С. Ю. Седышев, М. Н. Воронцов // Наука и воен. безопасность. – 2013. – № 1. – С. 32–35.

6. Охрименко, А. Е. Основы радиолокации и радиолокационная борьба / А. Е. Охрименко. – М.: Воениздат, 1983. – Ч.1. – 285 с.

7. Радиоэлектронные системы: Основы построения и теория: справ. / Я. Д. Ширман [и др.]; под ред. Я. Д. Ширмана. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Радиотехника, 2007. – 512 с.

8. Гантмахер, В. Е. Шумоподобные сигналы. Анализ, синтез, обработка / В. Е. Гантмахер, Н. Е. Быстров, Д. В. Чеботарев. – СПб.: Наука и техника, 2005. – 400 с.

9. Варакин, Л. Е. Системы связи с шумоподобными сигналами / Л. Е. Варакин. – М.: Сов. радио, 1985. – 380 с.

---

\*Сведения об авторах:

Седышев Сергей Юрьевич,

Воронцов Михаил Николаевич,

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 12.12.2013 г.



## СИНТЕЗ ЛИНЕЙНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ С МИНИМАЛЬНОЙ ДИАПАЗОННОЙ НЕРАВНОМЕРНОСТЬЮ КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ МОЩНОСТИ

УДК 621.372.512

Д. В. Пегасин\*

*В работах [1, 2] предложена методика расчета цепей, согласующих импедансы пассивных источника сигналов и нагрузки, основанная на алгоритме Левенберга – Марквардта (АЛМ). В настоящей статье показано, что данный алгоритм может быть положен в основу методики синтеза линейных усилителей с минимальной диапазонной неравномерностью коэффициента усиления мощности. Приводится схема синтезированного усилителя диапазона СВЧ и его характеристики.*

*In works [1, 2] the design procedure of matching chains for impedances of a passive source and loading, based on Levenberg – Marquardt algorithm is offered. In the present article it is shown that the given algorithm can be taken as a principle technique of synthesis of linear amplifiers with the minimum band non-uniformity of power gain. The scheme of the synthesized microwave amplifier and its characteristics are presented.*

Проблема синтеза приемных трактов, обеспечивающих минимальные спектральные искажения обрабатываемых сигналов, занимает важное место в теории оптимального синтеза линейных цепей. Известно, что устройства, выполненные на основе активных элементов, в частности транзисторов, обладают существенной диапазонной неравномерностью собственного коэффициента усиления мощности [3]. Связанное с этим значительное искажение спектров усиливаемых сигналов в таких устройствах негативно сказывается на результатах их обработки. Поэтому как отдельные устройства, так и приемные тракты в целом необходимо разрабатывать с учетом требований к равномерности их коэффициентов передачи.

Цель статьи – рассмотреть метод синтеза линейных усилителей высокой частоты, обладающих минимальной диапазонной неравномерностью коэффициента усиления мощности.

### 1. Постановка задачи

Известны  $2 \times 2$  матрица рассеяния  $S$  (проводимостей  $Y$ , сопротивлений  $Z$ ) транзисторного модуля (ТМ) и зависимости от частоты сопротивлений (проводимостей) окончных нагрузок  $Z_{с,н}(\omega) = R_{с,н}(\omega) + jX_{с,н}(\omega)$   $Y_{с,н}(\omega) = G_{с,н}(\omega) + jB_{с,н}(\omega)$ . Индекс «с» относится к источнику сигналов (ИС), «н» – к нагрузке. Структурная схема рассматриваемой системы представлена на рисунке 1. Требуется найти значения элементов (в системе сосредоточенных параметров – емкостей  $C_1, \dots, C_m$  и индуктивностей  $L_1, \dots, L_n$ ) входной и выходной согласующих цепей (СЦ), обеспечивающие минимально возможное отклонение реализуемого коэффициента усиления  $K_p(\omega)$  системы от заданной функции  $\eta(\omega)$  в определенном интервале частот.



Рисунок 1 – Структурная схема системы передачи

Для удобства математических вычислений можно аппроксимировать функцию  $\xi(\omega) = \eta^{-1}(\omega)$  частотной зависимостью коэффициента потерь мощности (КПМ)

$K_{\Pi} \omega = K_p^{-1} \omega$ . Тогда для случая квадратичного критерия близости имеем

$$E_D = \sum_{i=1}^d \left[ \xi \omega_i - K_{\Pi} \bar{D}, Y, \omega_i \right]^2 \rightarrow \min, \quad (1)$$

где  $\bar{D} = C_1, \dots, C_m, L_1, \dots, L_n$  – вектор искомых параметров,  $i$  – номер частотного отсчета, количество которых равно  $d$ .

Далее для удобства координаты вектора параметров  $\bar{D}$  будем обозначать  $D_1, \dots, D_{m+n}$ .

Расчет всех координат вектора параметров или их части является итерационным. Для первой итерации задается начальный вектор параметров  $\bar{D}_0$ , который заменяется вектором

$$\bar{D} = \bar{D}_0 + \Delta \bar{D}. \quad (2)$$

Каждая последующая итерация использует в качестве начального вектора параметров вектор  $\bar{D}$ , рассчитанный на предыдущем этапе, т. е. в качестве  $\bar{D}_0$  для второй итерации используется вектор параметров  $\bar{D}$ , вычисленный на первом шаге, для третьей итерации – на втором шаге и т. д.

Приращение  $\Delta \bar{D}$  в точке, координаты которой определяются координатами вектора  $\bar{D}$ , обеспечивающего выполнение критерия (1), вычисляется по формуле

$$\Delta \bar{D} = \mathbf{J}^T \mathbf{J} + \lambda \mathbf{E}^{-1} \mathbf{J}^T \bar{\xi} - K_{\Pi} \bar{D}, Y, \quad (3)$$

где  $\lambda \geq 0$  – параметр регуляризации;  $\mathbf{E}$  – единичная матрица размером  $m+n \times m+n$ ;  $\mathbf{J}$  – якобиан функции  $K_{\Pi} \bar{D}, Y$  в точке, определяемой координатами вектора  $\bar{D}$ , T – знак транспонирования.

Матрица  $\mathbf{J}$  размером  $d \times m+n$  имеет вид

$$\mathbf{J} = \begin{bmatrix} \frac{\partial K_{\Pi} \bar{D}, \omega_1}{\partial D_1} & \dots & \frac{\partial K_{\Pi} \bar{D}, \omega_1}{\partial D_{m+n}} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial K_{\Pi} \bar{D}, \omega_d}{\partial D_1} & \dots & \frac{\partial K_{\Pi} \bar{D}, \omega_d}{\partial D_{m+n}} \end{bmatrix}. \quad (4)$$

Параметр регуляризации назначается на каждой итерации. Его значение на начальном этапе должно быть как минимум на порядок больше, чем самый большой элемент матрицы  $\mathbf{J}^T \mathbf{J}$ .

## 2, Расчет параметров каскадов согласующей цепи

КПМ схемы рисунка 1 на частоте  $\omega_i$  определяется в системе  $y$ -параметров известным соотношением [4]:

$$K_{\Pi} = \frac{|\dot{y}_{11i} + \dot{Y}_{ci} \quad \dot{y}_{22i} + \dot{Y}_{\Pi} \quad -\dot{y}_{12i} \dot{y}_{21i}|^2}{4G_{ci} G_{\Pi} |\dot{y}_{21i}|^2}, \quad (5)$$

где  $\dot{y}$  – элементы матрицы проводимостей  $\mathbf{Y}$  ТМ.

Аналогичное выражение имеем в системе  $z$ -параметров после замен:

$$\begin{aligned} \dot{y} \rightarrow \dot{z}; \dot{Y}_c = G_c + jB_c \rightarrow \dot{Z}_c = R_c + jX_c; \\ \dot{Y}_H = G_H + jB_H \rightarrow \dot{Z}_H = R_H + jX_H, \end{aligned} \quad (6)$$

где  $\dot{z}$  – элементы матрицы сопротивлений  $Z$  ТМ.

Перепишем (1) с учетом выражения (5):

$$\frac{1}{d} \sum_{i=1}^d \xi_i - K_{\text{н}}^2 = \frac{1}{d} \sum_{i=1}^d \left( \xi_i - \frac{|\dot{y}_{11i} + \dot{Y}_{ci} \quad \dot{y}_{22i} + \dot{Y}_{Hi} - \dot{y}_{12i} \dot{y}_{21i}|^2}{4G_{ci}G_{Hi} |\dot{y}_{21i}|^2} \right)^2 \rightarrow \min, \quad (7)$$

где  $d$  – количество отсчетов частоты в диапазоне согласования.

Поставленную задачу синтеза решим поэтапно. При этом входную и выходную СЦ представим в виде соединения каскадов, для каждого из которых последовательно решается задача (7), а затем производится расчет усилителя, в целом оптимального по этому критерию. В общем случае структура каскадов СЦ, так же как и количество элементов одного каскада, могут выбираться принципиально любыми.

Рассмотрим случай, когда входная и выходная СЦ состоят из соединений параллельных колебательных контуров с проводимостями  $B = \omega C - \omega^{-1}L^{-1}$ , включенных в параллельные ветви, и последовательных колебательных контуров с сопротивлениями  $X = \omega L - \omega^{-1}C^{-1}$ , включенных в последовательные ветви (рисунок 2). Такая структура СЦ характерна для полосно-пропускающих цепей.

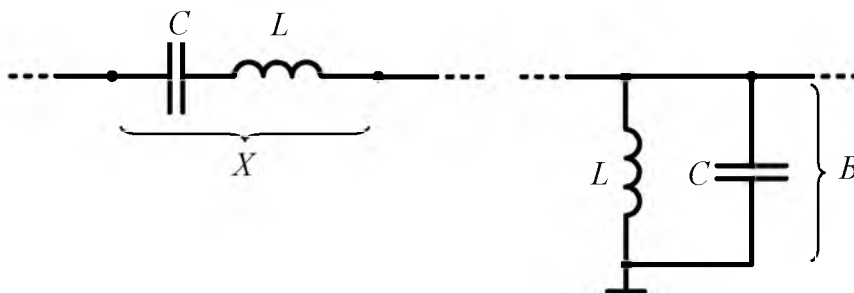


Рисунок 2 – Структура каскадов согласующей цепи

Перепишем задачу (7) с учетом влияния включенного в выходную СЦ каскада в виде контура с проводимостью  $B$ :

$$\frac{1}{d} \sum_{i=1}^d \left( \xi_i - \frac{|\dot{y}_{11i} + \dot{Y}_{ci} \quad \dot{y}_{22i} + \dot{Y}_{Hi} + \omega_i C - \omega_i^{-1} L^{-1} - \dot{y}_{12i} \dot{y}_{21i}|^2}{4G_{ci}G_{Hi} |\dot{y}_{21i}|^2} \right)^2 \rightarrow \min. \quad (8)$$

В формуле (8) регрессионная модель:

$$K_{\text{н}} \vec{D} = \frac{|\dot{y}_{11i} + \dot{Y}_{ci} \quad \dot{y}_{22i} + \dot{Y}_{Hi} + \omega_i C - \omega_i^{-1} L^{-1} - \dot{y}_{12i} \dot{y}_{21i}|^2}{4G_{ci}G_{Hi} |\dot{y}_{21i}|^2}, \quad (9)$$

где вектор искомых параметров  $\vec{D}$  имеет координаты  $C, L$ .

Дифференцируя (9) по искомым параметрам  $C, L$ , определим формулы для элементов столбцов матрицы якобиана:

$$\frac{\partial K_{\text{ш}}}{\partial C} = -\frac{2\omega_i}{u_i} S_i^2 + R_i^2 M_i - \omega_i C + \omega_i^{-1} L^{-1} ; \quad (10)$$

$$\frac{\partial K_{\text{ш}}}{\partial L} = -\frac{2\omega_i^{-1}}{L^2 u_i} S_i^2 + R_i^2 M_i - \omega_i C + \omega_i^{-1} L^{-1} , \quad (11)$$

где обозначено  $u_i = 4G_{\text{сг}} G_{\text{ш}} |\dot{y}_{21i}|^2$ ;  $T_i + jF_i = P_i R_i - Q_i S_i + j P_i S_i + Q_i R_i - \dot{y}_{12i} \dot{y}_{21i}$ ;  $P_i + jQ_i = \dot{y}_{22i} + \dot{Y}_{\text{ш}}^i$ ;  $R_i + jS_i = y_{11i} + \dot{Y}_{\text{сг}}^i$ ,  $M_i + jN_i = T_i + jF_i / S_i - jR_i$ .

Для расчета всей матрицы якобиана необходимо соотношения (10), (11) подставить в выражение (4).

Расчет значений элементов отдельных согласующих каскадов различной структуры является типовым и используется как при синтезе СЦ, так и усилителя в целом.

Для расчета согласующего каскада с проводимостью  $B$  последовательность вычислений следующая:

а) задаем начальное приближение вектора искомых параметров. Обозначим вектор начального приближения  $\vec{D}_0 = C_0, L_0$  ;

б) по формуле (3) рассчитываем приращение  $\Delta \vec{D}$ . Для этого в качестве регрессионной модели используем выражение (9), в которое подставляем параметры согласуемых сопротивлений; элементы якобиана рассчитываем согласно (10), (11). В соотношениях (9), (10), (11)  $C, L$  есть  $C_0, L_0$ , соответствующие начальному приближению. С помощью формулы (2) учитываем изменение вектора параметров на данном шаге;

в) в качестве начального приближения для следующей итерации используем значения  $C, L$ , рассчитанные на предыдущем этапе. С учетом этого в том же порядке, что и в пункте б), определяем очередное приращение вектора параметров и новые значения элементов. Такие вычисления проводим заданное количество раз. Они могут быть прекращены в случае, если приращение  $\Delta \vec{D}$  в последующей итерации меньше заданного значения либо если параметры  $C, L$  позволяют получить ошибку (1), меньшую заданной величины. Значения элементов  $C, L$  на последней итерации считаются искомыми.

В том случае, когда оба значения  $C, L$  либо одно из них в результате расчетов окажется отрицательным, т. е. физически нереализуемым, необходимо увеличивать допустимое значение функции ошибки (тем самым сознательно ухудшая качество решения) до получения положительных, физически реализуемых значений элементов. Такой подход позволяет определить близкие к потенциальным возможности выбранной структуры каскада при положительности его элементов по соответствию заданному критерию оптимальности.

Можно показать, что обоюдные замены  $L \leftrightarrow C$ , а также (6) позволяют определять по формулам (10), (11) значения элементов якобиана и использовать пункты а–в для расчета каскадов с сопротивлениями  $X$ , располагаемых в выходной СЦ.

Пункты а–в после обоюдных замен  $P \leftrightarrow R, Q \leftrightarrow S$  в формулах (10), (11) справедливы и для вычисления параметров каскадов с проводимостями  $B$ , включаемых во входную СЦ.

Для расчета в соответствии с пунктами а–в размещаемых во входной СЦ каскадов с сопротивлениями  $X$  формулы аналогичны (10), (11) с учетом замен (6),  $P \leftrightarrow R, Q \leftrightarrow S, L \leftrightarrow C$ .

### 3. Процедура расчета усилительной схемы в целом

Расчет усилителя состоит в решении совокупности аппроксимационных задач наилучшего приближения (1), где размерность искомого вектора параметров определяется числом элементов каждого каскада. В рассматриваемом случае, как это следует из выражений для  $X$  и  $B$ , а также рисунка 2, она равна двум.

Вычисления можно начинать с любого как параллельного  $B$ , так и последовательного  $X$  каскада, размещаемого во входной либо выходной СЦ. Одна из возможных методик рас-

сматривается ниже, содержит пять этапов и иллюстрируется рисунком 3, на котором цифрами обозначен порядок расчета каскадов входной и выходной СЦ усилителя.

1. Выполняя пункты *a–в*, рассчитываем значения элементов каскада 1 с проводимостью  $B$ , включаемого в выходную СЦ. При этом в формулы (9), (10), (11) подставляем исходные  $y$ -параметры ТМ, проводимость ИС, проводимость нагрузки, а также параметры элементов, соответствующие начальному приближению для 1-го каскада.



Рисунок 3 – Порядок расчета согласующих каскадов

2. Допустим, что следующим рассчитываемым каскадом будет каскад 2 с сопротивлением  $X$ , располагаемый во входной СЦ (рисунок 3). Для расчета элементов данного каскада используем последовательность действий, определяемую пунктами *a–в*, учитывая замены (6),  $L \leftrightarrow C$ ,  $P \leftrightarrow R$ ,  $Q \leftrightarrow S$ , после которых в (9), (10), (11) следует подставлять: элементы матрицы  $Z$  транзистора, пересчитанной по известным формулам [6] из  $Y$ -матрицы соединения ТМ и каскада 1 выходной СЦ; сопротивление нагрузки; сопротивление ИС и начальные значения элементов каскада 2.

Матрица  $Y$  соединения ТМ с каскадом 1:

$$Y = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} + jB \end{pmatrix}, \quad (12)$$

3. После расчета каскада 2 производим повторный расчет каскада 1 уже с учетом 2-го, затем снова 2-го с учетом 1-го и т. д. При пересчете каскада 1 матрица  $Z$  соединения ТМ с каскадом 2 рассчитывается по формуле

$$Z = \begin{pmatrix} z_{11} + jX & z_{12} \\ z_{21} & z_{22} \end{pmatrix}. \quad (13)$$

4. Расчет каскада 3 в виде последовательного контура. Для этого вновь используем пункты *a–в* с учетом замен (6),  $L \leftrightarrow C$ , после которых в выражения (9), (10), (11) подставляем: начальные значения элементов  $L$ ,  $C$  каскада 3; параметры матрицы  $Z$ , пересчитанной из  $Y$  матрицы (12) по известным формулам [6]; сопротивление эквивалентного ИС, включающего исходный ИС и последовательный каскад 2; параметры нагрузки. Для обеспечения оптимальности всей схемы вновь пересчитываем необходимое количество раз каждый из каскадов, рассчитанный ранее, с учетом остальных. При пересчете каскада 1 включение в схему каскада 3 учитывается следующим образом: в качестве проводимости нагрузки в формулах (9), (10), (11) берется проводимость соединения исходной нагрузки с каскадом 3. Аналогично при пересчете параметров каскада 2 в качестве параметров нагрузки нужно принимать параметры соединения исходной нагрузки с каскадами 1 и 3.

5. Поскольку каскад 4 представляет собой параллельный контур, то пункты *a–в* для расчета его параметров можно применять после замен  $P \leftrightarrow R$ ,  $Q \leftrightarrow S$ . При этом для (9), (10), (11) используются: значения начального приближения элементов данного каскада; параметры  $Y$ -матрицы, пересчитанной из матрицы  $Z$  (13); параметры ИС. В качестве параметров

нагрузки используются параметры соединения исходной нагрузки с каскадами 1 и 3. При расчете усилителя в целом каскады СЦ пересчитываются в прежнем порядке.

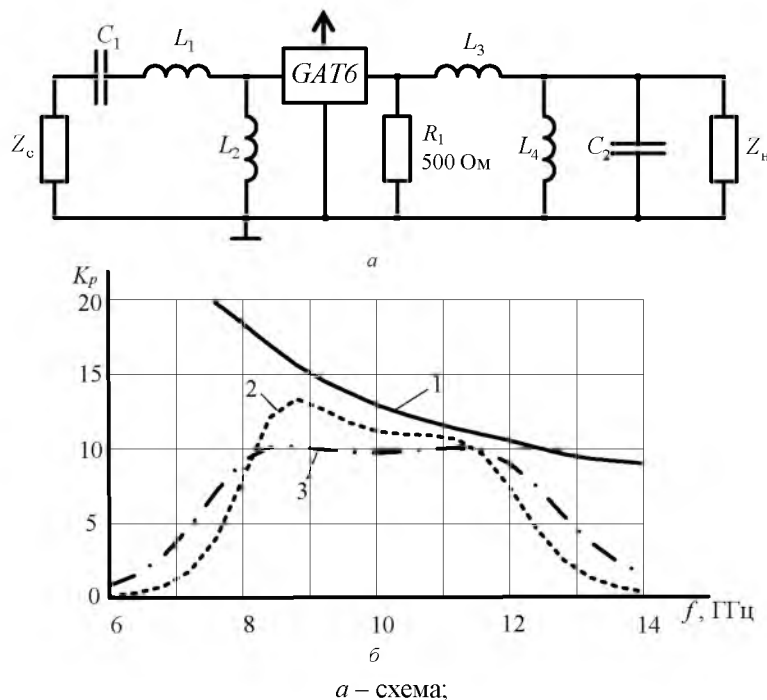
Порядок расчета значений элементов последующих каскадов аналогичен пунктам 1–5. Итерационной процедуре расчета подвергается каждый каскад в отдельности, затем усилитель в целом. Критерием окончания решения является сходимость функции ошибки к требуемому значению. Расчет усилителя останавливается в тех же случаях, что и для каждого отдельного каскада.

Использование при вычислении параметров каскадов СЦ выражения для КПМ четырехполюсника, нагруженного произвольными комплексными сопротивлениями, позволяет согласовывать не только активные, но и произвольные четырехполюсники, для которых известны матрицы  $S$  ( $Y$ ,  $Z$ ) в необходимом частотном интервале.

#### 4. Пример расчета однокаскадного усилителя на базе микросхемы GAT6 в диапазоне частот 8...12 ГГц

В диапазоне от 2 до 16 ГГц заданы параметры матрицы рассеяния  $S$  ТМ GAT6 на полевом транзисторе [5], измеренной при стандартных граничных условиях. Требуется рассчитать параметры входной и выходной СЦ, обеспечивающие максимальное значение реализуемого коэффициента усиления мощности при минимальной неравномерности в диапазоне 8...12 ГГц.

Частотная зависимость коэффициента усиления мощности ТМ в режиме двухстороннего комплексно-сопряженного согласования приведена на рисунке 4, б (кривая 1). В качестве заданной функции, к которой необходимо приблизить реализуемую характеристику усилителя, с практической точки зрения целесообразно выбрать постоянный уровень, определяемый предельно достижимым коэффициентом усиления ТМ на верхней частоте рабочего диапазона. В данном случае это значение равно 10,5.



а – схема;  
б – коэффициенты усиления мощности:  
1 – в режиме комплексно-сопряженного согласования; 2 – схемы начального приближения;  
3 – синтезированной схемы

Рисунок 4 – Схема усилителя и коэффициенты усиления мощности

В качестве начальных приближений для каждого из каскадов СЦ выбирались нормированные значения элементов, равные единице, а также другие значения. В частности, зна-

чения элементов усилителя с максимальным средним значением коэффициента усиления мощности, схема которого приведена на рисунке 4, а:  $C_1 = 0,132$  пФ,  $L_1 = 1,816$  нГн,  $L_2 = 0,43$  нГн,  $L_3 = 1,516$  нГн,  $L_4 = 0,449$  нГн,  $C_2 = 0,67$  пФ,  $Z_c = Z_n = 50$  Ом.

Резистор  $R_1$  включен в схему для обеспечения режима абсолютной устойчивости в рабочем интервале частот, и в расчетах используется матрица рассеяния соединения транзистора с этим резистором. Коэффициент усиления мощности  $K_p$  схемы начального приближения (кривая 2) показан на рисунке 4, б.

На основе предложенной методики разработан алгоритм, реализованный в среде программирования *C#.NET*. Вычисления с помощью данной программы привели к следующим численным значениям элементов (рисунок 4, а):  $C_1 = 0,195$  пФ,  $L_1 = 1,28$  нГн,  $L_2 = 0,426$  нГн,  $L_3 = 1,337$  нГн,  $L_4 = 0,956$  нГн,  $C_2 = 0,46$  пФ. Как видно, некоторые каскады в результате синтеза получились одноэлементными. Частотная зависимость коэффициента усиления мощности усилителя приведена на рисунке 4, б (кривая 3).

Очевидно, что кривая 3 существенно превосходит кривую 2 по равномерности в заданном частотном диапазоне.

Таким образом, предложенная в статье методика, основанная на АЛМ, позволяет проектировать усилители с минимальной для синтезированной структуры диапазонной неравномерностью коэффициента усиления мощности. Следует отметить, что аппроксимируемая функция в диапазоне согласования в зависимости от решаемой задачи синтеза может не только описывать прямую линию постоянного уровня, но и иметь заданный уклон или являться некоторой произвольной кривой. Кроме того, возможен расчет структур СЦ, недоступных для аналитических методов [1].

Критерий (1) является расширяемым. Его модификация позволит учитывать при синтезе усилителей также входной и выходной коэффициенты отражения, коэффициент шума и другие параметры.

#### Список литературы

1. Пегасин, Д. В. Синтез согласующих цепей с характеристиками передачи мощности заданного уровня на основе алгоритма Левенберга – Марквардта / Д. В. Пегасин // Докл. БГУИР. – 2010. – № 3. – С. 17–23.
2. Пегасин, Д. В. Метод оптимизации согласующих цепей с использованием критерия минимального отклонения реализуемой характеристики передачи мощности от заданной / Д. В. Пегасин, Д. Е. Жандаров // Сб. науч. ст. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2010. – № 18. – С. 81–86.
3. Шварц, Н. З. Линейные транзисторные усилители СВЧ / Н. З. Шварц. – М.: Сов. радио, 1980. – 368 с.
4. Маттей, Д. Л. Фильтры СВЧ, согласующие цепи и цепи связи / Д. Л. Маттей, Л. Янг, Е. М. Т. Джонс; пер с англ. и ред. Л. В. Алексеева и Ф. В. Кушнера. – М.: Связь, 1971. – 440 с.
5. Pengelly, V. R. The design of microwave transistor amplifiers / V. R. Pengelly // Microwave solid state devices and applications. – 1980. – № 9. – P. 88–117.
6. Фельдштейн, А. Л. Синтез четырехполосников и восьмиполосников на СВЧ / А. Л. Фельдштейн, Л. Р. Явич. – М.: Связь, 1971. – 389 с.

\*Сведения об авторе:

Пегасин Денис Владимирович,  
УО «Военная академия Республики Беларусь»  
Статья поступила в редакцию 27.01.2014 г.

## 4. РАЗРАБОТКА, МОДЕРНИЗАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

### ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ УЗЛОВ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ТЕПЛОВЫХ И МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

УДК 621.21

Е. А. Бабарыкин, И. В. Митянов, О. Л. Сургайло,  
В. В. Шаболтиев\*

*В статье рассмотрена методика оценки надежности узлов радиоэлектронных средств с учетом влияния внешних тепловых и механических воздействий, представлены результаты моделирования механических и тепловых процессов в печатной плате модуля управления, на основе результатов моделирования и натурных испытаний показана адекватность предложенной методики и применяемого программного обеспечения.*

*In the article the electronics reliability evaluation procedure with a glance of mechanical and thermal effects is considered, the results of the mechanical and thermal processes in control module circuit board simulation are carried out, on basis of simulation and full-scale testing results the proposed procedure and software adequacy is shown.*

При разработке радиоэлектронных средств (РЭС) большое внимание уделяется надежно-ориентированному проектированию, когда почти в каждой проектной работе рассматривается влияние ее результатов на показатели надежности. Требования по надежности РЭС, определяемые в технических заданиях, должны быть подтверждены к концу разработки, перед началом серийного производства и эксплуатации. При этом важная роль отводится математическому моделированию протекающих в изделии физических процессов (электрических, тепловых, аэродинамических, механических и др.), определяющих во многом его надежность [1].

Надежность работы РЭС зависит от многочисленных и разнообразных факторов:

на этапе разработки – конструктивных;

на этапе изготовления – производственных, технологических, монтажных;

на этапе эксплуатации – внешних воздействий: механических (вибрация, удары, акустические шумы, перегрузки и др.) и климатических (температура, относительная влажность, давление и др.).

В процессе эксплуатации механические воздействия вызывают от 30 до 50 % отказов РЭС, подавляющее большинство которых связано с выходом за пределы, установленные нормативно-технической документацией, механических характеристик конструкций РЭС – ускорений, перемещений, напряжений, что приводит к нарушению прочности и устойчивости работы аппаратуры.

Конструкции РЭС обычно подвержены вибрационным воздействиям (диапазон частот 20–2000 Гц, уровень ускорений гармонической вибрации и среднеквадратических ускорений случайной вибрации до 50g), которые имеют тенденцию дальнейшего роста. В этих условиях часто не удается избавиться от резонансов в конструкции, что приводит к превышению допустимых ускорений радиоэлементов (РЭ), перемещений и напряжений в элементах конструкций. При вибрационных воздействиях в выводах РЭ возникают знакопеременные механические напряжения. В результате накапливаются усталостные повреждения в материалах выводов, что при длительном воздействии вибрации может привести к обрыву выводов, т. е. к потере работоспособности РЭ.

Кроме вибрации, аппаратура может подвергаться ударным воздействиям, возникающим при транспортировке, при действии ударных, сейсмических волн и т. д. В процессе удара к элементам аппаратуры кратковременно прикладываются нагрузки, вызывающие воз-



никновение ускорений, перемещений и напряжений, значительно превышающих прочностные характеристики элементов аппаратуры и вызывающие различные повреждения последних. Интенсивность ударного воздействия зависит от формы, амплитуды и длительности ударного импульса. При периодическом приложении ударных импульсов блок РЭС на упругих опорах приходит в колебательное движение.

Таким образом, при конструировании РЭС возникает необходимость одновременной защиты как от ударов, так и от вибраций.

Для всех объектов, движущихся с переменной скоростью (например, при разгоне, торможении), характерны линейные ускорения. Влияние линейных ускорений на конструкцию РЭС и РЭ обусловлено инерционными силами, которые могут достигать и во много раз превышать силы тяготения. При движении объекта по криволинейной траектории, например по дуге окружности, элементы конструкции аппарата будут испытывать центробежное ускорение. Трудность борьбы с влиянием линейных ускорений (линейных перегрузок) заключается в том, что они практически не поддаются ослаблению. Только в случае кратковременного действия линейных перегрузок могут быть использованы некоторые конструктивные меры защиты. Во всех же остальных случаях обеспечение требуемых механических характеристик конструкции может быть достигнуто только за счет усиления жесткости, что ведет к увеличению массы.

Воздействие акустического шума приводит к механическому возбуждению деталей и узлов конструкций РЭС, а также отдельных РЭ. Отличие данного вида возбуждения от вызванного механической вибрацией заключается в распределенном воздействии усилий, зависящих не только от уровня звукового давления, но и от площади изделия.

Звуковое давление, создаваемое акустическим шумом на элементы конструкции РЭС, может достигать 150 дБ в диапазоне частот от 50 до 10 000 Гц и приводить к существенным поломкам в аппаратуре, в том числе к усталостным, из-за резонансных колебаний.

Кроме того, при эксплуатации на аппаратуру могут одновременно действовать несколько видов механических воздействий, например: вибрации, удары и акустический шум; линейное ускорение и акустический шум и т. д. Игнорирование этого факта может привести к тому, что реально механические воздействия окажутся более жесткими, чем предполагалось при проектировании. Поэтому при оценке надежности проектируемых РЭС необходимо рассматривать «сложное механическое воздействие», что означает одновременное приложение к аппаратуре двух и более видов механических воздействий.

Наличие тепловыделяющих элементов в составе конструкций РЭС в сочетании с широким диапазоном температур окружающей среды приводит к появлению паразитного теплового фактора, оказывающего существенное влияние на механические процессы, в том числе за счет появления температурных напряжений. При этом от температуры зависят такие физико-механические параметры, как модуль упругости, коэффициент механических потерь, предел усталости.

Таким образом, необходим комплексный учет воздействия механических факторов и температуры для принятия адекватных мер по обеспечению требуемых механических характеристик и надежности.

Надежность – это сложное комплексное понятие, с помощью которого оценивают такие важнейшие характеристики изделий, как работоспособность, долговечность, безотказность, ремонтпригодность, восстанавливаемость и др. Далее рассматриваются только безотказность и долговечность невосстанавливаемых изделий.

Безотказностью называют свойство изделия непрерывно сохранять свою работоспособность в течение некоторого времени или наработки.

Долговечность определяется свойством изделия сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

В теории надежности различают надежность системы в целом и надежность элементов, входящих в эту систему. Элементами РЭС являются различные электрорадиоизделия (ЭРИ),

например резисторы, конденсаторы, интегральные микросхемы, кабели, реле, а также более сложные конструкции, входящие в состав устройств. При анализе надежности блочных и функциональных систем в качестве элементов могут рассматриваться отдельные печатные узлы (ПУ), блоки. Одно и то же устройство в зависимости от решаемой задачи может рассматриваться либо как система, либо как элемент.

Системой называется совокупность совместно действующих объектов, полностью обеспечивающая выполнение определенных практических задач. При этом под объектом понимают различные взаимодействующие технические устройства. Одновременно с термином «система» употребляют аналогичные по смыслу термины «аппаратура» и «устройство», однако обобщающим в приборостроении является термин «радиоэлектронное средство».

Количественно надежность характеризуется показателями надежности, отражающими те или иные ее свойства. В таблице 1 приведены показатели безотказности и долговечности РЭС [2].

Таблица 1 – Показатели безотказности и долговечности РЭС

Объект	Входные данные, $X$	Выходные данные, $Y$
РЭС	Структура $Q$ Режим эксплуатации Группа аппаратуры Время наработки $t$	Вероятность безотказной работы $R(t)$ Средняя наработка до отказа $T(t)$ Остаточный ресурс $\pi(t)$ Интенсивность отказов $\lambda_{РЭС}$
Блок	Структура $Q_i$	Вероятность безотказной работы $R(t)$ Средняя наработка до отказа $T(t)$ Остаточный ресурс $\pi(t)$ Интенсивность отказов $\lambda_{бл}$
Печатный узел	Структура $Q_{ij}$	Вероятность безотказной работы $R(t)$ Средняя наработка до отказа $T(t)$ Остаточный ресурс $\pi(t)$ Интенсивность отказов $\lambda_{пу}$
Электро- радиоизделие	Характеристики ЭРИ $X = UF_i$ : электрические нагрузки $F^э$ ; тепловые режимы $F^т$ ; дозы радиационного излучения $F^р$ ; номинальные значения характеристик $F^н$ ; допустимые значения параметров по НТД $F^м$ ; конструктивные, функциональные, технологические особенности ЭРИ $F^о$ .	Вероятность безотказной работы $R(t)$ Средняя наработка до отказа $T(t)$ Остаточный ресурс $\pi(t)$ Интенсивность отказов $\lambda_{эри}$
Резервирование (блока, ПУ или ЭРИ)	Тип резервирования Состав $Q$	Вероятность безотказной работы $R(t, \lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_N)$

Основными показателями безотказности являются вероятность безотказной работы  $R(t)$ , интенсивность отказов  $\lambda(t)$  и средняя наработка до отказа  $T_i$ .

Рассмотрим методику расчета показателей безотказности РЭС с учетом реальных режимов и условий эксплуатации, состоящую из трех этапов.

### 1. Вычисление показателей безотказности электрорадиоизделий

Вероятность безотказной работы при экспоненциальном законе распределения наработки до отказа имеет вид

$$R(t) = \exp(-\lambda \cdot t),$$

а средняя наработка до отказа  $T_1 = \frac{1}{\lambda}$ .

Значения эксплуатационной интенсивности отказов большинства групп ЭРИ рассчитываются по математическим моделям, имеющим вид:

$$\lambda_{\text{э}} = \lambda_{\text{б}} \prod_{i=1}^n K_i \quad \text{или} \quad \lambda_{\text{э}} = \lambda_{\text{б.с.г}} \prod_{i=1}^n K_i,$$

где  $\lambda_{\text{б}} (\lambda_{\text{б.с.г}})$  – исходная (базовая) интенсивность отказов типа (группы) ЭРИ, рассчитанная по результатам испытаний ЭРИ на безотказность, долговечность, ресурс;

$K_i$  – коэффициенты, учитывающие изменения эксплуатационной интенсивности отказов в зависимости от различных факторов (режимов и условий эксплуатации, а также конструктивных, функциональных и технологических особенностей ЭРИ);

$n$  – число учитываемых факторов.

Для отдельных групп сложных изделий, суммарный поток отказов которых складывается из независимых потоков отказов составных частей ЭРИ, математическая модель расчета интенсивности отказов имеет вид

$$\lambda_{\text{э}} = \sum_{j=1}^m \lambda_{\text{б}j} \cdot \prod_{i=1}^{n_j} K_{ij},$$

где  $\lambda_{\text{б}j}$  – исходная (базовая) интенсивность  $j$ -го потока отказов;

$m$  – количество независимых потоков отказов составных частей ЭРИ;

$K_{ij}$  – коэффициент, учитывающий влияние  $i$ -го фактора в  $j$ -м потоке отказов;

$n_j$  – количество факторов, учитываемых в  $j$ -м потоке отказов.

Коэффициенты  $K_i$   $j$ -го потока отказов, входящие в математические модели прогнозирования интенсивности отказов ЭРИ, условно можно разделить на две группы (таблица 2):

первая группа коэффициентов является общей для моделей большинства классов, групп и типов изделий и характеризует режимы и условия их эксплуатации, уровень качества производства ЭРИ;

вторая группа коэффициентов включается в модели конкретных классов (групп) ЭРИ и характеризует зависимость интенсивности их отказов в заданных условиях эксплуатации от конструкционных, функциональных и технологических особенностей ЭРИ.

При расчете надежности аппаратуры, которая в эксплуатации основную часть времени находится в режиме ожидания (хранения) в обесточенном состоянии с периодическим контролем работоспособности, рекомендуется использовать значения интенсивности отказов  $\lambda_{\text{э.х}}$  групп ЭРИ, рассчитываемые по моделям:

для неподвижных объектов:

$$\lambda_{\text{э.х}} = \lambda_{\text{х.с.г}} \cdot K_{t\text{х}} \cdot K_{\text{усл}} \cdot K_{\text{пр}};$$

для подвижных объектов:

$$\lambda_{\text{э.х}} = \lambda_{\text{х.с.г}} \cdot K_{t\text{х}} \cdot K_{\text{э}} \cdot K_{\text{пр}};$$

где  $\lambda_{\text{х.с.г}}$  – интенсивность отказов ЭРИ по результатам испытаний изделий на сохраняемость в упаковках заводов-изготовителей;

$K_{t\text{х}}$  – коэффициент, учитывающий изменение интенсивности отказов  $\lambda_{\text{х.с.г}}$  в зависимости от температуры окружающей среды;

$K_{\text{пр}}$  – коэффициент приемки;

$K_{\text{э}}$  – коэффициент эксплуатации;

$K_{\text{усл}}$  – коэффициент, учитывающий изменение интенсивности отказов  $\lambda_{\text{х.с.г}}$  в зависимости от условий эксплуатации в режиме ожидания (хранения).

Таблица 2 – Характеристика коэффициентов моделей расчета интенсивности отказов ЭРИ

Условные обозначения и названия коэффициентов моделей	Факторы, учитываемые коэффициентами
<b>Общие коэффициенты моделей</b>	
$K_p$ ( $K_t$ ) – коэффициент режима	Величина электрической нагрузки и (или) температура окружающей среды (корпуса изделия)
$K_{пр}$ – коэффициент приемки	Степень жесткости требований к контролю качества и правила приемки изделий
$K_э$ – коэффициент эксплуатации	Степень жесткости условий эксплуатации
$K_{ии}$ – коэффициент влияния ионизирующих излучений	Степень жесткости внешних ионизирующих излучений
<b>Коэффициенты моделей конкретных классов ЭРИ</b>	
<i>Интегральные микросхемы</i>	
$K_{с.т}$	Сложность интегральной схемы и температура окружающей среды
$K_V$	Величина напряжения питания для КМОП микросхем
$K_{корп}$	Тип корпуса интегральной схемы
<i>Полупроводниковые приборы</i>	
$K_ф$	Функциональное назначение прибора (для силовых – специфика работы)
$K_{дн}$	Максимально допустимая (установленная в ТУ) нагрузка по мощности рассеяния (току)
$K_S$	Отношение рабочего напряжения к максимально допустимому напряжению по ТУ

## 2. Вычисление показателей безотказности нерезервированных систем (РЭС)

Вероятность безотказной работы  $R_c(t)$  в течение времени  $t$  системы, имеющей последовательное соединение  $n$  элементов в смысле надежности (система остается работоспособной, если все элементы исправны) с независимыми и случайными отказами этих элементов, определяется как

$$R_c(t) = \prod_{i=1}^n R_i(t) = \prod_{i=1}^n \exp(-\lambda_i \cdot t) = \exp\left(-\sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot t\right) = \exp(-\lambda_c \cdot t),$$

где  $R_i(t)$  – вероятность безотказной работы  $i$ -го элемента;

$$\lambda_c = \sum_{i=1}^n \lambda_i \text{ – интенсивность отказов системы.}$$

Определим основные показатели безотказности резервированной системы с позиции возможных режимов нагрузки, которые могут иметь место при эксплуатации системы.

1.1. Безотказность системы (РЭС) при пассивном резервировании с неизменной нагрузкой и при активном нагруженном резервировании

В обоих случаях основные показатели надежности указанных систем оцениваются одними и теми же математическими выражениями. Будем полагать, что переключатель, включающий резерв, обладает мгновенным быстрым действием и абсолютной надежностью. Тогда вероятность безотказной работы

$$R_c(t) = 1 - \prod_{i=1}^m (1 - R_i(t)) = 1 - \prod_{i=1}^m (1 - \exp(-\lambda_i \cdot t)),$$

где  $R_i(t)$  – вероятность безотказной работы  $i$ -го устройства;  $m$  – число соединенных параллельно устройств (основное и резервные);  $\lambda_i$  – интенсивность отказов  $i$ -го устройства.

### 1.2. Безотказность системы (РЭС) при активном облегченном резервировании

При идеальном переключателе резерва вероятность безотказной работы определяется из выражения

$$R_c(t) = \exp(-\lambda_0 \cdot t) + \exp(-\lambda_0 \cdot t) \sum_{j=1}^{m-1} \frac{1 - \exp(-\lambda_j \cdot t)^j}{j!} \prod_{i=1}^j \left( i - 1 + \frac{\lambda_0}{\lambda_i} \right), \quad \forall i \in 1, m-1 \quad \lambda_0 > \lambda_i,$$

где  $\lambda_0$  и  $\lambda_i$  – соответственно интенсивности отказов работающего основного устройства и  $i$ -го устройства, находящегося в облегченном резерве.

### 1.3. Безотказность системы при активном ненагруженном резервировании

При идеальном переключателе резерва вероятность безотказной работы определяется из выражения

$$R_c(t) = \exp(-\lambda_0 \cdot t) \sum_{j=0}^{m-1} \frac{\lambda_0 \cdot t^j}{j!}.$$

### 1.4. Безотказность системы при скользящем резервировании

Если система состоит из  $n$  основных и одного резервного элемента, находящегося в ненагруженном состоянии, вероятность безотказной работы

$$R_c(t) = \left\{ 1 + n \frac{\lambda_0}{\lambda_n} [1 - \exp(-\lambda_n \cdot t)] \right\} \exp(-n \cdot \lambda_0 \cdot t),$$

где  $\lambda_0$  и  $\lambda_n$  – соответственно интенсивности отказов работающего элемента и переключателя резерва.

Рассмотрим пример расчета показателей надежности печатной платы центрального контроллера системы управления платформы УВ-560 с учетом внешних механических и тепловых воздействий. Параметры внешних воздействий представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Параметры внешних механических и тепловых воздействий

Воздействующий фактор	Характеристика воздействующего фактора	Значение, заданное при моделировании
Синусоидальная вибрация	Амплитуда ускорения, g	2
	Диапазон частот, Гц	1–200
Акустический шум	Диапазон частот, Гц	50–10000
	Уровень звукового давления, дБ	130
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение, g	10
	Длительность действия ударного ускорения, мс	6
Повышенная температура среды для общеклиматического исполнения	Рабочая, °С	+65
	Предельная, °С	+70
Пониженная температура среды для общеклиматического исполнения	Рабочая, °С	–30
	Предельная, °С	–50

Для определения коэффициентов механической и тепловой нагрузки проведем виртуальное моделирование с помощью специализированного программного обеспечения [3]. Модель печатного узла представлена на рисунке 1.

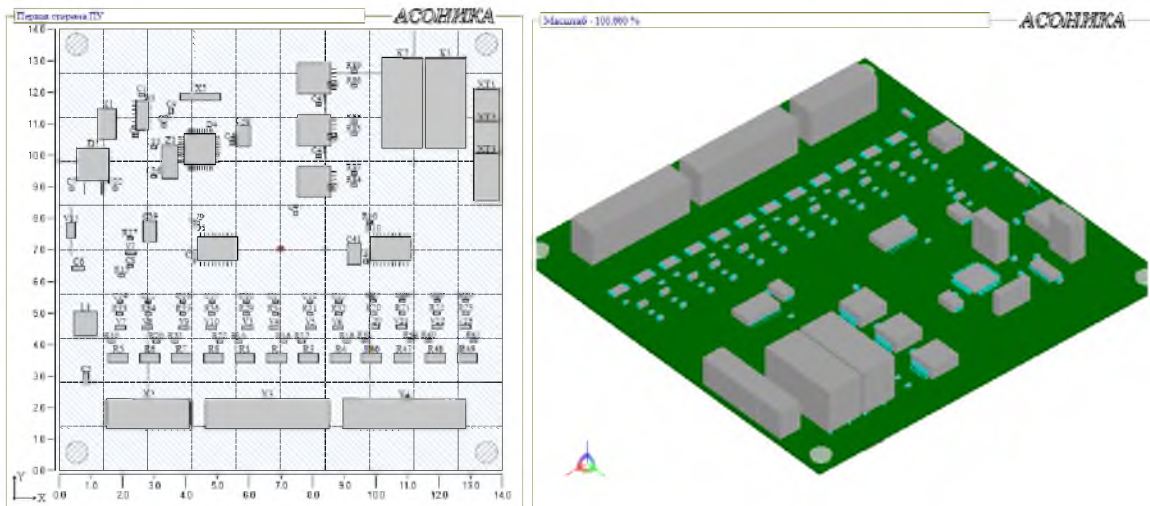


Рисунок 1 – Модель печатного узла

В результате моделирования механических процессов в печатном узле при воздействии многократного удара получены график зависимости амплитуды ускорения в контрольной точке от времени (рисунок 2, а), поле ускорений в заданный момент времени (рисунок 2, б), карта механических режимов ЭРИ (таблица 4) [4].

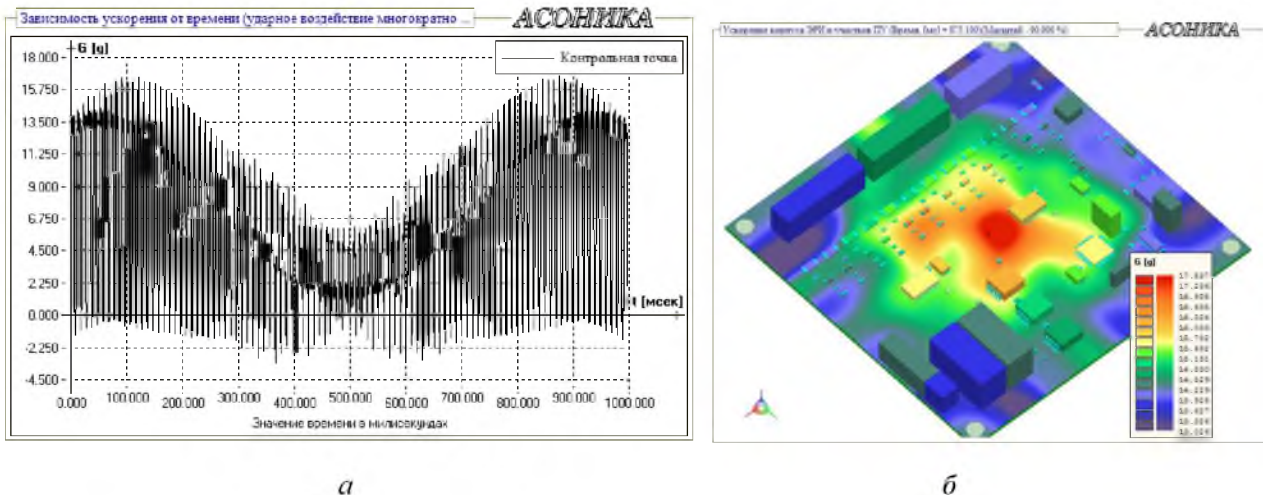


Рисунок 2 – Зависимость амплитуды ускорения в контрольной точке от времени (а) и поле ускорений в заданный момент времени (б) при многократном ударе с пиковым ускорением 10g и количеством импульсов 100

Таблица 4 – Карта механических режимов работы ЭРИ

№ п/п	Обозначение ЭРИ	Сторона	Ускорение ЭРИ			Коэффициент механической нагрузки, отн. ед.	Перегрузка, g
			Время, мс	Максимальное расчетное, g	Максимальное допустимое по ТУ, g		
1	R80	2	875,100	17,537	500,000	0,035	–
2	C40	2	875,100	17,456	500,000	0,035	–
3	C45	2	120,900	17,449	500,000	0,035	–
4	C47	1	875,100	16,687	500,000	0,033	–
5	R32	1	845,100	16,610	500,000	0,033	–
...	...	...	...	...	...	...	–
192	ХТ1	1	874,800	14,345	500,000	0,029	–

В результате моделирования тепловых процессов в печатном узле получены карты тепловых режимов работы ЭРИ при повышенной рабочей температуре окружающей среды

+65 °С (таблица 5) и при пониженной рабочей температуре окружающей среды –30 °С (таблица 6).

Таблица 5 – Карта тепловых режимов работы ЭРИ при +65 °С

№ п/п	Обозначение ЭРИ	Сторона	Температура ЭРИ		Коэффициент тепловой нагрузки, отн. ед.	Перегрев, °С
			Расчетная, °С	Максимальная допустимая по ТУ, °С		
1	D5	1	84,151	85,000	0,990	–
2	D10	1	82,401	85,000	0,969	–
3	D6	2	80,708	85,000	0,950	–
4	D4	1	79,590	85,000	0,936	–
5	V27	2	89,253	105,000	0,850	–
...	...	...	...	...	...	...
192	V29	2	68,142	150,000	0,454	–

Таблица 6 – Карта тепловых режимов работы ЭРИ при –30 °С

№ п/п	Обозначение ЭРИ	Сторона	Температура ЭРИ		Коэффициент тепловой нагрузки, отн. ед.	Перегрев, °С
			Расчетная, °С	Максимальная допустимая по ТУ, °С		
1	X5	1	–27,796	–25,000	1,112	–2,796
2	X1	1	–27,533	–30,000	0,918	–
3	XT3	1	–29,529	–40,000	0,738	–
4	X4	1	–29,515	–40,000	0,738	–
5	X3	1	–29,490	–40,000	0,737	–
...	...	...	...	...	...	...
192	R77	2	–1,797	–55,000	0,033	–

В соответствии со списком ЭРИ и на основе базы данных с учетом реальных режимов работы электрорадиоизделий в подсистеме специализированной программы расчета показателей надежности автоматически формируется модель надежности печатного узла. При этом автоматически читается файл с температурами ЭРИ, рассчитанными ранее. В результате каждому ЭРИ присваивается значение температуры. С учетом данных, полученных при расчетах тепломеханических нагрузок и надежности моделей РЭС, автоматически составляется характеристика надежности каждого элемента печатного узла. В результате расчета показателей безотказности в условиях эксплуатации (+25 °С) получены следующие характеристики для печатного узла: вероятность безотказной работы 0,99 (за время 1000 ч), среднее время безотказной работы 1 162 676 ч.

Результаты экспериментальной проверки работоспособности системы управления платформы УВ-560, включая плату центрального контроллера, в условиях воздействия пониженных и повышенных рабочих температур окружающей среды приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты проверки работоспособности системы управления платформы УВ-560

Наименование параметра	Требования ТУ к параметру	Данные испытаний (контроля)
Работоспособность при нормальных условиях (температура окружающей среды +20 ... 25 °С)	Должна обеспечиваться	Обеспечивается
Работоспособность в условиях пониженных температур (температура окружающей среды –30 °С)	Должна обеспечиваться	Обеспечивается
Работоспособность в условиях повышенных температур (температура окружающей среды +65 °С)	Должна обеспечиваться	Обеспечивается
Работоспособность при относительной влажности 98 %, температуре +25 °С и нормальном атмосферном давлении 760 мм рт.ст.	Должна обеспечиваться	Обеспечивается
Работоспособность после воздействия механических ударов многократного действия (пиковое ударное ускорение 10g, длительность ударного ускорения 6 мс, частота ударов 100 в мин, время воздействия 60 мин)	Должна обеспечиваться	Обеспечивается

Таким образом, использование специализированных методик и программ позволяет оценить соответствие образца РЭС предъявляемым требованиям по устойчивости к внешним воздействующим факторам как на этапе разработки, так и при испытании серийного образца РЭС.

#### Список литературы

1. Автоматизированная система АСОНИКА для проектирования высоконадежных радиоэлектронных средств на принципах CALS-технологий / А. С. Шалумов [и др.]; под ред. Ю. Н. Кофанова, Н. В. Малютина, А. С. Шалумова. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 368 с.
2. Тихомиров, М. В. Разработка автоматизированной подсистемы обеспечения показателей безотказности и долговечности радиоэлектронных средств на основе комплексного моделирования физических процессов: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.12 / М. В. Тихомиров. – М., 2009. – 162 с.
3. Методика и программное обеспечение для моделирования радиоэлектронных средств на тепловые и механические воздействия // Системотехника [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <http://systech.miem.edu.ru/2008/n6/shalumov.html>. – Дата доступа: 03.12.2013.
4. Моделирование радиоэлектронных средств с использованием системы автоматического проектирования АСОНИКА: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВА РБ»; рук. темы А. Н. Мацкевич. – Минск, 2012. – 115 с.

\* Сведения об авторах:

Бабарькин Евгений Александрович,  
Митянов Игорь Владимирович,  
Сургайло Олег Леонидович,  
ОАО «ВОЛАТАВТО»;  
Шаболтиев Вячеслав Викторович,  
УО «Военная академия Республики Беларусь».  
Статья поступила в редакцию 30.01.2014 г.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБНАРУЖЕНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННОГО ПРИЕМНИКА, УЧИТЫВАЮЩЕГО КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ОТРАЖЕННОГО СИГНАЛА

УДК 621.396.96

С. А. Габец, С. Ю. Седышев\*

*В статье представлены результаты анализа междупериодных корреляционных свойств отраженных сигналов от различных воздушных объектов. С учетом этих корреляционных свойств рассчитаны характеристики обнаружения. Показано, что учет корреляционных свойств отраженного сигнала при проведении междупериодной обработки позволяет повысить дальность обнаружения целей.*

*The article represents the analysis results of the autocorrelation functions reflected signals from various air objects. Compares the characteristics of the target detection for processing devices that take into account, and does not take into account these correlation properties. It is shown that the inclusion of the correlation properties of the signal in the processing improves detection range.*

В настоящее время когерентное накопление реализуют в радиолокационных станциях с помощью набора аналоговых или цифровых фильтров с фиксированными настройками их полосы пропускания. Максимальная эффективность таких устройств когерентного накопления достигается только в случае совпадения полосы фильтра с шириной зубца энергетического спектра последовательности отраженных сигналов [1, 2, 3]. В свою очередь, ширина зубца энергетического спектра пачки отраженных сигналов определяется временем наблюдения цели и шириной спектра его междупериодных флуктуаций.

Ширина спектра междупериодных флуктуаций отраженного сигнала (или время корреляции междупериодных флуктуаций) зависит от множества факторов, основными из которых являются тип, курс цели и погодные условия [1, 2]. Так как настройки устройства когерентного накопления фиксированы, потенциальная эффективность в общем случае не достигается.

Рассмотрим корреляционные свойства последовательности отраженных сигналов от различных целей при различных погодных условиях с помощью программы BACK SCATTERING SIMULATION (BSS) [4], которая позволяет получить комплексные междупериодные значения амплитуд флуктуирующего сигнала с учетом характеристик радиолокационной станции, параметров движения цели и погодных условий. Интерфейс взаимодействия программы BSS с пользователем представлен на рисунке 1.

Для оценки междупериодных корреляционных свойств отраженного сигнала путем моделирования для каждого типа воздушного объекта генерировалось 25 000 комплексных амплитуд. Моделирование проводилось для радиолокатора со следующими характеристиками: частота зондирования 500 Гц, длительность зондирующего сигнала 3 мкс, длина волны 10 см.

Каждый массив полученных значений рассматривался как стационарный случайный процесс [5, 6]. С учетом стационарности этот массив разделялся на 250 интервалов по 100 значений. На каждом интервале  $f_m$  осуществлялись оценки энергетического спектра флуктуаций пачки отраженных сигналов:

$$\tilde{S}_n^k = \frac{1}{N} \sum_{m=0}^{N-1} f_m^k e^{-j2\pi \frac{mn}{N}},$$

где  $k$  – номер интервала;

$N$  – число отсчетов энергетического спектра флуктуаций.

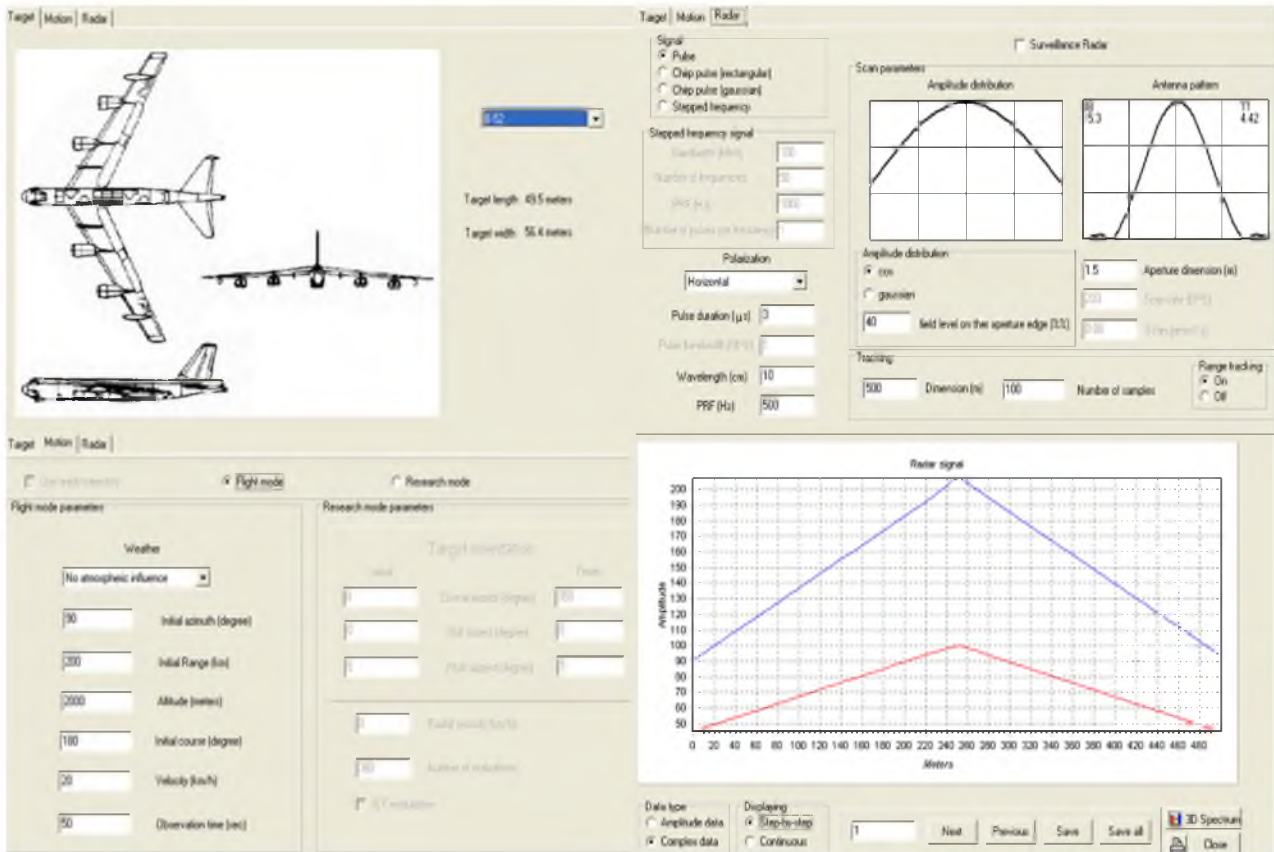


Рисунок 1 – Изображение интерфейса программы BACK SCATTERING SIMULATION

Оценка энергетического спектра междупериодных флуктуаций определяется как среднее арифметическое значение энергетических спектров всех интервалов:

$$\hat{S} = \frac{1}{K} \sum_{k=0}^{K-1} \hat{S}^k,$$

где  $\hat{S}^k$  – мгновенный энергетический спектр флуктуаций отраженного сигнала.

На рисунке 2 показаны энергетические спектры флуктуаций отраженного сигнала от различных типов целей при нормальных погодных условиях (спокойная атмосфера, средне-квадратическое отклонение скорости ветра менее 0,5 м/с [4]).

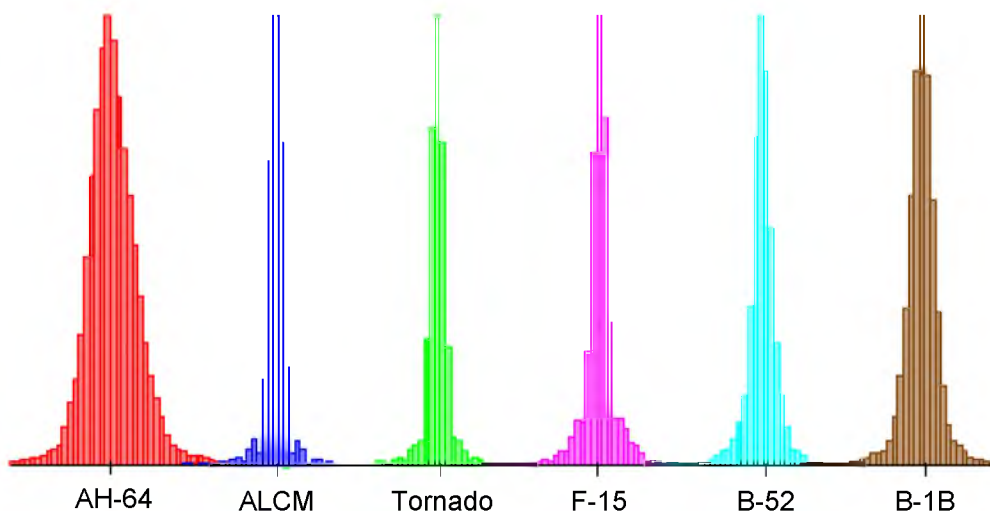
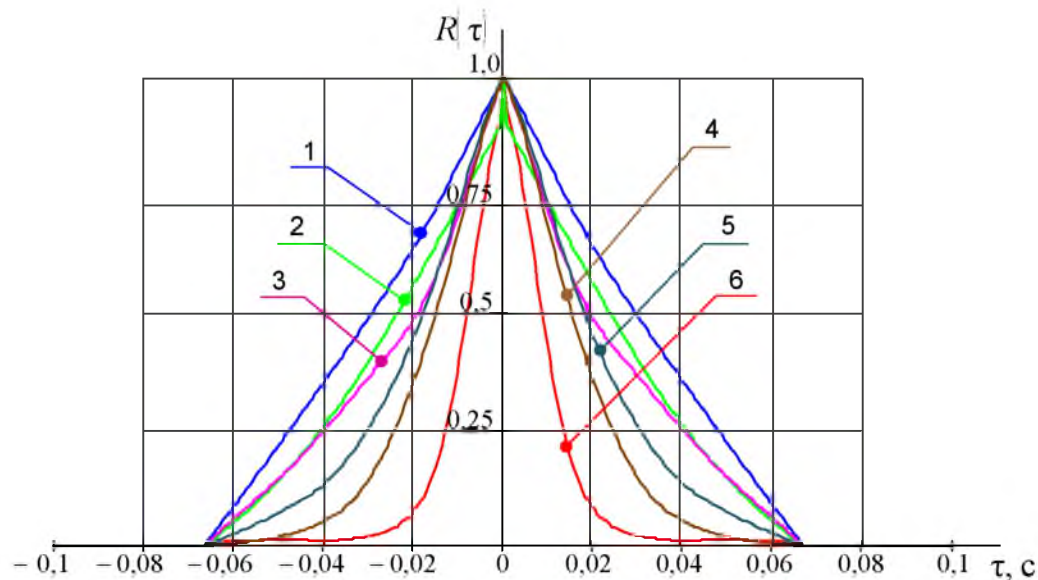


Рисунок 2 – Энергетические спектры междупериодных флуктуаций отраженного сигнала от различных целей при нормальных погодных условиях

Найдем оценочную корреляционную функцию флуктуаций отраженного сигнала:

$$\hat{R}_n = \frac{1}{N} \sum_{m=0}^{N-1} \hat{S}_m^k e^{j2\pi \frac{mn}{N}}.$$

На рисунке 3 приведены результаты расчетов корреляционных функций флуктуаций отраженных сигналов для различных типов целей при нормальных погодных условиях.



1 – крылатая ракета ALCM; 2 – тактический истребитель Tornado;  
3 – тактический истребитель F-15; 4 – стратегический бомбардировщик B-1B;  
5 – стратегический бомбардировщик B-52; 6 – вертолет AH-64

Рисунок 3 – Корреляционные функции междупериодных флуктуаций отраженного сигнала от различных целей при нормальных погодных условиях

С помощью представленной выше методики так же были получены характеристики междупериодных флуктуаций отраженного сигнала в турбулентных погодных условиях (грозовая турбулентность, среднеквадратическое отклонение скорости ветра более 4 м/с [4]), рисунки 4 и 5.

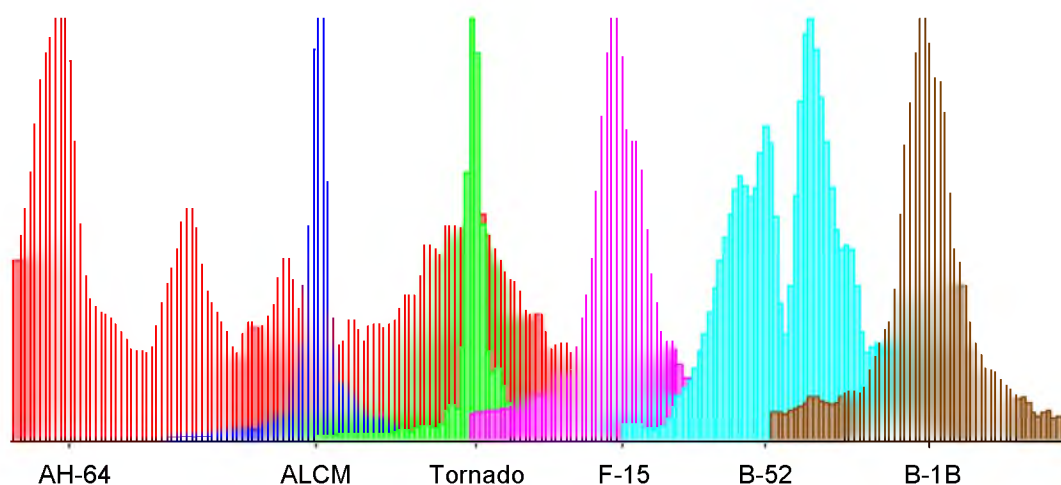


Рисунок 4 – Энергетические спектры междупериодных флуктуаций отраженного сигнала от различных целей для турбулентной атмосферы

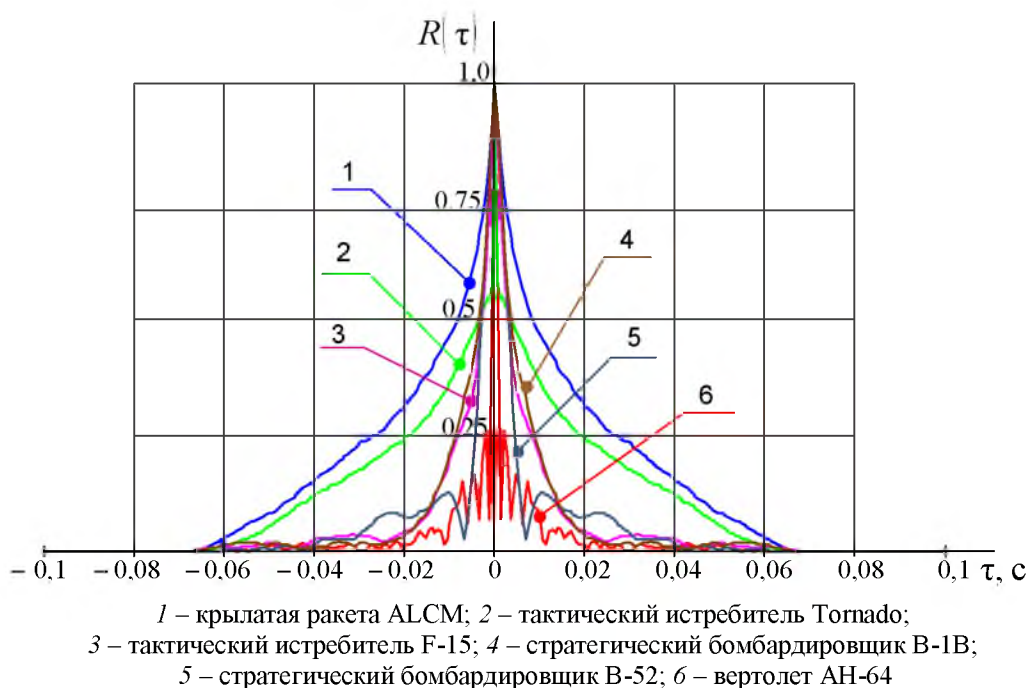


Рисунок 5 – Корреляционные функции междупериодных флуктуаций отраженного сигнала от различных целей для турбулентной атмосферы

Полуширина основного лепестка корреляционной функции определяет время корреляции как основание прямоугольника, площадь которого при одинаковой высоте равна половине площади основного лепестка:

$$\tau_0 = \int_0^{+\infty} R(\tau) d\tau.$$

В данном случае полученные корреляционные функции являются дискретными, приведенное выше выражение приобретает вид, представленный формулой

$$\tau_c = \sum_{k=0}^{N-1} R_{\pi}(k).$$

При аппроксимации корреляционной функции флуктуаций отраженного сигнала экспоненциальной огибающей коэффициент корреляции определяется выражением

$$r_c = e^{-T_n/\tau_c},$$

где  $T_n$  – период повторения зондирующего сигнала.

Используя приведенную выше методику расчета необходимых корреляционных характеристик флуктуаций отраженного сигнала, получим данные для различных типов целей, приведенные в таблице 1.

Действительно, из таблицы 1 видно, что корреляционные характеристики последовательности отраженных сигналов значительно отличаются друг от друга в зависимости от типа цели и погодных условий. Из-за этих различий максимальной эффективности устройство когерентного накопления может достичь только в частном случае. При неоптимальном сочетании времен когерентного и некогерентного накопления характеристики обнаружения ухудшаются, как показано на рисунке 6.

На рисунке 6 приведены зависимости вероятностей правильного обнаружения цели  $D$  от отношения мощности сигнала  $P_c$  к мощности шума  $P_{\text{ш}}$  после когерентного накопления ( $\rho = P_c v_{\pi}/P_{\text{ш}}$ , где  $v_{\pi}$  – эффективность когерентного накопителя) [2].

Характеристики обнаружения моделировались согласно методике, приведенной в [2, 3], при накоплении 25 импульсов с частотой повторения 500 Гц и при условной вероятности ложных тревог  $F = 10^{-5}$ . Время наблюдения пачки  $T_n$  в данном случае составило 0,05 с (пачка из 25 импульсов с периодом следования 2 мс). Времена когерентного и некогерентного накопления при построении характеристик обнаружения были фиксированы:  $T_{кн} = 0,018$ ,  $T_{нн} = 0,032$ .

Таблица 1 – Корреляционные характеристики между периодными флуктуациями отраженного сигнала

Тип цели	Ширина основного лепестка ЭС ( $\Delta f_c$ ), Гц		Коэффициент корреляции ( $r_c$ )		Время корреляции ( $\tau_c$ ), с	
	норм. атм.	турбул. атм.	норм. атм.	турбул. атм.	норм. атм.	турбул. атм.
АН-64	17,40	52,45	0,933	0,811	0,029	0,009
ALCM	6,45	8,26	0,975	0,967	0,078	0,061
Tornado	6,70	17,33	0,974	0,933	0,075	0,029
F-15	9,58	16,82	0,962	0,935	0,052	0,029
B-52	7,84	28,56	0,969	0,892	0,064	0,017
B-1B	9,58	16,82	0,962	0,935	0,052	0,029

Время между периодной корреляции сигнала с учетом ограниченного числа импульсов рассчитывалось с помощью выражения

$$\tau_{Lc} = -\frac{T_n}{\ln(r_c \cdot r_L)},$$

где  $r_L$  – коэффициент между периодной корреляции флуктуации, учитывающий ограниченное число импульсов пачки, определялся выражением

$$r_L = e^{-2/L},$$

где  $L$  – число импульсов пачки (при  $L = 25$ ,  $r_L = 0,923$ ). Результаты расчета времени между периодной корреляции пачки отраженных сигналов из 25 импульсов для различных типов целей и погодных условий приведены в таблице 2.

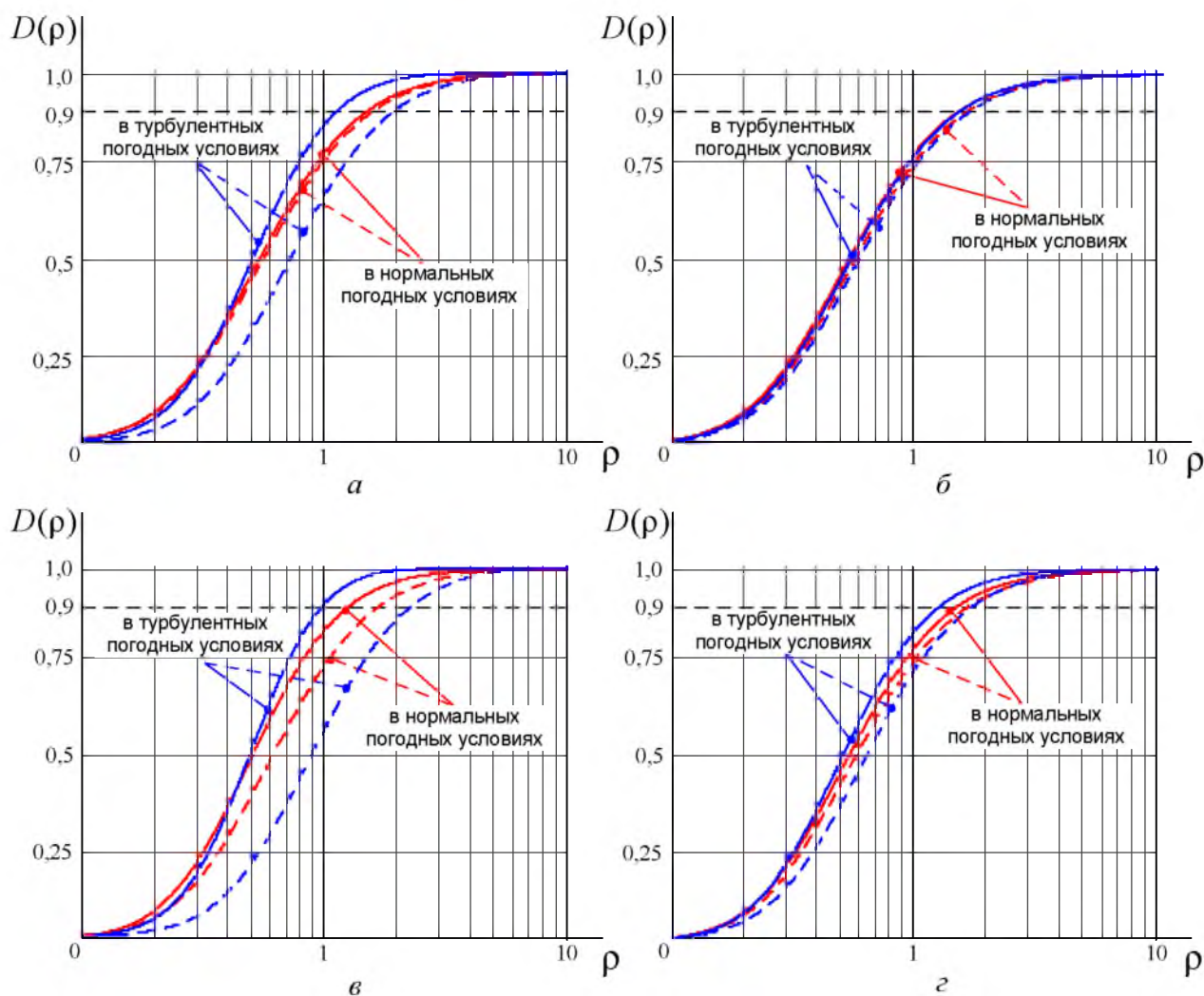
Таблица 2 – Корреляционные характеристики пачки отраженных сигналов с учетом ограниченного числа импульсов

Тип цели		АН-64	ALCM	Tornado	F-15	B-52	B-1B
Нормальные атмосферные условия	$r_c \cdot r_L$	0,861	0,901	0,899	0,888	0,894	0,888
	$\tau_{Lc}$ , с	0,013	0,019	0,019	0,017	0,018	0,017
Турбулентные атмосферные условия	$r_c \cdot r_L$	0,749	0,893	0,861	0,863	0,823	0,863
	$\tau_{Lc}$ , с	0,007	0,018	0,013	0,014	0,010	0,014

Наилучших характеристик обнаружитель достигает при согласовании времени когерентного накопления с временем между периодной корреляции сигнала ( $T_{кн} = \tau_{Lc}$ ) и условия использования оставшегося времени наблюдения для некогерентного накопления ( $T_{нн} = T_n - T_{кн}$ ). На рисунке б эти характеристики показаны сплошными линиями.

В случае фиксированного времени когерентного накопления характеристики обнаружения могут ухудшиться (штриховые линии на рисунке б), так как для определенных типов целей сочетание времени когерентного и некогерентного накопления не является оптимальным.





*a* – бомбардировщик B-52; *б* – крылатая ракета ALKM; *в* – вертолет AN-64; *г* – тактический истребитель F-15

Рисунок 6 – Характеристики обнаружения при оптимальном и неоптимальном сочетании времени когерентного и некогерентного накопления в нормальных и турбулентных погодных условиях

Таким образом, знание коэффициента между периодической корреляции отраженного сигнала позволяет оптимизировать между периодическую обработку и параметры устройства принятия решений об обнаружении сигнала. Из рисунка 6 следует, что улучшение характеристик обнаружения позволяет повысить дальность обнаружения радиолокатора на 1,9–14,6 % для бомбардировщика, на 0,7–2,1 % для крылатой ракеты, на 8–24,5 % для вертолета и на 2,7–7,8 % для тактического истребителя в нормальных и турбулентных погодных условиях соответственно.

#### Список литературы

1. Горшков, С. А. Основы радиолокации: конспект лекций / С. А. Горшков, В. В. Латушкин, С. Ю. Седышев. – Минск: ВА РБ, 2003. – Ч. 1. – 127 с.
2. Радиоэлектронные системы. Основы построения и теория: справ. / Я. Д. Ширман [и др.]; под ред. Я. Д. Ширмана. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Радиотехника, 2007. – 512 с.
3. Латушкин, В. В. Основы радиолокации. Модели сигналов и помех: конспект лекций / В. В. Латушкин, С. А. Горшков, С. Ю. Седышев. – Минск: ВА РБ, 2005. – Ч. 2. – 172 с.
4. Shirman, Y. D. Computer Simulation of Aerial Target Radar Scattering, Recognition, Detection, and Tracking / Y. D. Shirman, S. A. Gorshkov, S. Yu. Sedyshev. – Boston – London: Artech House, Inc., 2002. – 294 p.

5. Быков, В. В. Цифровое моделирование в статистической радиотехнике / В. В. Быков. – М.: Книга по Требованию, 2012. – 330 с.
6. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей: учеб. для студ. вузов / Е. С. Вентцель. – 10-е изд., стер. – М.: Академия, 2005. – 576 с.

---

\*Сведения об авторах:

Габец Сергей Александрович,

Седышев Сергей Юрьевич,

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 25.11.2013 г.

## 5. ПРОБЛЕМЫ ВОЕННОЙ ПЕДАГОГИКИ, ВОИНСКОГО ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

---

### ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ГАРАНТИИ СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

УДК 35.071.3 (575.4)

А. А. Аннасеидов\*

*В статье автор остановился на правовых вопросах, связанных с одним из самых актуальных и распространенных в нынешнее время оснований реализации требований социального пакета военнослужащих Туркменистана, гарантом которого выступает Сам Президент Туркменистана, Верховный Главнокомандующий Вооруженными Силами Туркменистана. Помимо установленных общих льгот для граждан Туркменистана, для военнослужащих введена единая система правовой и социальной защиты. Правовая и социальная защита военнослужащих и членов их семей является функцией государства и предусматривает совершенствование социальной защиты указанных лиц, охрану их жизни и здоровья, а также иные меры, направленные на создание условий жизни.*

*В статье приводится правовое обоснование социальной защищенности не только военнослужащих, но и членов их семей.*

*In the article the author dwelled on legal matters, which are connected with one of the most actual and widespread at the present time bases of realization of requirements of the social package of servicemen of Turkmenistan, guarantor of which is the President of Turkmenistan himself, the Supreme Commander in Chief of Armed Forces of Turkmenistan. Besides the settled general benefits for citizens of Turkmenistan, the uniform system of legal and social protection is established for servicemen. Legal and social protection of servicemen and their families is the state's function and it provides the improvement of social protections mentioned persons, their lives and health's protection as well as the other measures which are turned to creation of life's conditions.*

*In the article the legal basis of social security of servicemen as well as their families is adduced.*

Сложные связи, возникающие между государством и индивидом, и взаимоотношения людей друг с другом фиксируются государством в юридической форме – в форме прав, свобод и обязанностей, образующих правовой статус человека и гражданина. Это одна из важнейших политико-юридических категорий, которая неразрывно связана с социальной структурой общества, уровнем демократии, состоянием законности.

Пользование правами сопряжено с ответственностью человека, с возможными ограничениями, определяемыми мерой и границами свободы, установленными правом, принципами гуманности, солидарности, нравственности. Этот постулат сформулирован в ст. 29 Всеобщей декларации прав человека, которая гласит: «При осуществлении своих прав и свобод каждый человек должен подвергаться только таким ограничениям, какие установлены законом исключительно в целях обеспечения должного признания и уважения прав и свобод других и удовлетворения справедливых требований морали, общественного порядка и общего благосостояния в демократическом обществе»[1].

В современную эпоху независимый, постоянно нейтральный Туркменистан под мудрым руководством Президента Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедова пользуется заслуженным авторитетом в мировом сообществе. И связано это прежде всего с тем, что политика нашего уважаемого Президента направлена и претворяется в жизнь во имя человека. Сегодня приоритетом государственной политики Туркменистана являются интересы и благополучие человека и народа. Конституционное закрепление «В Туркменистане высшей ценностью общества и государства является человек»[2, ст. 3] и политический лозунг Прези-



дента Туркменистана «Государство – для человека!» стали государственной гарантией постоянного и эффективного повышения жизненного уровня населения, степени его социальной защищенности. Президент Туркменистана так определил основные социальные задачи: «Мы должны построить такое общество, в котором будут созданы все условия для полного раскрытия потенциала каждой личности, общество в высшей степени гуманное, построенное на принципах человеколюбия и высокой нравственности, уважающее права и свободы личности, заботящееся о материнстве и детстве, проявляющее заботу о пенсионерах, почитающее ветеранов и людей, грудью защищающих Родину!»[3].

Под социальной защитой следует понимать систему мероприятий, осуществляемых государством, обществом и его различными структурами, по обеспечению гарантированных минимально достаточных условий жизни, поддержанию жизнеобеспечения и деятельного существования человека. Иными словами, под системой социальной защиты в настоящее время понимается совокупность законодательно установленных экономических, социальных, юридических гарантий и прав, социальных институтов и учреждений, обеспечивающих их реализацию и создающих условия для поддержания жизнеобеспечения и деятельного существования различных социальных слоев и групп населения, прежде всего социально уязвимых, деятельность которых связана с повышенным риском для жизни и здоровья.

Гарантированные Конституцией Туркменистана права и свободы человека, гражданина, в том числе и военнослужащих, на достойную жизнь обеспечиваются последовательной реализацией Национальных программ и претворением в жизнь требований Кодекса Туркменистана «О социальной защите населения», законов Туркменистана «О страховании», «О государственном пенсионном страховании», «О статусе и социальной защите военнослужащих и членов их семей», а также актами Президента Туркменистана. «Защитники Родины ни в чём не должны нуждаться» – в этих словах нашего уважаемого Президента выражена особая забота о военнослужащих, которая и предопределила особенности правового статуса военнослужащих [4].

Особенности правового статуса военнослужащих в обществе определяются возложенными на них обязанностями по вооруженной защите государства, связанными с необходимостью беспрекословного выполнения поставленных задач в любых условиях, в том числе с риском для жизни. Ограничения некоторых общегражданских прав и свобод военнослужащих связаны с особенностями прохождения ими военной службы и компенсируются соответствующими льготами [5, с. 63]. Военнослужащие в Туркменистане подлежат обязательному государственному личному страхованию [6, с. 103], также они подлежат одновременно государственному обязательному пенсионному страхованию и обязательному профессиональному пенсионному страхованию. Военнослужащие имеют право выйти на пенсию по выслуге лет на 10 лет раньше, чем другие граждане, а именно мужчины военнослужащие – по достижении возраста 52 лет, женщины военнослужащие – по достижении возраста 48 лет, а уволенные с военной службы по болезни, мужчины – по достижении возраста 50 лет, женщины – по достижении возраста 45 лет [7].

Помимо установленных общих для граждан Туркменистана льгот, для военнослужащих установлена единая система правовой и социальной защиты, а также материального, вещевого обеспечения, денежного довольствия с учетом занимаемых воинских должностей, присвоенных воинских званий, общей продолжительности военной службы, выполняемых задач, условий и порядка прохождения военной службы. Постановлением Президента Туркменистана утверждены новые размеры окладов по воинским званиям, увеличенные в три раза. Особенностью данного постановления является то, что при ежегодном повышении заработных плат по Туркменистану одновременно в той же пропорции повышаются (индексируются) и размеры окладов по воинским званиям военнослужащих, проходящих военную службу по обязательству [8, с. 70]. Они пользуются льготами при получении жилья. Им, по их желанию, предоставляется право на приобретение по ипотечным кредитам квартир в жилых комплексах повышенной комфортности и улучшенной планировки с 50 % скидкой от ее стоимости [9]. Также они пользуются льготами в размере 50 % при оплате занимаемой ими

жилой площади и оказываемых им коммунально-бытовых услуг. Предусмотрено также бесплатное пользование электроэнергией, водой, газом независимо от принадлежности и формы собственности жилищного фонда [5; 10; 11; 12, с.11].

Государство также гарантирует защиту здоровья и жизни военнослужащих. Военнослужащие и члены их семей, а также лица, находящиеся на их иждивении, имеют право на бесплатную медицинскую помощь в военно-медицинских учреждениях [11]. При получении увечья, ранении и профессиональном заболевании военнослужащим установлены единовременные и ежемесячные выплаты, пенсия по инвалидности. Членам семей погибших военнослужащих при исполнении служебных обязанностей выплачиваются: единовременная выплата, страховые суммы, пенсии по потере кормильца, разница между его ежемесячным окладом и пособием по потере кормильца [5; 7], также им предоставляется право получения кредита на льготных условиях для приобретения или строительства жилого дома, дачного домика [13, с.115].

Правовая и социальная защита военнослужащих и членов их семей является функцией государства и предусматривает совершенствование социальной защиты указанных лиц, охрану их жизни и здоровья, а также иные меры, направленные на создание общих условий жизни. Местным органам исполнительной власти, органам местного самоуправления, предприятиям, учреждениям и организациям в пределах своих полномочий дано право устанавливать военнослужащим и гражданам, уволенным с военной службы, членам их семей дополнительные льготы по улучшению социальных условий [5].

Одним из последних совершенствований общегосударственных социальных пакетов является обеспечение граждан, в том числе военнослужащих, ежемесячным бесплатным высокооктановым автомобильным бензином в объёме 120 литров каждому владельцу автотранспортного средства, причём за дополнительно приобретаемое топливо цена является символической и остаётся одной из самых низких на планете [14, с. 64].

В ходе реализации инициированной Президентом Туркменистана, Верховным Главнокомандующим Вооружёнными Силами Туркменистана военной реформы, в процессе осуществления программы по улучшению и совершенствованию условий службы и отдыха военнослужащих и членов их семей, а также для претворения в жизнь актов Президента Туркменистана «Защитники Родины ни в чём не должны нуждаться» ведётся активная работа и предпринимаются все необходимые меры. Государство продолжает последовательно заботиться о совершенствовании деятельности военнослужащих, их социальной защищённости и в дальнейшем улучшении их условий службы и быта.

Современные реалии, характер и тенденции политических, экономических, социальных процессов сегодня объективно требуют все более тесного и скоординированного взаимодействия личности, общества и государства во имя достижения общей главной цели – обеспечения мира и безопасности, условий для дальнейшего поступательного развития и прогресса, сохранения правовых и нравственных основ, заложенных в фундамент современного туркменского общества. В условиях отсутствия непосредственных угроз Туркменистан имеет возможность поэтапно реформировать систему социальной защиты военнослужащих и членов их семей.

В нынешней стадии в Туркменистане принята государственная концепция о поддержке и развитии физкультуры и спорта [15, с. 152], а также утверждена государственная программа развития системы образования в Туркменистане [16, с. 41]. В связи с принятием указанных правовых актов в настоящее время необходимо разработать правовой инструмент, стимулирующий эффективное развитие спорта и сферы образования в Вооружённых Силах Туркменистана.

Делая вывод из вышеизложенного, целесообразно разработать и ввести Порядок обеспечения денежным довольствием военнослужащих Вооружённых Сил Туркменистана и Правила выплаты ежемесячной надбавки за особые достижения в военной службе.

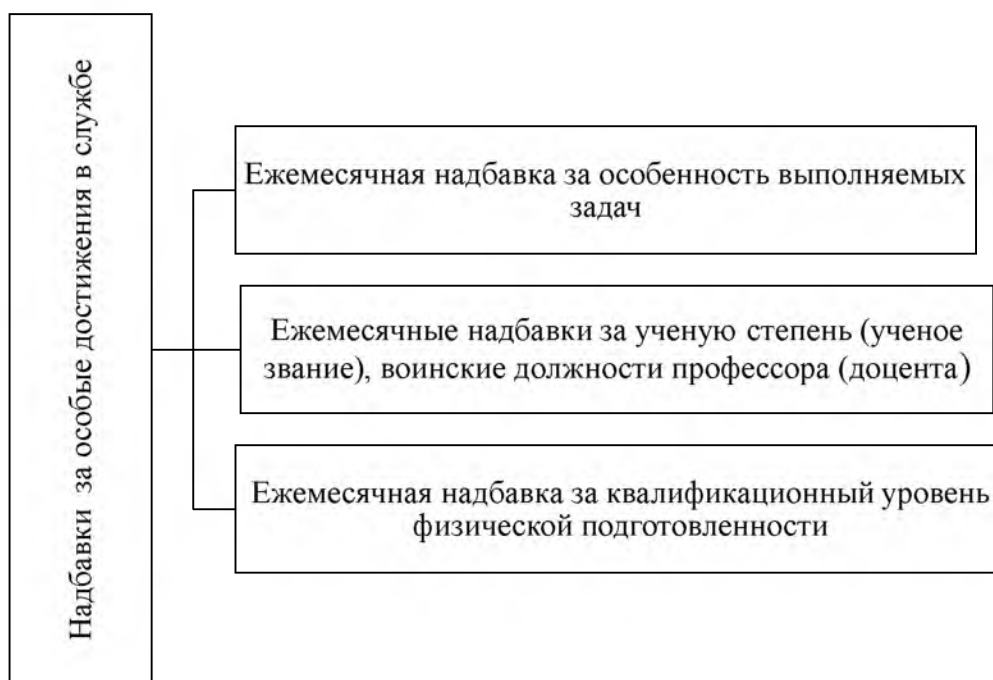


Рисунок – Предлагаемый проект структуры надбавки за особые достижения в службе военнослужащим, проходящим военную службу по обязательству в Вооруженных Силах Туркменистана

Первая категория военнослужащих, которым устанавливается надбавка за особые достижения в службе, – это *военнослужащие, зачисленные на обучение на академический факультет для высшего командного состава при Военном институте имени Сапармурата Туркменбаши Великого Министерства обороны Туркменистана.*

Вторая категория военнослужащих, чьи достижения в службе также отнесены к особым – это *руководящий, профессорско-преподавательский и научный состав военных образовательных учреждений высшего и дополнительного профессионального образования, научно-исследовательских (испытательных) организаций, а также военнослужащие органов управления военным образованием. Размер надбавки за особые достижения в службе перечисленным военнослужащим зависит от наличия у них ученой степени (ученого звания), занимаемой воинской должности научно-педагогического состава.*

Третья категория военнослужащих, имеющих право на получение надбавки за особые достижения в службе – это *военнослужащие, выполнившие квалификационный уровень физической подготовленности, имеющие (подтвердившие) спортивные разряды по военно-прикладным видам спорта, а также имеющие почетные звания по любому виду спорта.*

Подводя итог всему вышесказанному, необходимо отметить, что рассмотренные нами надбавки призваны стимулировать не просто достижения военнослужащими высокого профессионального уровня, а стремление их к особым достижениям в военной службе, в связи с чем и уровень материального благополучия военнослужащих, получающих надбавку, должен значительно отличаться от уровня материального благополучия остальных военнослужащих.

#### Список литературы:

1. Права человека: учеб. / отв. редактор – чл.-кор. РАН, д-р. юрид. наук Е. А. Лукашева. – 2-е изд. – М.: НОРМА ИНФРА-М, 2012.
2. Конституция Туркменистана. – Ашгабат: Туркмен. гос. издат. служба, 2008.
3. Гурбангулы Бердымухамедов. Идущий – преодолевает расстояния, ищущий – находит истину // Нейтральный Туркменистан. – 28.01.2008. – № 24 (25167).

4. Гурбангулы Бердымухамедов. Гордиться независимостью, любить отечество народа – это счастье. – Ашгабат: Туркмен. Гос. издат. служба, 2007.
5. О статусе и социальной защите военнослужащих и членов их семей: Закон Туркменистана // Ведомости Меджлиса Туркменистана. – 2009. – № 3.
6. Об обязательном государственном и личном страховании военнослужащих и военнообязанных лиц, лиц рядового и начальствующего состава органов внутренних дел: постановление Президента Туркменистана, 31 марта 2010 г., №11018 // Собр. актов Президента Туркменистана и решений Правительства Туркменистана. – 2009. – № 3.
7. О социальной защите населения: Кодекс Туркменистана // Нейтральный Туркменистан. – 30.10.2012. – № 319-322; Ведомости Меджлиса Туркменистана. – 2012. – № 3–4.
8. О дополнительных выплатах за воинские звания военнослужащих, проходящих военную службу по обязательству: постановление Президента Туркменистана, 29 марта 2011 г., № 11574 // Собр. актов Президента Туркменистана и решений Правительства Туркменистана. – 2011. – № 3.
9. О распределении квартир в современных жилых домах военнослужащим и сотрудникам правоохранительных и военных органов: постановление Президента Туркменистана, 6 апр. 2009 г., № 10340.
10. О бесплатном потреблении населением Туркменистана электроэнергии, газа и воды: постановление Президента Туркменистана, от 30 сент. 1992 г., № 958.
11. О бесплатном обеспечении населения Туркменистана пищевой солью: постановление Президента Туркменистана, 14 февр. 1994 г., № 1665.
12. О предоставлении населению Туркменистана до 2030 года бесплатного природного газа, электроэнергии, воды и пищевой соли: Указ Президента Туркменистана, 25 окт. 2006 г., №ПП-4563 // Собр. актов Президента Туркменистана и решений Правительства Туркменистана. – 2006. – № 10.
13. Об утверждении Порядка выдачи льготного кредита членам семей военнослужащих, потерявших кормильца: постановление Президента Туркменистана, 23 июля 2010 г., №11172 // Собр. актов Президента Туркменистана и решений Правительства Туркменистана, 2010. – № 7. – С. 115.
14. Об упорядочении выдачи бензина и дизельного топлива владельцам частного автотранспорта: постановление Президента Туркменистана, 8 февр. 2008 г., № 9480.
15. О поддержке и развитии физкультуры и спорта в Туркменистане: постановление Президента Туркменистана, 21 янв. 2011 г., № 11482 // Собр. Актов Президента Туркменистана и решений Правительства Туркменистана. – 2011. – № 1.
16. Об утверждении Государственной программы развития системы образования в Туркменистане на 2012–2016 гг.: постановление Президента Туркменистана, 6 июля 2012 г., №12416 // Собр. актов Президента Туркменистана и решений Правительства Туркменистана. – 2012. – № 7. – Ч. 1.

---

\*Сведения об авторе:

Аннасеидов Аннасапар Аязович,  
 Правовое управление Министерства обороны  
 Туркменистана,  
 Статья поступила в редакцию 04.02.2014 г.

## ОРИЕНТАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ВЫПУСКНИКОВ ВОЕННО-УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ – ПРАКТИКА

УДК 355.13

В. М. Гурин\*

*В статье раскрывается сущность, направленность педагогического обучения выпускников военно-учебных заведений. Обоснованы условия, пути, способы формирования и развития педагогических знаний, умений курсантов, слушателей.*

*The article reveals the essence and direction of pedagogical education of graduates of higher military schools. Conditions, ways, and methods are postulated, aimed at formation and development of pedagogical knowledge and skills of cadets and post-graduate students.*

Процесс подготовки офицерских кадров в современных условиях достаточно многоплановый. Практика показывает, что выпускники вузов выполняют различные функции, к числу которых в историческом плане и в настоящее время относят военно-педагогическую. Специфика военно-педагогической деятельности офицеров есть планирование и реализация общих и частных аспектов воспитания и обучения военнослужащих воинских частей и подразделений с учетом их профессиональной, специальной подготовки. Профессиональная деятельность командиров, инженеров, офицеров идеологических органов заключается, прежде всего, в том, что она направлена на решение учебных, учебно-боевых задач, которые нередко изменяются по содержанию, направленности.

Так, в ходе подготовки и проведения совместного стратегического учения «Запад-2013» офицеры выполняли целый ряд учебно-боевых задач – прикрытие государственной границы, поиск, блокирование и уничтожение диверсионных разведывательных групп и незаконных вооруженных формирований условного противника. В ходе учения участвовали подразделения вооруженных сил шести государств Коллективных сил оперативного реагирования Организации Договора о коллективной безопасности. Офицерам приходилось решать также задачи морально-психологического обеспечения.

Педагогическая деятельность является предпосылкой и важнейшим условием развития личности, общества, государства. Передавать общие, специальные знания, развивать интеллектуальный потенциал обучающихся, их способности, формировать морально-боевые, физические качества и в результате готовить личный состав к выполнению служебных обязанностей есть педагогические функции офицеров. Офицеры подразделений – это, прежде всего, управленцы и педагоги, выступающие в качестве организаторов обучения и воспитания подчиненных. Уместно привести мысль известного философа И. Канта: «Два человеческих изобретения можно считать самыми трудными, а именно: искусство управлять и искусство воспитывать [5]».

Эффективность педагогической деятельности офицеров с личным составом определяется степенью их личностно-профессионального педагогического соответствия характеру самой профессиональной реальности. В этой связи особую актуальность приобретает проблема формирования и развития педагогических знаний, умений курсантов, слушателей.

Знания в педагогической литературе характеризуются как совокупность усвоенных сведений, понятий, принципов, зафиксированных образов явлений и предметов. Это продукт познавательной деятельности личности.

Педагогические умения представляют собой совокупность последовательно развертывающихся действий, часть из которых может быть автоматизирована (навыки), основанных на теоретических знаниях и направленных на решение педагогических задач [1, 4]. Умения есть подготовленность выпускников вузов к целеустремленной, творческой педагогической деятельности с личным составом. Формирование их достигается прежде всего в планировании, ведении педагогического обучения курсантов, слушателей.

Педагогическое обучение – это комплекс учебно-воспитательных мероприятий по

формированию и развитию педагогических, психологических, методических знаний, навыков, умений, педагогического, методического мышления обучающихся, целенаправленного их применения в практической деятельности в войсках.

Практика свидетельствует, что для успешной военно-профессиональной деятельности выпускники вузов должны усвоить содержание, специфику военно-педагогического процесса, принципы, методы формирования, развития военнослужащих, воинских коллективов, методическую систему боевой подготовки для ведения боевых действий или решения задач по предназначению.

Практическая деятельность выпускников военно-учебных заведений свидетельствует о том, что процесс формирования и развития педагогических знаний, умений, навыков противоречивый и многофакторный. Эффективность данного процесса зависит от уровня развития научных основ военно-педагогических исследований и получаемых данных с учетом современных требований военной науки, опыта ведения боевых действий в настоящее время в различных районах мира военнослужащими других государств, знаний профессиональной деятельности офицеров, их профессионализма, степени готовности преподавательского, командного состава вузов к выполнению учебно-познавательных задач в образовательном процессе.

В решении этих задач принимают участие педагоги всех кафедр. Более целенаправленное влияние оказывают преподаватели учебных дисциплин: «Основы психологии и педагогики» – 68 часов, «Педагогика высшей военной школы» – 80 часов для слушателей специальности «Идеологическая работа в соединениях и частях Вооруженных Сил», а также учебные занятия по методической подготовке.

Однако в связи с принятием в 2012 г. образовательного стандарта высшего образования первой ступени количество учебных часов для изучения этих дисциплин равняется соответственно 34 и 46.

Анализ исследований, практического опыта, посвященных формированию и развитию педагогических умений выпускников вузов, показывает, что решению этой дидактической задачи активно способствует повседневная жизнедеятельность курсантов, слушателей. В ходе ее обучающиеся воспринимают опыт деятельности курсовых офицеров, офицеров факультетов, преподавателей, всей системы образовательной среды военно-учебного заведения.

Одним из важнейших направлений по формированию и развитию педагогических умений будущих офицеров является вооружение обучающихся психолого-педагогическими, методическими знаниями. Эти знания помогают им творчески решать служебные задачи. Знания выступают в виде усвоенной сущности принципов, методов обучения и воспитания, правильного их применения в практической деятельности в подразделениях. Наблюдения показывают, что неглубокие знания педагогики, психологии не позволяют правильно строить взаимоотношения с подчиненными, иногда ведут к различного рода конфликтам.

Безусловно, формирование педагогических умений курсантов, слушателей достигается в процессе преподавания учебных дисциплин, практик, войсковых стажировок. В ходе их изучения и проведения обучающиеся знакомятся с историей развития военно-психологических, педагогических взглядов, их значением для профессиональной деятельности, правильным, обоснованным применением способов исследования педагогических проблем, методов, приемов воспитания, обучения воинов. Закреплению теоретических знаний способствует также создание и разрешение проблемных ситуаций по вопросам военно-педагогического процесса с различными категориями военнослужащих. Следует еще раз повторить мысль А. В. Суворова: «Командиру необходимо непрерывное образование науками».

Изучение мнений слушателей о проблемах усвоения педагогических знаний, умений показывает, что при изучении педагогики они приоритет отдают семинарским занятиям – 4,43 (по пятибалльной оценке), в процессе учебных занятий более успешно овладевают методическим мастерством.

Функция усвоения знаний осуществляется более успешно, если при разработке мето-

дики обучения, ориентированного на подготовку к практической деятельности обучающихся, четко формируются дидактические задачи, которые вытекают из функций деятельности будущих специалистов [6].

В качестве значимого критерия эффективности педагогической деятельности офицера подразделения обоснованно признается умелое общение. Общение – сложный многоплановый процесс установления и развития контактов между людьми, порождаемый потребностями совместной деятельности и включающий в себя обмен информацией, выработку единой стратегии взаимодействия и понимания другого человека. В военно-педагогической деятельности офицеры формируют морально-боевые качества, воинское мастерство, дисциплинированность, правила поведения. Для офицера педагогическое общение есть форма учебного, воспитательного взаимодействия в индивидуальном и коллективном отношениях. В ходе его реализуются коммуникативные, перцептивные, интерактивные функции.

Умения вести общение с личным составом достаточно многоплановы. Это и знание индивидуальных особенностей воинов, общительность как личностное качество, военно-профессиональная компетентность, психолого-педагогическая культура офицеров, целенаправленность в деятельности.

Деятельность офицеров подразделений, как правило, носит визуальный контакт с личным составом. Умения общаться грамотно, поддерживать контакты с различными категориями военнослужащих, формировать межличностные отношения, целенаправленно и обоснованно предъявлять требования, распоряжения являются важнейшими условиями достижения профессионализма.

Решение этих задач становится возможным, если офицеры проявляют достаточно развитое педагогическое мышление как способность принимать решения на основе аналитического подхода, сравнения, восприятия обстановки, включения опыта личного и практики других офицеров, творческого осмысления педагогических условий.

Педагогическое мышление офицера позволяет видеть, осознавать предстоящие задачи, следовать требованиям военно-педагогического процесса, оценивать свою роль и значение в их выполнении, планировать личную педагогическую деятельность.

Методическое же мышление личности есть способность конструировать различные варианты изложения учебного материала с учетом вида занятий, применения активных методов, приемов, средств обучения и воспитания военнослужащих, разрабатывать частные методики преподавания.

В общении офицера с личным составом большое значение имеет речевая коммуникация. Речь – форма общения людей, опосредованная языком. Непосредственные контакты с воинами осуществляются прежде всего вербальными средствами. Содержательная, логически выдержанная и эмоционально насыщенная речь офицера выступает важнейшим инструментом его педагогического воздействия на подчиненных. Умение выражать мысли ясно, кратко, правильно, эмоционально есть показатель высокой педагогической культуры офицеров.

Важно, чтобы в ходе речевого общения были реализованы такие принципы, как доступность, когда содержание и объем изучаемых знаний соответствует уровню готовности воинов к их усвоению, активизация эмоциональной и рациональной памяти военнослужащих, сенсорный подход к изучению процессов, их демонстрации. Реализация этих принципов достигает цели, если офицеры владеют развитым индивидуальным педагогическим стилем, глубиной и прочностью знаний, личностной убежденностью, динамизмом и эмоциональностью, заинтересованным отношением к личному составу.

Безусловно, необходимо добиваться единства слова и дела. Безукоризненное поведение, профессиональная честь, педагогическая ответственность, следование примерам преподавателей, офицеров подразделений есть условия и пути совершенствования психолого-педагогической культуры. Слово – важнейшее средство психолого-педагогического взаимодействия. Великий педагог XX века В. А. Сухомлинский о значении слова отмечал: «Это тонкий, надежный, всесильный и острый инструмент воспитания, один из самых главных

инструментов творчества» [8]. Поэтому расширение личностного словарного запаса, пополнение знаний, расширение кругозора, углубление эрудиции способствуют решению задач боевой подготовки личного состава.

Важнейшим направлением профессиональной подготовки курсантов, слушателей являются формирование педагогической компетентности. Компетентность офицера как педагога характеризуется его способностью и готовностью решать профессиональные задачи с использованием системных знаний, умений, навыков. Педагогическая компетентность выпускников вузов есть проявление психолого-педагогической культуры, сформированность умений осуществлять военно-педагогический процесс с личным составом, обладать убеждением, способностью отстаивать свои взгляды, подкрепляя их фактами, аргументами, вести дискуссии, ведущие к выработке общих решений, проявлять индивидуальную активность.

К числу компетенций офицера следует также отнести дидактические, методические, организационные, идеологические, коммуникативные, рефлексивные, психологические.

Так, организаторская деятельность офицера есть его практика по созданию связей с подчиненными, взаимодействию с ними, управлению этим процессом. Успех здесь связан с практической направленностью мышления, умениями организовать взаимоотношения с различными категориями воинов.

Наряду с высокой оценкой профессиональных, нравственных качеств офицеров-идеологов в 2011 г. выявлено по пятибалльной системе, что уровень командирских и методических качеств равняется 4,5, в 2012 г. – 4,3.

Однако некоторые выпускники не обладают умениями ведения индивидуальной воспитательной работы с различными категориями военнослужащих.

Следует более активно формировать руководящую роль офицера, а именно руководство обучением подчиненных, включающее планирование своей дидактической функции: разработку конкретных методических средств к каждому учебному занятию, подготовку учебно-материальной базы. Предварительная подготовка к учебной деятельности способствует реализации целеустремленного руководства в процессе обучения в индивидуальном, коллективном видах. Управление познавательной деятельностью обучающихся, их отношением признается в качестве важнейшего пути подготовки их к выполнению учебно-воспитательных задач.

Формирование и развитие педагогических умений курсантов, слушателей, особенно методических, достигает своей цели, если теоретические знания проходят через множество ситуаций, накопления определенного опыта.

Безусловно, ошибки офицеров в подготовке и проведении учебно-воспитательных мероприятий недопустимы. Педагогическая деятельность не может складываться из интуитивно-эмпирических решений.

Исследования показывают, что обязательным компонентом воспитательно-образовательного процесса является контроль его результатов. Мониторинг (контроль) есть составная часть управления как особого взаимодействия двух объектов или субъектов. В педагогической деятельности офицера есть постоянный контроль своей практики, направленной на выполнение учебных программ по конкретным дисциплинам, а также проверка готовности подчиненных к выполнению учебно-боевых задач, их обученности, воспитанности.

Процесс педагогического обучения курсантов, слушателей достигает своей цели, если у них формируется, развивается ценностное отношение к педагогической деятельности. Важно достигать устойчивого убеждения личности выпускника в осознании профессиональной готовности, значимости педагогической деятельности, направленной на передачу подчиненным знаний, совершенствование их умений, навыков, коррекцию личностных качеств.

Показателями ценностного отношения к педагогической деятельности офицеров в современных условиях следует признать: мотивационно-целевой, содержательно-процессуальный, эмоционально-нравственный. Каждый показатель основан на системе значимых, глубоко осознанных профессиональных целей, знаний, умений, деятельности, ценностных взглядов, убеждений личности офицера.



При этом следует формировать умения проектировать, конструировать, организовывать и анализировать свою педагогическую деятельность, проявлять обязательность и инициативу, самодисциплинированность. В результате можно признавать готовность офицера к педагогической деятельности, когда достигается практическая реализация знаний, умений через профессионально важные качества.

Таким образом, содержание процесса формирования педагогических знаний, навыков, умений выпускников военно-учебных заведений заключается в определении по учебным дисциплинам их системы, конкретизации теоретического и практического обучения, критического осмысления опыта, развития самоуправленческой деятельности.

В решении этих задач существенно возрастает значение профессиональной направленности курсантов, слушателей на самообразовательную практику, саморазвитие, в целом самосовершенствование. Безусловно, велика роль самообучения, самовоспитания, способности к самореализации. В военной дидактике к числу основных условий самосовершенствования личности относят следующие: поддержание устойчивой учебно-профессиональной мотивации на саморазвитие педагогического мастерства офицеров; организация и осуществление индивидуальной педагогической помощи в овладении методикой подготовки и ведении учебно-воспитательной практики, выполнении исследовательских заданий.

Итак, в качестве результативного компонента подготовки выпускников военно-учебных заведений выступает педагогическая подготовленность. Достижение ее высокого уровня возможно, если педагоги конкретизируют цели, задачи усвоения педагогических знаний, умений, развивают способности применять их в учебно-практической деятельности для совершенства педагогического, методического мышления, осмысленного и закрепленного личностного педагогического опыта курсантами, слушателями. Следовательно, в деятельности преподавателей, командиров подразделений важны целеустремленный поиск и применение методов, приемов, способствующих выполнению задач педагогического обучения.

#### Список литературы

1. Военная психология и педагогика: учеб. пособие. – М.: Совершенство, 1998.
2. Военная педагогика: учеб. для вузов. – СПб.: Питер, 2008.
3. Зверев, С. Э. Речевое воспитание военнослужащих / С. Э. Зверев. – СПб.: Алетей, 2013.
4. Жук, О. Л. Педагогика / О.Л. Жук. – Минск: БГУ, 2003.
5. Кант, И. О педагогике. Трактаты и письма / И. Кант. – М.: Наука, 1980.
6. Пастушеня, А. Н. Психологическое обучение, ориентированное на практику: задачи и пути их решения: инновационные образовательные технологии / А. Н. Пастушеня: науч.-теорет. журн. – Минск: МИУ, 2012. – № 2.
7. Психология и педагогика профессиональной деятельности офицера. – М.: Воениздат, 2006.
8. Сухомлинский, В. А. Сто ответов учителя / В. А. Сухомлинский. – Киев: Рад. шк., 1979. – Т. 2.

---

\*Сведения об авторе:

Гурин Василий Михайлович,

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 18.12.2013 г.

**ПРОЕКТ «ДУХОВНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА» – АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЗАПАДУ ВСЕМИРНО-ИСТОРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ РОССИИ И ГОСУДАРСТВ ЕВРАЗИЙСКОГО СОЮЗА**

УДК 316.752

Н. В. Карпиленя\*

Общество, погнавшееся за экономической и военной мощью в ущерб морали и нравственности, однажды обратит накопленную мощь против себя.

*Аристотель*

Да я в ладье! Меня разлив не тронет!  
Но как мне жить, когда народ мой тонет.

*Муслих ад-Дин Саади*

*В статье на основе анализа истории развития человеческой цивилизации вскрываются противоречия глобального и многополярного мира. Сформулирован личный взгляд автора на альтернативный Западу путь развития России и государств Евразийского союза на фундаменте духовности человека.*

*On the basis of analysis of the history of human civilization the problems of the global and multi-polar world are revealed. We formulate a personal view on the alternative path of Russia and the Eurasian Union development on the foundation of human spirituality.*

### Введение

Статья является логическим продолжением исследований автора, проведенных в работах [4, 6–8].

Сегодня самая главная задача – поиск людей честных *перед народом* и государством своих предков, способных мыслить стратегически – веками, континентами, цивилизациями. Вопрос даже не в том, чтобы доказать верность наших постулатов, а в том, чтобы найти тех, кто способен мыслить масштабно [3], чувствовать суть времени, чтобы уловить его исторический ход и не допустить планетарной катастрофы ради жизни новых поколений, ради сохранения планеты под названием Земля. Нужны люди высоких духовных начал, люди государственного масштаба, которые никогда не будут пользоваться непониманием народа, чтобы его грабить. Только сформировав цельное мировоззрение на фундаменте своих исторических ценностей, можно рассчитывать на успехи в воспитании нового человеческого материала, а следовательно в развитии и человека, и общества, и государства. Мы понимаем, что убеждение и сознание чести, долга, Родины, Отечества могут воспитать только убежденные люди, которым присущи эти качества, которые нельзя купить ни за какие деньги. Они могут быть приобретены в семье, в обществе в результате непрерывного воспитания, а также в процессе самовоспитания. Если главная задача государства – формирование сознания – решена, создание экономики или армии есть вытекающие отсюда следствие и вопрос времени. Все крупные государственные деятели христианских стран понимали смысл государства не в развитии экономики, а в обеспечении условий, способствующих спасению души каждого подданного. Если государство не обеспечивало этого, оно понималось как бессмысленное. Развитие экономики понималось как вспомогательное средство, способствующее реализации главной задачи [3].

## 1. Постановка проблемы

Сегодня все очевиднее, что существующие системы формирования духовных ценностей человека современного общества с их демократическими, а в большей степени либеральными политическими системами не *в полной мере* удовлетворяют требованиям укрепления государственности стран, а также необходимому уровню своей национальной безопасности.

Именно реализация проекта «Духовность Человека» посредством целенаправленных, согласованных усилий и действий министерств и ведомств по единому стратегическому курсу государства призвана повысить эффективность функционирования политической системы России и государств Евразийского союза, обеспечить требуемый уровень государственной устойчивости и национальной безопасности, сохранить наши народы.

Сегодня, решая проблему духовного возрождения России и стран Евразийского союза, необходимо комплексно и системно решать проблему сохранения Человека.

**Объект** исследования – существующая система формирования духовных, нравственных, интеллектуальных качеств человека в современной России и странах Евразийского союза.

**Предмет** исследования – принципы, закономерности развития политической системы, влияющие на формирование духовных ценностей человека в современном российском и евразийском обществах.

**Научная проблема** состоит в том, чтобы разработать теоретические положения обоснования стратегии формирования духовных ценностей человека и общества, укрепляющей суверенитет и территориальную целостность России и государств Евразийского союза.

Для того чтобы приступить к решению столь сложной проблемы для стран Евразийского союза, каждая из них должна прежде досконально «познать себя»: свой менталитет, свою историю, культуру, традиции народа, свой общий для народа геополитический генный код, чтобы на их фундаменте строить предсказуемое и желаемое будущее. Поэтому кафедра социальных наук Военной академии Республики Беларусь предложила и получила одобрение на проведение научно-исследовательской работы, имеющей шифр «Идентичность-РБ». В ней на основе выявленного научного противоречия определены объект, предмет исследования, цель и задачи, решая которые можно приблизиться к достижению цели исследования.

**Научное противоречие:** существующие философско-мировоззренческие положения обоснования белорусской идентичности гражданина и общества не в полной мере удовлетворяют требованиям концепции обеспечения национальной безопасности Республики Беларусь, устойчивости развития социально-политической системы государства и в целом суверенитета страны, так как не учитывают большую совокупность условий и факторов, оказывающих влияние на геополитическое пространство.

**Объект исследования:** процессы динамики философско-мировоззренческих позиций населения Беларуси в современной социально-политической ситуации с учетом мирового геополитического пространства.

**Предмет исследования:** культурно-цивилизационная и геополитическая идентичность Беларуси в условиях меняющегося мира.

**Цель:** выявить закономерности, принципы, направления, подходы, обеспечивающие устойчивость и развитие современной социально-политической системы Республики Беларусь в интересах обеспечения суверенитета страны, военной и национальной безопасности с учетом негативных и позитивных тенденций мирового геополитического пространства.

## 2. Структура исследования

1. Глобальная динамика в отражении современного социально-гуманитарного знания: философско-методологические и мировоззренческие аспекты.
2. Проблемы национальной безопасности, войны и мира в контексте идентичности.

3. Республика Беларусь в мировой системе геополитических координат: прошлое, настоящее, контуры будущего (исторические, философские, экономические, военные, культурные, социальные, правовые, психологические, образовательные аспекты).

### 3. Пути развития цивилизации

Человек и человеческое общество в целом прошли три этапа своего развития и находятся перед выбором четвертого. Кратко дадим характеристику каждого из этапов.

1. **Этнос.** Ему присущи: *сказки, мифы*; тип личности – архаика, равенство с первичными началами материального совместного выживания.

2. **Народ.** Становление первых государств, религий, своей самобытной культуры. Ему присущи качества, отличные от этноса, такие как индивидуальность личности, появление героев, коллективистские качества у масс и индивидуализированные качества у элит. Этот этап соответствует традиционному обществу с присущими ему как материальными, так и духовными потребностями.

3. **Национальное государство, или государство-нация.** Нация есть явление буржуазное, ее характеризует объединение всех граждан в общем национальном, правовом и административном пространстве с первичными началами и материальными, и духовными, и социальными.

В XI–XII вв. в христианстве произошел Великий раскол на православие и католицизм. Четыре столетия спустя католицизм породил протестантизм с верой, что деньги способствуют спасению души. Мартин Лютер (1483–1546) выдвинул направление в католической вере о том, что количество денег определяет спасение души. Возникновение капитализма постепенно приводило западное светское (т.е. без Бога, существуют только обряды, но нет веры) общество к атомизму – высшей фазе развития капитала и раздробленности общества.

Цивилизация ныне находится на пороге выбора нового этапа.

4. **Глобальное однополярное или многополярное общество.** Глобальному обществу, по замыслу многих англо-американских и западных мыслителей, должны быть присущи: либерализм, индивидуализм, соблюдение прав человека, свободы личности как от государства, так и от общества. Иными словами, к основам человека и человеческого общества, как и в предыдущие изложенные выше три этапа развития, можно отнести возвращение во многом к материальным началам или вновь к первому этапу этноса, но, как уже представляется, в минус первой степени, ибо в глобальном однополярном обществе найдется место лишь наиболее успешной и эгоистической части человеческого сообщества, хотя это положение искусно скрывается.

Идеи И. Канта (1724–1804) и других выдающихся мыслителей легли в основу магистрального направления либеральной и буржуазно-демократической политико-социальной традиции, которые сегодня, как показывают реалии нашего бытия, из-за непрекращающихся вооруженных конфликтов, цветных революций и хаоса в мире становятся новой неокOLONIALной политикой Запада – главной опасностью для всего человечества. И. Кант когда-то считал (в духе пацифизма), что люди однажды поймут, что воевать между собой, защищая государства-нации, неразумно и что гораздо выгоднее и прибыльнее сотрудничать. Тогда-то и реализуется гражданское общество, основанное на разуме и морали. Он (И. Кант) считал, что только тогда, когда получим общество индивидуумов, где никаких форм коллективной идентичности не останется, воцарится «вечный мир». Сегодня при рассмотрении только лишь самых кровопролитных войн (1812, 1914–1918, 1941–1945 гг. и др.) видим, что реального приближения осуществления предсказания мыслителя не предвидится. Сбылась лишь мечта мыслителя, когда при сломе магистрального направления модели развития с коллективистской на либерально-индивидуалистическую произошло два распада западной цивилизации. Одна из них, Священная Римская империя, как известно, распалась на 355 государств, затем распалась Византия, и лишь Россия вот уже 1025 лет продолжает гордо нести свое имя: «Москва – третий Рим» – на основе генетически присущего многонациональному и многоконфессиональному народу чувства общности, коллективности и духовного сближе-

ния всех народов и этносов на фундаменте православия – не завоевания, а приема всех народов и этносов в единую семью равноправных народов, имеющих право на свою самобытную культуру, веру, право на самостоятельное развитие.

#### 4. Обоснование подходов к решению проблемы

Дальнейшее существование и развитие России зависит от того, какое место займет духовность и нравственность, явится ли она краеугольным камнем, фундаментом всей социальной конструкции построения союзного государства и дальнейшего тесного союза евразийских государств. Против создаваемой вот уже 20 лет социальной энергии – сознания денег – эффективна может быть только социальная энергия – сознания духа.

Нам известны две формы социальной интеграции: культурная, выражением которой является цивилизация; политическая, выражением которой является империя.

Сегодня в мире мы наблюдаем различные подходы в реализации этих форм социальной интеграции в виде: глобализма (однополярная идея) – ставит в центр вещей индивидуума с присущими ему чертами четвертого этапа; многополярной идеи – ставит в центр вещей общество, коллективную личность, коллективное сознание (Дюркгейм), коллективное бессознательное (Юнг) с присущими ей чертами третьего этапа.

Иными словами, сегодня, вместо социальной и культурной интеграции, выражением которой является цивилизация, объединенная историей, традициями народов, религией, философией, культурой, самобытным образом мышления, Запад под доминированием США и Великобритании, навязав уже всем западноевропейским странам свой планетарный тренд универсальных ценностей и реализовав их до границ Украины, Беларуси, России, стремится навязать свою неимперскую социальную интеграцию – неополитическую колониальную, выражением которой в лице военно-политического блока НАТО является империя, но прикрываемая модными словами – глобализм, модерн, в которой нет места национальным государствам, а значит и культуре, многовековой истории государств-наций, их традициям. Лишь США, Великобритании и нескольким ведущим странам Запада – ФРГ, Франции и, может, кому-нибудь еще – будет позволено войти в созданное ими мировое правительство, которое станет «заботиться» обо всех, а реально – о себе – «золотом миллиарде», одном проценте населения Планеты Земля. Это и есть не что иное, как завуалированная форма колониализма, такая изощренная и выдаваемая за заботу о благе других государств и народов, что сразу трудно рассмотреть «волка в овечьей шкуре».

Остановись время! Остановись человек! Ты же живешь в XXI веке от Рождества Христова, который завещал нам в том числе, что наше предназначение отдавать себя [10]. Отдавать, а не брать и отбирать настоящее и будущее у родившихся более слабых и немощных последнее – свою Родину, свое Отечество, свою культуру, свою веру, недра, веками и тысячелетиями принадлежащие по праву рождения этносу, народу, государству, нации с таким же правом владеть, распоряжаться и жить для истории, будущих поколений своей Родины, своего Отечества.

Навязывая свою ценностную и социальную парадигму: либерализма, космополитизма, индивидуализма, прагматизма, рационализма, либеральной демократии, идеологии прав человека, рыночной экономики; снятия гендерной идентичности в интересах своей модели западного развития, представляя их универсальными для всего остального мира, англо-американский, западный мир все дальше отдаляет своего человека, свое общество от своего же тысячелетнего первородства – единства и гармонии материального и духовного в человеке, а также единства и социального. Ибо другому, не западному миру, присуща в целом другая, отличающаяся во многом ценностная и социальная парадигма, базирующаяся на таких фундаментальных основах, как: коллективизм; приоритет ценностей традиционного общества; социальная справедливость; солидарность людей; права народов против уничтожения культур; этнос как ценность; плюрализм ценностных систем против какой-то одной и др. Как видим, различия ценностных парадигм порой прямо противоположные.

Англо-американская цивилизация, а также в целом Запад, все дальше отрываясь от равновесия материального-духовного-социального в человеке и обществе, разрушая семейные узы ценности брака мужчины и женщины, допуская в законодательном порядке брак одинаковых полов, вступает в последнюю стадию собственного разрушения. Все дальше уходя от духовности, человек и человеческое общество совершает метафизическое падение от своего первородства (высокое, идеальное, устремленное в будущее, гармония материального и духовного) только в материальное, или, по Сократу: «... , жить – чтобы есть», вместо того, чтобы «есть – чтобы жить», или, от определения «Я – это мои принципы» к «Я – это мои вещи», или, иначе, ради большего количества, по выражению С. Е. Кургина, «чечевичной похлебки» [2]. Но при этом неизбежно возникает второй этап – расплаты. Потому что когда продаешь свое духовное и социальное приобретение в целом – первородство тела с душой, то начнет неминуемо исчезать эта «чечевичная похлебка», ибо в мире глобальной конкуренции, ТНК, рыночной экономики богатые становятся еще богаче, а бедные беднеют и разоряются, не выдерживая конкуренции. В целом же происходит общий регресс, социокультурное падение как общества, так и государства-нации. Навязывание англо-американской цивилизацией глобализма будет и дальше ставить на грань гражданской войны все большее количество государств традиционного пути развития с множественностью этносов, религий, культур, т. е. в положение «жертвы» их доминирующей либеральной идеологии.

Таким образом, уходя от отличающего человека от животного желаемого идеального баланса материального-духовного-социального, человек постепенно превращается в атомизированное «животное», не имеющее ни целей, ни задач, кроме увеличения темпов личного потребления и погони за удовольствием. И эта катастрофа, естественно, касается каждого человека, как и всех граждан общества.

Если вернуться ко времени разрушения СССР, то тогда как раз и была дана санкция на построение не капитализма вообще (если бы было объявлено, что разрушается СССР для построения капитализма, то народ не позволил бы это осуществить, да и до сих пор ни один руководитель России так и не сказал, что строится именно капитализм), а криминального капитализма, который, оформившись, вовсе не захотел отказаться от своей криминальности и никогда от нее не откажется.

В то же время очевидно, что человек, который сломлен духовно, уже не сможет бороться за свое материальное благополучие, как и ни за что другое. Он сломлен, а потому и не способен на любые активные действия [2]. В этом и есть нынешняя трагедия России – в пьянстве, наркомании среди молодежи. Отсюда гигантский паралич социального действия – в невозможности возвращения к первородству – своему историческому духовному. Погоня человека за большим количеством материального на самом деле приводит к катастрофе и его, и общества, и государства, ибо отрыв от своего естественного первородства приведет к естественной убыли народа, чего и добивается глобальная политика стран «золотого миллиарда».

Попытаемся совсем кратко оценить события, происшедшие в СССР, России с конца XX в. и до настоящего времени.

В советском обществе, в отличие от общества феодального и буржуазного, буржуазия, желающая себя осознавать элитой западного образца, не могла формироваться в виде нового законопослушного класса, имеющего свои нормы, правила, свои ценности, свои принципы и свои идеалы [2], и тайно, на «кухнях», желала распада СССР. И дождалась. Началась горбачевская «перестройка». СССР периода Горбачева – эпоха развала СССР; эпоха Ельцина – эпоха начала распада уже самой России; Россия периода Путина 2000–2008 гг. – эпоха остановки распада России; Россия периода Медведева – эпоха либеральной модернизации, отказа от самой возможности какой-то другой альтернативной модели развития России, кроме либеральной западной, эпоха сворачивания России на базе англо-американских и западных ценностей, т. е. эпоха общей духовной деградации; Россия Путина с 2012 г. – продолжение эпохи 2000–2008 гг., т. е. сохранения консервативного пути России и либерально-рыночной идео-

логии, вместо мессиански духовного объединения нации, и способности повести за собой Россию, затем государства Евразийского союза, а затем и весь мир на фундаменте подлинно своего духовного возрождения России и Евразии в целом.

Таким образом, Путин, остановив распад России, достигнув стабилизации во всех сферах государства, не принимает пока смены курса на построение альтернативной Западу модели собственного развития, а пытается продолжить модернизацию экономики и общества, лишь жестко реагируя на совершенно чуждые проявления в стране элементов западной жизни, но, по сути, происходит «топтанье на месте». И модернизация, и стабилизация – это все лишь формы ускользания от настоящего развертывания России, ибо то, что не обеспечивает развертывание, рано или поздно под давлением внутренних и внешних условий и стечения факторов обеспечивает ее свертывание в том или ином темпе. Есть, конечно, исторический шанс нашего прорывного проекта – в общенародном объединении и активной общественной внепартийной деятельности всех сил общества на фундаменте духовного возрождения. **Поэтому можно еще считать, что курс Путина сегодня – это курс подъема и накопления коллективных духовных сил общества и государства, которые должны формироваться ежедневно, из месяца в месяц, из года в год, а не только во время спортивных праздников – универсиады в Казани и Олимпиады в Сочи, ибо только в результате реального пути к образованию, здравоохранению, культуре для всех (по русскому, советскому, истинно новому всемирно-историческому российскому направлению) можно идти к построению Новой России для всех граждан.**

Человечество будет жить в XXI в. только в случае, если Россия обретет, т. е. заявит миру, свой новый, альтернативный западному, всемирно-исторический проект развития, фундамент которого – в духовности человека, общем состоянии духовности нации. Россия, сохраняя коллективизм, обеспечит свое развитие. А модерн, как западный вариант развития, опирается на разрушение как раз именно коллективизма, а значит и общего состояния духовности нации.

Прекратим разрушение человека, наполним «кувшин» жизни человека поровну из его материальных, духовных, социальных потребностей – достигнем успехов и в экономике, и во всех других сферах человеческой жизни и общества, и государства-нации. Вместе с тем сколь бы несовершенной ни была нынешняя Россия, главное, не допустить новой «перестройки», нового ограбления местными ворами, коррупционерами и их западными покровителями. Народ не должен потерять государство, сколь бы несовершенным оно ни было [2]. Ибо потеряв государство, народ потеряет все. Понимая это, как кажется, президент России В. В. Путин и начал формировать широкую патриотическую внепартийную коалицию.

Всем очевидно, что в социальном плане модерн держится на принципе раздробления традиционного общества. Дробя это традиционное коллективистское общество на атомы-индивидуумы, искусно применяя ложь и обман (когда давали обещание не принимать в НАТО страны бывшего Варшавского договора), предпочитая культуре – технику, чести – наживу, национальным государствам – империи, рыцарской иерархии – идеологию торговцев и лавочников [1], модерн обретает высокую социальную динамику с возможностью пользоваться благами наиболее богатой части населения, а также странам, входящим в «коллективный блок НАТО», под полной доминацией, военным контролем и управлением США. Таким образом, фактически речь идет о том, что традиционное общество бросается в «топку локомотива» [2] под названием модерн. Ресурс западного традиционного общества сведен к нулю и для модернизации своего развития, чтобы «жить в шоколаде» или «после нас – хоть потоп», бросают в паровой котел локомотива кого угодно – Югославию, Ирак, Афганистан, Ливию, Сирию... Кто дальше! Человек модерна, семья модерна, традиционные семейные ценности, культура модерна – все это близко к окончательному исчерпанию.

Итак, Россия, Беларусь, Украина, Казахстан и другие, сохраняя свою духовность, коллективизм, патриотизм, справедливость, обеспечат развитие, а модерн, негативно воздействуя, критикуя за наличие и попытку сохранить этот весьма не полный набор ценностей, разрушает нас. Подчиняя служению себе – золотому тельцу, власти богатства и денег, он

приближает тем самым неминуемую собственную гибель, не без крайне больших потерь и страданий наших народов.

Политическая методология имеет три базовых элемента – честность, ум и волю [2]. Сегодня честное признание всеми нами, что нас США и Запад обыграли в конце прошлого столетия, но не победили, мобилизует стойких, мужественных людей, создаст и объединит в целое, в единый сплав человеческого материала, переживающего за Родину, за Отечество, как за свое личное, которые лишь одни могут спасти Россию, а значит Евразию. Те, кто разрушал двадцать лет СССР, воевали с Советским Союзом не только как с коммунизмом и идеологическим противником, но как с геополитическим противником. Сегодня это очевидно каждому, разве что не понятно только тем, кто продолжает до сих пор вещать во всех СМИ о нашем отречении от нашей истории в целом. Наш ум должен распознать в них наших идеологических врагов, желающих вернуть нас в столетия крепостного права и права лишь им пользоваться благами жизни, даже элементарного права на всеобщее бесплатное образование, здравоохранение, культуру для народа. Мы никогда не отдадим завоеванное в боях и страданиях предками наше право на свободу, достойную жизнь и возможность самим демократическим путем избирать власть и определять пути развития своего государства. В этом и должна проявиться наша воля, оплодотворенная любовью к себе, семье, своему трудовому коллективу, своему обществу, своему государству.

Сегодня для спасения страны нужны десятки и даже тысячи преданных своему народу, своей стране людей, воспринимающих боль за страну как свою собственную боль, во имя памяти миллионов погибших во всех войнах наших предков за свободу и независимость, людей, связанных узами глубокого взаимопонимания надвигающейся беды и даже катастрофы, людей, не просто умеющих объяснить происходящее, но и способных изменить мир. Сегодня нужны тысячи людей, способных соединить в себе качества воина, ученого и организатора в одном лице. Сегодня такие люди у нас есть, они – обиженные, оскорбленные властью, чиновниками, не желающие участвовать в дальнейшем развале армии сердюковского периода и готовые в беду для Родины, для Отечества стать Александром Невским, Дмитрием Донским, Мининым и Пожарским, Александром Матросовым. Герои СССР, России, Беларуси, Украины, Казахстана, живые и мертвые, с нами и в памяти нашей, как и русский солдат суворовской заповеди – сам погибающий, но спасающий товарища.

Сегодня насущно необходим синтез идей Маркса, сумевшего блестяще проанализировать ключевой фактор – материальное производство, а также, что бытие определяет сознание, с идеей Вебера, убеждавшего Маркса рассмотреть в качестве другого независимого фактора общество, то есть не материальную, а социальную среду [2].

*Представляется, что главным препятствием сегодня для реального сближения России, Украины, Беларуси, Казахстана является сама политика правящей элиты либерально-консервативной России, приведшая к тому, что подавляющее количество граждан России стали не в состоянии встречаться со своими родственниками в самой России, из-за дороговизны билетов на проезд вынуждены брать кредит в банках, чтобы приехать на отдых на Черное море, в то время как кандидаты в президенты России типа Прохорова и его компании тратят по 1 миллиону евро за сутки новогодних праздников. Государство же все продолжает «подыгрывать» таким «людишкам» в демократию, права человека и т. д. и т. п.*

Если и сейчас, в условиях колоссальной разочарованности историческими результатами последнего двадцатилетия, честный народ страны не найдет в себе силы для преодоления навязанной ей стратегии отречения от собственного исторического пути – крах неизбежен. И у нас осталось времени не больше чем до 2028 г., года, когда на службу в Вооруженные Силы или в другие силовые министерства государства не придут внуки первых отказников 1992 г. и дети сыновей, избежавших военной службы в сердюковском 2010. Простому народу нечего надеяться и на поколения самых богатых и гламурных, поколения высокого ранга чиновников, менеджеров и финансистов, не принимавших участия в службе Родине в силовых структурах государства, а обучающихся на Западе контролировать, выгодно распродавать общенародную собственность. Избежавших под разными предлогами священного



долга и почетной обязанности необходимо уже сегодня и в будущем законодательно ограничить в допуске к занятию должностей на государственной службе, вплоть до невозможности участия в выборах и президента страны как Верховного Главнокомандующего [4]. Ибо тот, кто уже однажды проявил трусость, и дальше, обустроившись в зарубежных поместьях, будет наблюдать крах России, как зритель наблюдает увлекательное театральное представление [2].

Глобализаторы хотят присоединить русский мир, но по частям, на своих условиях, не считаясь с национальными интересами ни русских, ни белорусов, ни «незалежных» украинцев [5, с. 6]. Цель глобалистов – строительство вместо евразийского на фундаменте «Москва – Третий Рим», а в дальнейшем и объединенного со всей национальной Европой Священной Римской империи «Третьего Храма» многоэтажного, как считает политолог С. Кургинян, человечества. Вернее, «жующего человеиника» из романа «О, дивный новый мир» О. Хаксли, без роду, без племени, без национальности, без религии [5, с. 19].

К сожалению, и нынешние кремлевские, да и *украинские* мечтатели находятся в плену либеральных иллюзий и потому не отдают себе отчета в том, что при неизбежном господстве у финансовой олигархии либеральных убеждений и рынка, без государственного планирования и наличия общенародной собственности на основные монополии невозможно создать свободную и демократическую Россию, Украину для всего народа и уж тем более строить единый Евразийский союз единого православного, многоконфессионального мира общинных, коллективистских ценностей многонационального народа. Из-за правления в России, Украине бюрократическо-олигархического класса либералов-монетаристов-атлантистов, променявшего первородство национального духовного интереса на мамону, на золотого тельца глобализации, сделавшего деньги богом, прибыль – целью жизни, создающем беспрецедентную иммиграцию; непринятия властью должных мер к непосредственным морально разложившимся и зарвавшимся приближенным все наше общество продолжает грязнуть в коррупции, потребительстве, моральном разложении с уже явно прослеживающейся тенденцией к отчуждению и недоверию к власти, что может послужить и новым социальным недоброжелательствам. При продолжении такой антироссийской и антиевразийской либеральной политики в скором времени мы столкнемся с проблемами США и других западных стран, когда «Великие нации сталкиваются с реальной перспективой сойти с исторической арены, раствориться в пришельцах, в других, часто антипатичных им этносах, сменить язык, остатки веры, все генетические коды, лишить своих внуков и истории, и будущего» [5, с. 7].

В Москве зарегистрировано 79 долларовых миллиардеров. Доход 10 % беднейших людей России в 19 раз меньше дохода 10 % богатых россиян, как в Зимбабве и прочих наиболее отсталых странах. Опыт многих стран однозначно свидетельствует, что при таком социальном неравенстве исключается какое-либо поступательное развитие. Будет хиреть и народ, и государство [5, с. 28], а протестные настроения в обществе будут только усиливаться. Остановить такое неравенство может лишь смена нынешнего курса правящей либеральной элиты на подлинно духовное возрождение нации на фундаменте коллективной ответственности живущих на единой планете и подлинной социальной справедливости. Речь при этом не идет о том, чтобы отнять вновь у богатых и поровну распределить между всеми гражданами страны, а чтобы выработать такую стратегию духовного возрождения национального государства и духовно близких коалиций государств, чтобы она была направлена на реализацию курса достижения баланса интересов личности, общества и государства [11] и воспитывала Нового Человека на гармонии духовно-социального-материального начал в самом человеке. Нельзя не признать, что это трудная задача, но без постановки самой проблемы и эволюционного движения к ее решению в скором времени весь мир начнет необратимое движение к своему самоуничтожению.

Со вступлением Украины в ассоциацию ЕС суверенная и независимая Республика Беларусь, вместе строящая сильное и процветающее правовое и по настоящему социальное государство – государство будущего для всего народа Беларуси и как пример для подражания, на какое-то время окажется в полном окружении либеральных иллюзий правящих ныне

элит окружающих ее государств. Но тем скорее наступит мессианское прозрение правящей в России элиты и всего православного народа, народа своего крестителя Владимира – Красно Солнышко, должно наступить окончательное прозрение нынешнего правителя России и тоже Владимира, которому сегодня по силам вместе с президентом Беларуси начать новый отсчет времени, которое в истории через века наши потомки назовут, быть может, Вторым Красным Солнышком.

### 5. Духовный фактор как непреложный фактор военной и национальной безопасности государства

Карл фон Клаузевиц (1780–1831) – выдающийся военный теоретик, офицер прусской армии, воевавший против Наполеона, принимавший участие в сражениях при Бородино и Ватерлоо, впоследствии – начальник Генерального штаба и один из главных идеологов военной реформы в Пруссии, создатель гениального стратегического фундаментального труда «О войне», исследовав войны последних 250 лет, писал: «... война представляет удивительную трицу, составленную из насилия как первоначального своего элемента, ненависти и вражды, которые следует рассматривать как слепой природный инстинкт; из игры вероятностей и случая, обращающих ее в арену свободной духовной деятельности; из подчинения ее в качестве орудия политики, благодаря которому она подчиняется чистому рассудку [9]. Первая из этих трех сторон главным образом относится **к народу**, вторая – **больше к полководцу и его армии** и третья – **к правительству**» [9, с. 40]. Ему же принадлежит известное чеканное определение войны, что «война есть продолжение политики другими, насильственными средствами».

История войн свидетельствует, что политики, начиная войны, не всегда глубоко и всесторонне учитывали обобщенное духовное состояние как своего народа и армии, так и состояние народа и армии стороны, на которую нападали сами, что приводило к краху не только государств, но и целых империй. К. Клаузевиц весомое значение в победе придавал «моральным величинам», т. е. духовным свойствам народа, полководца и его армии, и их воздействию. Не умаляя роли других элементов стратегии, составляющих победы, по К. Клаузевицу: физических (количество вооруженных сил, их состав, преимущества в вооружении и пр.); математических; географических; статистических (средства снабжения армии и прочие) и помня его наказ – «да храни Бог теоретика от столь пагубного начинания рассматривать по отдельности» [9] вышеперечисленные элементы стратегии, попытаемся совсем сжато рассмотреть изложенные три стороны войны в обратном порядке, т. е. от роли правительства.

Дальнейшая либеральная политика правительства континентальных государств, в терминологии геополитики – цивилизации Суши [6, 7], будет все больше углублять разрыв между богатыми и бедными, способствовать дальнейшему расколу общества в социальной сфере с его катастрофическими последствиями и уклонением от службы в силовых структурах на Отечество богатой части населения и перекладыванием этой конституционной обязанности на наименее защищенное остальное население, также все больше проявляющее из-за своего нищенского состояния и отсутствия перспектив к жизненному успеху нежелание защищать свою страну. Такой раскол общества будет приводить либеральное правительство к мысли о том, что необходимо переходить на контрактный способ комплектования вооруженных сил, способ комплектования которого и его образцы будут неминуемо взяты из цивилизации Моря, то есть атлантистской цивилизации – цивилизации индивидуалистов, не имеющей возможность иметь свои вооруженные силы на базе всеобщей воинской обязанности и использующей их лишь для завладения нефтегазодобывающими местами на других территориях суверенных государств под надуманными предложениями о демократии для «порабощенных» народов на примере Югославии, Ирака, Ливии, Сирии. Но при этом нельзя забывать, что Наполеон признавал, что «армия всего вооруженного народа непобедима», а также, что «народ, который не хочет кормить свою армию, будет кормить чужую». Чтобы этого не произошло ни при каких обстоятельствах, необходимо правительству выйти на понимание

приоритетности и мобилизующей весь народ духовной составляющей через знания, образование, здравоохранение, культурное наследие, социальную защищенность и возможность гармоничного развития каждого гражданина своей страны [8]. Именно это направление станет решающим в укреплении кадрового потенциала офицерского состава, а значит и всей армии, из которой и могут только вырасти настоящие полководцы, а при необходимости и будущие маршалы победы.

### Заключение

Разработка и реализация проекта «Духовность Человека» с синтезом лучших достижений советского времени и союза, традиционных православно-исламских ценностей для формирования евразийского единства, а также посредством сплочения всей нации через образование, здравоохранение, культуру для всех, посредством развития национальной инновационной экономики, которая должна стать эффективной, социально ориентированной и служащей интересам всех слоев общества, приведет к снижению социальной напряженности в обществе, раздираемом сверхбогатством олигархов и нищетой многих соотечественников, к скорейшему созданию условий, способных обеспечить достойную жизнь и свободное гармоничное развитие человека, что в конечном счете приведет к построению как правового, так и социального государства. Духовная атмосфера в социальном государстве будет характеризоваться развитым чувством гуманизма, гражданственности, социальной солидарности. Такие духовные нити, как коллективизм, традиционализм, соборность, патернализм, солидарность, были особенно дороги народам России, потому что они были свойственны и исторической России, и великому советскому проекту и они же являются несовместимыми с чуждой либеральной идеологией, навязываемой России в последние века, но так и не получившей поддержки у ее народов.

Традиционная страна, в которой руководители власти, а также большинство чиновников перестают думать и заботиться о народе, как о своих собственных детях, рано или поздно перестанет быть государством.

Таким образом, следует без промедления:

- интенсифицировать интеграционные процессы России на постсоветском пространстве (особенно с Украиной, Республикой Беларусь, Казахстаном) и ни при каких обстоятельствах не потерять в интеграции главного духовного и геополитического партнера – Украину, без которой любые другие объединения будут недостаточными, ибо как говорил Ф. М. Достоевский: «Высшая и самая характерная черта нашего народа – это чувство справедливости и жажда ее» [10];

- выдвигать, обсуждать, принимать и реализовывать внятную идеологию евразийского толка, способную концептуально гармонизировать требования стратегического централизма и укрепления культурной самобытности всех народов евразийских государств, обеспечения взвешенного баланса интересов личности-общества-государства, так как «люди без принуждения не примут и не будут выполнять меры, наилучшим образом рассчитанные для их собственного блага» (Джордж Вашингтон) [10];

- провести духовную и научную мобилизацию общества для укрепления идентичности народов Евразийского союза в новых условиях и заложить (принципиально отличную от Болонской) систему образования на фундаменте советской и ориентированную для спроса специалистов внутри государств Евразийского союза, т. е. континентальной системы ценностей цивилизации Суши [6], а не Моря [6], ибо Болонская система образования призвана решать проблемы цивилизации Моря (США и Западной Европы), а не Суши (России, Беларуси, Украины, Казахстана) в геополитическом смысле; признать УЧИТЕЛЯ ШКОЛЫ главным элементом воспитания «человеческого материала» государства с подъемом его престижа к уровню обеспеченного банкира-финансиста, так как только «от правильного воспитания детей зависит благосостояние всего народа» (Джон Локк) [10]. Государство должно так объединить общество, чтобы в нем самом сформировалось ясное понимание, что без учителя не может быть сильного, процветающего государства, сплоченного общества и возможности

для каждого человека его личной самореализации. Это послужит началом общего выздоровления нации для решения всех других, также очень важных вопросов нашей жизни;

– провести в элите полноценный «евразийский отбор» лучших и достойнейших по критериям профессионализма, высокой нравственности и образованности с *качествами воина, ученого и организатора в одном лице*, осознавая, что «истинно честный человек должен предпочитать себе – семью, семье – Отечество, Отечеству – человечество» (Жан Лерон Д'Аламбер) [10].

#### Список литературы

1. Дугин, А. Г. Геополитика: учеб. пособие для вузов / А. Г. Дугин. – М.: Акад. проект: Гаудеамус, 2011. – 583 с.
2. Веденеев, Е. С. Суть времени Сергея Кургияна / Е. С. Веденеев. – М.: Алгоритм, 2013. – 240 с. – (Протоколы кремлевских мудрецов).
3. Проект Россия. – М.: Эксмо, 2009. – 394 с.
4. Карпиленя, Н. В. Тенденции и закономерности, влияющие на безопасность страны и будущее кадрового состава Вооруженных сил Российской Федерации / Н. В. Карпиленя // Воен. мысль. – 2008. – № 9. – С. 11–18.
5. Ключников, Б. Ф. Большая Европа Владимира Путина / Б. Ф. Ключников. – М.: Звонница – МГ, 2013. – 208 с. – (XX век: история. Лики, лица и личины).
6. Карпиленя, Н. В. Геополитика: борьба за пространство и могущество в Евразии / Н. В. Карпиленя // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2013. – № 3 (40). – С. 23–29.
7. Карпиленя, Н. В. Духовно-политические основы государственной целостности России: история и современные проблемы построения Евразийского союза / Н. В. Карпиленя // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2013. – № 4 (41). – С. 146–153.
8. Карпиленя, Н. В. Развитие теоретических положений и научно-методического аппарата обоснования потребности и воспроизводство кадрового состава РВСН в условиях их реорганизации: моногр. / Н. В. Карпиленя. – Ростов н/Д.: РВИ РВ, 2008. – 422 с.
9. Клаузевиц, К. О войне [пер. с нем.] / К. Клаузевиц. – М.: Эксмо; СПб.: Мидгард, 2007. – 864 с.: ил.
10. Золотая энциклопедия мудрости. – М.: РООССА, 2010.
11. Концепция национальной безопасности Республики Беларусь: утв. Указом Президента РБ № 575 от 9 нояб. 2010 г.

---

\*Сведения об авторе:

Карпиленя Николай Васильевич,  
УО «Военная академия Республики Беларусь».  
Статья поступила в редакцию 24.10.2013 года.

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕСТИЖА ВОЕННОЙ СЛУЖБЫ СРЕДИ ОФИЦЕРОВ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА РАЗНЫХ УРОВНЯХ СОЦИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

УДК 355.233

А. А. Кляр\*

*В данной статье обосновывается необходимость формирования у офицеров профессионально-значимых ценностных ориентаций. При этом их субъективные оценки престижа военной службы рассматриваются как своеобразный результат усвоения духовных ценностей общества и профессиональной группы. Определив, таким образом, связь профессионально-ценностных ориентаций и престижа военной службы, автор рассматривает особенности деятельности по его регулированию на различных уровнях социального управления.*

*The article deals with the formation of significant professional value orientation of officers. At the same time the subjective evaluation of military service prestige is considered as a result of learning moral values of the society and professional group. Determining the connection of the professional value orientation and the military service prestige the author analyses the particular controlling of military service prestige among officers realized at various levels of social administration.*

В настоящее время первостепенное внимание в сфере обеспечения военной безопасности государства уделяется развитию в обществе патриотизма, воспитанию у граждан чувства ответственности за защиту Отечества, повышению мотивации военной службы, укреплению кадрового потенциала Вооруженных Сил [1, с. 38]. Вместе с тем имеют место негативные тенденции, связанные со снижением престижа военной службы [1, с. 15].

Снижение престижа военной службы отмечается и среди офицерского состава Вооруженных Сил Республики Беларусь. Увеличивается число офицеров, которые не считают военную службу главным делом своей жизни, любимой профессией и т. п. Это не может не сказаться на эффективности их профессиональной деятельности и, как следствие, на боевой готовности соединений, воинских частей и подразделений. Тем не менее вопросы оценки престижа военной службы (профессиональной деятельности) среди офицеров Вооруженных Сил Республики Беларусь отечественными учеными в прямой постановке не изучались.

Престиж военной службы среди офицерского состава объективно формируется под воздействием социальной практики и конкретных исторических условий жизнедеятельности общества. Социальная практика включает планируемые целенаправленные процессы обучения и воспитания, реализуемые в рамках деятельности системы социального управления. При этом под социальным управлением нами понимается целенаправленное координирующее и организационное воздействие, осуществляемое на объект управления, а под системой социального управления – совокупность уровней управленческой деятельности, расположенных в строгой соподчиненности и взаимосвязи [6, с. 42]. В системе социального управления престижем военной службы среди офицеров условно можно выделить три уровня: государственный, ведомственный (Вооруженные Силы и т. п.), уровень социального окружения (семья, школа, вуз и т. п.). Однако эффективное координирующее и организационное воздействие на престиж военной службы среди офицеров невозможно, если оно осуществляется только на одном из указанных уровней или без учета специфики социальной группы, которую составляют офицеры, их потребностей, интересов и устремлений.

Основным институтом, обеспечивающим функционирование всей системы социального управления повышением престижа военной службы, является государство. Им организуются процессы социализации, воспитания, формирования индивидов в ходе их жизнедеятельности начиная с самого раннего возраста, т. е. на всех этапах дошкольного, школьного, профессионального образования и в процессе профессиональной деятельности на уровне органов местного самоуправления, министерств, ведомств.

Очевидно, что функции управления отличаются на разных уровнях. На государственном уровне определяются концептуальные основы повышения престижа военной службы в обществе в целом и среди офицеров в частности, обеспечиваются необходимые экономические, политические, социальные и правовые условия.

На уровне конкретных формальных социальных институтов, таких как Вооруженные Силы, СМИ, общественные организации, преломляются управляющие воздействия государства, организационные основы управления процессом повышения престижа военной службы.

При этом в Вооруженных Силах управление повышением престижа военной службы осуществляется в ходе повседневной служебной деятельности, мероприятий воспитательно-го характера, осуществляемых как отдельно, так и совместно с образовательными, спортивными, общественными организациями и средствами массовой информации. Кроме Министерства обороны, в системе социального управления повышением престижа военной службы в настоящее время действуют Министерство информации, Министерство образования и др.

Рассматривая особенности осуществляемого на ведомственном уровне социального управления престижем военной службы среди офицеров, престижа Вооруженных Сил в целом, необходимо отметить, что в качестве одного из средств повышения престижа Вооруженных Сил могут быть использованы и активно используются СМИ. Исследователи в сфере технологий формирования общественного мнения полагают, что для восприятия положительных характеристик Вооруженных Сил СМИ должны ориентироваться на действующие в массовом сознании традиции, обычаи, доминирующие стереотипы восприятия [4, с. 16]. Эти действия имеют сплачивающую функцию и приобретают символический статус, если выполняют функцию ритуала (обряда), для которого важна не новизна информации, а ее повторяемость [3, с. 88]. Символическая, визуальная, событийная, мифологическая и коммуникативная организация информационного пространства, в котором происходит формирование престижа Вооруженных Сил, оказывает непосредственное влияние на формирование и изменение общественного мнения целевых аудиторий.

В контексте социального управления престижем военной службы задача СМИ сводится к необходимости так повлиять на восприятие обществом Вооруженных Сил, чтобы можно было сформировать сильную и устойчивую мотивацию выбора, поддержки и доверия к Вооруженным Силам Республики Беларусь как важнейшему институту общества. Существенной целью СМИ при позиционировании армии становится приближение характеристик Вооруженных Сил к положительным ожиданиям общественности.

При этом телевидение характеризуется более высокой интенсивностью воздействия, чем любой другой канал СМИ. Степень восприятия общественностью Вооруженных Сил во многом определяется эффективностью телевизионного воздействия, что, к сожалению, не всегда учитывается.

Огромные возможности при реализации отдельных положений государственной политики в военной сфере представляют сервисы Интернета. Нет сомнения, что Интернет является не только источником информирования, но и эффективным средством формирования престижных оценок, тем более что пользователи Интернета – наиболее динамичная, молодая, образованная часть нашего общества, которая задает и будет задавать тон социальным трансформациям в белорусском обществе [2, с. 196–206].

Отношение к военной службе как к ценности у офицеров формируется не только на макроуровне (государственными и общественными институтами), но и под воздействием непосредственного социального окружения.

Объективный фактор, определяющий профессиональную направленность офицеров на военную службу, – потребность общества в военных специалистах и соответствующая ей система образования и воспитания, или так называемая образовательная ситуация [5, с. 119]. Формирование военно-профессиональной направленности должно осуществляться через всю систему воспитательного воздействия.

Значительную роль в формировании военно-профессиональной направленности играет образовательная среда вуза. Она представляет собой совокупность социальных и духовных условий, непосредственно окружающих обучающихся в процессе обучения. Это пространство вмещает специфическое, социальное, материальное, информационное и культурное содержание – сложившиеся здесь нормы и формы общения, ценности, значимые события и символы. Оно многомерно и динамично, может выполнять различные функции, стимулировать отношение обучающихся к профессиональной деятельности, формировать профессионально-значимые ценности. Общая цель воспитательного воздействия, заключающаяся в формировании у обучающихся высоких профессионально-значимых качеств, готовности реализовать их в интересах общества и государства, определяет задачи, решение которых необходимо для повышения престижа военной службы. К основным из них относятся:

приобщение обучающихся к системе ценностей военной службы;

развитие гражданской ответственности, проявляющейся в заботе о благополучии и безопасности страны;

воспитание положительного отношения к военной службе как к высшей ценности, развитие потребности в деятельности на благо общества и государства.

Воспитание ценностного отношения к военной службе возможно не только на основе знания истории Республики Беларусь, но и истории создания, развития Вооруженных Сил страны, знания традиций, символики, ритуалов, наград белорусской армии, актуальных проблем государственного и военного строительства на различных этапах исторического развития, понимания современных угроз общественной безопасности, знания нормативной и правовой базы военной службы и т. д. Кроме того, система воспитания ценностного отношения к военной службе должна включать формирование личной заинтересованности, потребности в обеспечении военной безопасности государства, позитивных эмоций и ожиданий относительно данного вида профессиональной деятельности.

Особую роль в формировании ценностного отношения к военной службе играет система педагогических действий, коммуникативных связей «педагог – обучающийся», «курсовой офицер – обучающийся» в ходе обучения и «начальник – подчиненный», «старший – младший» в ходе профессиональной деятельности. В рамках данной системы взаимодействие должно быть выстроено в форме ситуаций организованного социального опыта, направлено на воспитание у офицеров (курсантов) ценностного отношения к военной службе.

Таким образом, главным звеном развития личности офицера, его приобщения к ценностям военной службы является система воспитательного воздействия на него на всем протяжении служебной деятельности (в ходе всего учебно-воспитательного процесса в высшем военном учебном заведении и в ходе всей профессиональной деятельности). При этом основу данной системы составляет формирование профессионально-значимой мотивации выполнения обязанностей военной службы. Данный процесс необходимо рассматривать в более сложной системе социальных взаимосвязей и взаимодействий, в которой целесообразно выделить следующие уровни:

объективный уровень, включающий характер военной службы, уровень ее престижа в конкретных социально-исторических, социально-политических, социально-экономических условиях. Сюда же относятся социальные институты (макро- и микросреда), влияющие на уровень привлекательности данной деятельности для офицеров (курсантов);

субъективный уровень, включающий усвоение информации о деятельности; оценка своих способностей, возможностей и потребностей в данной деятельности; формирование собственных оценок привлекательности военной службы как профессии.

Подчеркивая подчиненную роль субъективных предпочтений по отношению к определяющей роли внешних объективных (по отношению к индивиду) факторов, определяющих значимость военной службы, необходимо отметить, что это не устраняет регулятивного воздействия на сознание субъекта. Более того, учитывая специфический характер воинского труда, регулятивное воздействие на сознание офицеров приобретает особую значимость.

Вместе с тем ряд социальных и экономических проблем приводит к несоответствию субъективных потребностей офицеров возможностям, которые предоставляются им для реализации данных потребностей в рамках служебной деятельности. В результате не в полной мере удовлетворяется потребность общества в военных кадрах высокой квалификации.

Для повышения эффективности деятельности по формированию у офицеров профессионально-значимых мотивов служебной деятельности, устойчивой системы военно-профессиональных ценностей требуется решение комплекса следующих задач:

уточнение вопросов и содержания воспитательного воздействия на офицеров и курсантов по формированию у них устойчивой системы профессионально-значимых ценностных ориентаций;

проведение научно-обоснованной управленческой и организаторской деятельности по созданию условий для эффективного формирования военно-профессиональных ценностей у офицеров и курсантов;

фундаментальная разработка комплекса учебных и специальных программ, методик организации и проведения работы по формированию военно-профессиональных ценностей у офицеров и курсантов;

организация исследований в сфере патриотического воспитания и использование их результатов в практической деятельности;

более активное использование в ходе организации и проведения мероприятий по формированию у офицеров и курсантов военно-профессиональных ценностей средств массовой информации, в том числе и сети Интернет, популярных изданий;

разработка, издание и доведение до офицеров и курсантов брошюр, памяток и других материалов, содержащих интересную и важную информацию об истории, традициях, памятных и славных датах, связанных с Вооруженными Силами Республики Беларусь.

Подводя итог, следует еще раз остановиться на том, что престиж военной службы, военно-патриотический дух в обществе и армии, как демонстрирует вся история нашего государства, не возникают вдруг и сразу. Они являются результатом сознательного, целенаправленного и систематического воздействия на мировоззрение, интеллект, мораль, систему ценностей как всего народа, так и отдельных граждан.

Данные качества формируются не только в ходе воспитательного воздействия по формированию мотивации и ценностных ориентаций курсантов и офицеров. Они возникают в семье, а затем совершенствуются многими институтами государства, общественными организациями, учебными заведениями, средствами массовой информации. В настоящее время мероприятия, осуществляемые в рамках социального управления престижем военной службы, требуют доработки. Такая необходимость обусловлена тем, что офицерский корпус белорусских Вооруженных Сил все чаще пополняют не самые лучшие и образованные представители молодежи. Это, в свою очередь, не способствует повышению престижа военной службы среди их ровесников. В итоге в начале третьего тысячелетия на фоне глобализации, экономических перемен и социальной нестабильности в ряде стран мира в белорусском обществе снизились престиж и привлекательность военной службы, а сложившаяся система взаимоотношений между гражданским обществом и армией перестала соответствовать потребностям большинства населения страны и самих военнослужащих.

#### Список литературы

1. Концепция национальной безопасности Республики Беларусь: утв. Указом Президента Респ. Беларусь № 575 от 9 нояб. 2010 г. – Минск: Бел. Дом печати, 2011. – 48 с.
2. Забузов, О. Н. Возможности использования Интернета при формировании имиджа Вооруженных Сил Российской Федерации / О. Н. Забузов // Имидж армии – имидж России (коллективная монография) / под ред. Е. А. Петровой, В. П. Делия. – М: РИЦ АИМ, 2006.



3. Почепцов, Г. Г. Паблик рилейшнз для профессионалов / Г. Г. Почепцов. – М.: Рефл-бук; Киев: Ваклер, 2001. – 640 с.
4. Прудников, Л. А. Политические технологии как фактор формирования имиджа Вооруженных сил Российской Федерации: автореф. дис. ... канд. полит. наук / А. А. Прудников; ВУ МО РФ. – М., 2004. – 216 с.
5. Родионова, Н. А. Повышение престижа военной службы среди студентов. Социально-управленческий аспект: дис. канд. социол. наук / Н. А. Родионова; НАЧОУ ВПО // «Современная гуманитарная академия». – М., 2009. – 186 с.
6. Рудкевич, М. Н. Изменение «образовательной ситуации» и социальные перемещения молодежи / М. Н. Рудкевич, Ф. Р. Филиппов. – Л., 1983. – 140 с.

---

\*Сведения об авторе:

Кляр Андрей Анатольевич,  
УО «Военная академия Республики Беларусь».  
Статья поступила в редакцию 26.11.2013 г.

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ТАКТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОХРАНЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ВНУТРЕННИХ ВОЙСК МВД РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ОБЩЕСТВЕННОГО ПОРЯДКА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ХОККЕЙНЫХ МАТЧЕЙ: АСПЕКТЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПРОТИВОПРАВНЫХ ДЕЙСТВИЙ ТОЛПЫ

УДК 355.4

С. А. Мещеряков\*

*В статье изложены особенности охраны общественного порядка при проведении хоккейных матчей и некоторые аспекты противодействия толпе.*

*The article describes peculiarities of protection of public order during hockey matches and some aspects of combating the crowd.*

Активное и устойчивое развитие международного сотрудничества Республики Беларусь по линии спортивных связей требует заблаговременной и всесторонней подготовки страны к достаточному и достойному обеспечению проводимых мероприятий. Важность этого аспекта также обуславливается тем обстоятельством, что конгрессом Международной Федерации хоккея принято решение о проведении чемпионата мира по хоккею с шайбой в 2014 году в двух спортивных комплексах «Минск-Арена» и «Чижовка-Арена» вместимостью 15 и 8 тысяч зрительских мест соответственно [9].

Как показывает анализ мировой практики, ключевой проблемой обеспечения охраны общественного порядка и обеспечения общественной безопасности при проведении спортивных мероприятий данного класса и уровня является фактор объективного возникновения одной из таких форм массового неформального поведения как *толпа*. Именно этот аспект требует обязательного учета в силу его сложности, многообразия проявления и последствий прежде всего для жизни и здоровья людей.

Данное мероприятие является знаковым и определяет не только спортивный, но и международный статус, авторитет государства, поэтому от системы сил обеспечения общественной безопасности требуется продуманная заблаговременная подготовка с целью выявления главных особенностей этого процесса и выбора, адекватных организационно-тактических мер реагирования подразделений внутренних войск МВД Республики Беларусь (далее – внутренние войска).

Толпа в общесоциальном понимании представляет собой скопление людей, не объединенных общностью целей и единой организационно-ролевой структурой, но связанных между собой общим центром внимания и эмоциональным состоянием [9, с.11]. Она может формироваться при проведении специально организуемых массовых мероприятий и стихийно, в условиях неожиданности для правоохранительных органов. Однако во всех случаях поведение толпы отличается необычностью и может принимать различные формы, которые оказывают существенное влияние на состояние спокойствия людей, ритмичность и слаженность общественной жизни.

В современной теории и практике охраны общественного порядка при проведении спортивных и иных мероприятий общепринято выделять четыре основных вида толпы с соответствующими подвидами:

- *оказиональная толпа (случайная)* – скопление людей, собравшихся поглядеть на неожиданное происшествие. Это самая обыденная из ситуаций стихийного массового поведения, которую доводилось в жизни наблюдать любому взрослому человеку (автомобильная авария и т. д.);
- *конвенциональная толпа (условная)* – собирается по поводу заранее объявленного события: хоккейный или футбольный матчи, митинг, концерт рок-группы и иные формы общения. Здесь уже преобладает направленный интерес, и люди до поры (пока толпа сохраняет качество условности) готовы следовать определенным конвенциям (условностям);

- экспрессивная толпа (выражение) – толпа, ритмически выражающая ту или иную эмоцию: радость, энтузиазм, возмущение и т. д. Спектр эмоциональных доминант здесь очень широк, а главная отличительная черта – ритмичность выражения;

- действующая толпа (активная) – политически наиболее значимый и опасный вид стихийного поведения.

Здесь, в свою очередь, можно выделить также несколько подвидов толпы:

- агрессивная толпа, эмоциональная доминанта которой ярость, злоба;
- паническая толпа объята ужасом, стремлением каждого избежать реальной или воображаемой опасности. Паническое поведение является не только не спасительным, но и очень часто становится более опасным фактором, чем-то, что ее спровоцировало;
- повстанческая толпа по ряду признаков сходна с агрессивной (преобладает чувство злости), но отличается от нее социально справедливым характером возмущения.

Это также требует пояснений, поскольку понятие «социальная справедливость» выглядит здесь произвольным. Дело в том, что толпа справедливо возмущенных людей даже внешне выглядит иначе, чем «классическая» агрессивная толпа. А главное, она обладает несколько иными качествами. При наличии активного сознательного звена в нее может быть внесено организационное начало, и тогда повстанческая толпа превращается в сплоченную группу (в противном случае она может выродиться в более примитивную форму толпы).

Приведенная классификация весьма условна. В практическом плане наиболее важное свойство толпы – *превращаемость*: коль скоро толпа образовалась, она способна сравнительно легко превращаться из одного вида (подвида) в другой [9, с. 18].

Превращения могут происходить спонтанно, т. е. без чьего-либо сознательного намерения, но могут быть спровоцированы умышленно. Именно на использовании свойства превращаемости и строятся по большей части приемы манипуляции толпой с теми или иными целями. Самый элементарный пример спонтанных превращений вспомнит всякий, кто бывал на футбольном матче. С началом игры условная толпа превращается в экспрессивную, и важнейшая задача организаторов – принять все необходимые меры, чтобы по ходу дела или по окончании матча предотвратить ее превращение в агрессивную, в жадную (когда все болельщики устремляются к одному выходу) или паническую (спровоцированную пожаром, дракой, стрельбой).

Важно, что все изложенные характеристики закономерны для толпы, которая образуется на спортивно-зрелищных мероприятиях. Но в то же время ей присущи и следующие особенности: наличие больших масс людей, как правило, организованность их действий, осуществление данных публичных акций в общественных местах, единство цели (целей) участников мероприятий: проявление личной и групповой инициативы, выражение отношения к определенному общественно значимому событию, требование от компетентных органов решения тех или иных социальных, а то и политических вопросов, духовное и эмоциональное удовлетворение, соблюдение религиозных обрядов и т. д.

Сохраняя эти черты, специфика хоккейных матчей в контексте возникновения толпы приобретает присущие только ей проявления:

а) эмоциональное возбуждение болельщиков;

б) внешнее проявление эмоционального возбуждения хоккейных болельщиков. Как указывалось выше, в основе сопереживаний болельщиков лежит их особое отношение к одной из команд, участвующих в состязании. Будучи психологически подготовленными к сопереживаниям, болельщики усиливают это свое состояние в процессе обмена информацией о предстоящем матче, возможном его исходе, составе команд и влиянии результатов матча на их турнирное положение. Между тем сложившаяся практика организации и проведения футбольных и хоккейных состязаний, как правило, не учитывает необходимости снижения эмоционального возбуждения болельщиков. До начала матча в большинстве случаев они предоставлены сами себе. В это время обычно не дается интересной информации, отвлекающей их

внимание от предстоящего состязания и ослабляющей возникающие эмоции. Не всегда это делается и после окончания матча.

Общим фактором возбуждения являются не только определенный эмоциональный настрой хоккейных болельщиков, но и азартный характер самого состязания и складывающиеся при этом острые ситуации в ходе его проведения. Такие ситуации являются постоянно действующими импульсами, поддерживающими высокий уровень психического напряжения. На уровень их возбуждения также оказывает влияние популярность команды или отдельных спортсменов, обуславливая более острые сопереживания болельщиками их успехов и неудач. Такая популярность команды чаще всего связана с соображениями местничества или традициями соответствующего спортивного клуба, имеющего приверженцев среди определенных групп болельщиков.

Популярность команды и пристрастное отношение к ней, как правило, снижают объективность оценки болельщиками хода хоккейного матча и его отдельных эпизодов, а также поведения спортсменов и состояния судейства. Нередко пристрастными оказываются и представители средств массовой информации, которые своей недостаточно объективной информацией способствуют накалу страстей.

На состояние возбуждения влияют и такие соображения престижа, как положение команд в турнирной таблице и влияние результатов матча на возможное изменение такого положения.

Как правило, более острые эмоциональные состояния наблюдаются на заключительном этапе спортивного сезона, когда исход каждого состязания может быть решающим при определении команд-призеров, а также команд-аутсайдеров, переходящих в более низкую квалификационную группу.

Планирование спортивно-зрелищных мероприятий заключается в том, что организатором массового мероприятия подается заявление в местный исполнительный и распорядительный орган, на территории которого планируется его проведение. Если массовое мероприятие намечается проводить на территории нескольких административно-территориальных единиц, либо предполагаемое число участвующих в нем будет превышать 1000 человек (для собраний, митингов, уличных шествий, демонстраций и пикетирования) или 1500 человек (для иных массовых мероприятий), заявление подается в соответствующий областной исполнительный комитет. В городе Минске заявление подается в Минский городской исполнительный комитет. Заявление подается в письменной форме не позднее чем за 15 дней до предполагаемой даты проведения массового мероприятия. Порядок реализации заявленных действий регламентируется Законом Республики Беларусь от 30 декабря 1997 г. № 114-З «О массовых мероприятиях в Республике Беларусь» (далее – Закона «О массовых мероприятиях в Республике Беларусь»)[4]. К заявлению прилагается обязательство в письменной форме организатора (организаторов) или лица (лиц), ответственного (ответственных) за организацию и проведение массового мероприятия.

Заявление, оформленное в соответствии с частью шестой статьи 5 Закона «О массовых мероприятиях в Республике Беларусь», регистрируется местным исполнительным и распорядительным органом в день его подачи.

Срок подачи заявления исчисляется со дня его регистрации в местном исполнительном и распорядительном органе.

Организаторам массового мероприятия не может быть отказано в приеме заявления, если оно оформлено в соответствии с законом.

Руководитель местного исполнительного и распорядительного органа или его заместитель обязаны рассмотреть заявление и не позднее чем за пять дней до даты проведения массового мероприятия в письменной форме сообщить его организатору (организаторам) о принятом решении.

В решении должно быть указано о разрешении или запрещении проведения массового мероприятия, а также мотивы, по которым его проведение запрещено.

Решение руководителя местного исполнительного и распорядительного органа или его заместителя о разрешении или запрещении проведения массового мероприятия принимается с учетом даты, места, времени его проведения, количества участников, погодных условий, оплаты услуг по охране общественного порядка, оказываемых органами внутренних дел (далее – услуги по охране общественного порядка), расходов, связанных с медицинским обслуживанием, уборкой территории после проведения на ней массового мероприятия, и других обстоятельств, влияющих на обеспечение общественной безопасности, по согласованию с республиканскими органами государственного управления (их территориальными подразделениями), ответственными за обеспечение общественного порядка и безопасности.

Порядок оплаты услуг по охране общественного порядка, расходов, связанных с медицинским обслуживанием, уборкой территории после проведения на ней массового мероприятия, определяется решением местного исполнительного и распорядительного органа, на территории которого планируется проведение массового мероприятия.

Руководитель местного исполнительного и распорядительного органа или его заместитель при рассмотрении заявления в целях обеспечения прав и свобод граждан, общественной безопасности, а также нормального функционирования транспорта и организаций вправе по согласованию с организатором (организаторами) массового мероприятия изменить дату, место и время его проведения.

Решение руководителя местного исполнительного и распорядительного органа или его заместителя о запрещении проведения массового мероприятия либо об изменении даты, места и времени его проведения может быть обжаловано в судебном порядке.

Подготовка массового мероприятия осуществляется его организатором (организаторами) и иными уполномоченными им (ими) гражданами.

До получения разрешения на проведение массового мероприятия его организатор (организаторы), а также иные лица не вправе объявлять в средствах массовой информации, глобальной компьютерной сети Интернет или иных информационных сетях о дате, месте и времени его проведения, изготавливать и распространять с этой целью листовки, плакаты и иные материалы.

Местными исполнительными и распорядительными органами определяются постоянные места для проведения массовых мероприятий, а также места, где их проведение не допускается, с сообщением об этом в средствах массовой информации.

Для эффективного обеспечения охраны общественного порядка важно знать (понимать) общественную опасность толпы:

- организационную;
- управленческую;
- правовую.

Обобщение практики обеспечения охраны общественного порядка и безопасности в условиях проведения массовых мероприятий позволяет выделить типичные опасные по своему содержанию действия и обстоятельства и наметить тактические действия сил и средств по их предупреждению, локализации и ликвидации:

- падения граждан на лестничных маршах, в проходах, с трибун, ограждений;
- разрушение трибун;
- резкое возрастание агрессивности толпы;
- массовое употребление спиртных напитков;
- хулиганские проявления;
- обнаружение взрывчатых устройств, сильнодействующих ядовитых веществ, радиоактивных веществ;
- взрыв на объекте, пожар, резкое изменение погодных условий.

Практика показывает, что толпа является сложным системным, но в то же время познаваемым объектом. Наиболее перспективным методом процесса изучения толпы является факторный анализ познания отношений, возникающих между силами, привлекаемыми для

обеспечения охраны общественного порядка и обеспечения общественной безопасности при проведении спортивного мероприятия, и хоккейными болельщиками (таблица 1).

Таблица 1

Факторы отрицательного воздействия «-»	Факторы положительного воздействия «+»
Неизвестна конкретная цель и замысел группировок	Известно место и время проведения спортивного мероприятия
Неизвестно количество хоккейных болельщиков и число группировок деструктивного характера	Известны субъекты спортивного мероприятия
Неизвестен повод создания деструктивной ситуации	Возможности проведения рекогносцировки и планирования мероприятия
Неизвестны последствия	Есть время для подготовки сил и средств
Силы и средства, которые необходимы для обеспечения охраны общественного порядка и обеспечения общественной безопасности при проведении спортивного мероприятия	Возможность заблаговременной тренировки сил и средств, обеспечивающих охрану общественного порядка и обеспечения общественной безопасности при проведении спортивного мероприятия

На основании данных строится типовая модель наших действий в месте осуществления спортивного мероприятия; определяются возможности проведения рекогносцировки, планирования мероприятия и тренировки сил и средств, обеспечивающих охрану общественного порядка и общественной безопасности.

Законодательство Республики Беларусь о массовых мероприятиях базируется на нормах Конституции Республики Беларусь, Закона «О массовых мероприятиях в Республике Беларусь» и иных актах законодательства Республики Беларусь.

Так, в статье 1 Конституции Республики Беларусь указывается, что «Республика Беларусь защищает свою независимость и территориальную целостность, конституционный строй, обеспечивает законность и правопорядок» [1]. Статья 57 Конституции Республики Беларусь определяет: «обеспечение прав и свобод граждан Республики Беларусь является высшей целью государства» [1]. В статье 35 подчеркивается, что «свобода собраний, митингов, уличных шествий, демонстраций и пикетирования, не нарушающих правопорядок и права других граждан Республики Беларусь, гарантируется государством. Порядок проведения указанных мероприятий определяется законом» [1].

На основании рассмотренных положений правомерны следующие выводы теоретико-прикладного характера:

1. Массовое неформальное поведение в форме толпы при проведении хоккейных матчей имеет требующие обязательного учета особенности: эмоциональное возбуждение болельщиков и его внешнее проявление.

2. При обеспечении охраны общественного порядка и общественной безопасности во время проведения хоккейных спортивно-зрелищных мероприятий необходимо проводить комплекс мер, основой которых выступают организационные, управленческие, правовые, оперативно-розыскные взаимодействия. Раскрытие таких мер является отдельной самостоятельной темой и в данной статье не рассматривается.

#### Список литературы

1. Конституция Республики Беларусь 1994 г. (с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референдумах 24 ноября 1996 г. и 17 октября 2004 г.). – Минск: Амалфея, 2005. – 40 с.

2. Об органах внутренних дел: Закон Респ. Беларусь, 17 июля 2007 г., № 263-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 04.05.2012 г. № 361-З // Консультант Плюс: Беларусь. Технология

3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2013.

3. О внутренних войсках Министерства внутренних дел Республики Беларусь: Закон Респ. Беларусь, 3 июля 1993 г., № 2341-ХП: в ред. Закона Респ. Беларусь от 26.05.2012 г. № 378-З // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2013.

4. О массовых мероприятиях в Республике Беларусь: Закон Респ. Беларусь, 30 дек. 1997 г., № 114-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 08.11.2011 г. № 308-З // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2013.

5. Гидденс, Э. Мятёжи, толпы и другие формы коллективного действия / Э. Гидденс // Диалог. – 2001. – № 7. – С. 12.

6. Крысько, В. Г. Социальная психология: Схемы и комментарии / В. Г. Крысько. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. – 208 с.

7. Лебон, Г. Психология народов и масс / Г. Лебон. – М.; СПб.: Питер, 1999. – 320 с.

8. Лебон, Г. Толпотворение / Г. Лебон // Новое время. – 1998. – № 3. – С. 98.

9. Назаретян, А. П. Агрессивная толпа, массовая паника, слухи. Лекции по социальной и политической психологии / А. П. Назаретян. – СПб.: Питер, 2003. – 192 с.

10. Официальный сайт Дирекции по проведению чемпионата мира по хоккею с шайбой 2014 г. // [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.minsk2014.com>. – Дата доступа: 11.10.2013.

11. Прокопович, С. Народ и народовластие / С. Прокопович // Новое время. – 1992. – № 27. – С. 40.

12. Чемпионат мира по хоккею-2014 в Минске [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.belarus.by/ru/about-belarus/sport/iihf-world-championship-2014>. – Дата доступа: 11.10.2013.

---

\*Сведения об авторе:

Мещеряков Сергей Алексеевич,

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 15.10.2013 г.

**Требования к статьям, представляемым для опубликования  
в военном научно-теоретическом журнале  
«Вестник Военной академии Республики Беларусь»**

Представляемые в редакцию материалы должны быть актуальными по содержанию, раскрывать проблемы военной теории и практики и предлагать пути их решения.

При подготовке материала во избежание повторений полезно ознакомиться с публикациями за предшествующие несколько лет. Основное внимание необходимо уделить актуальным вопросам военного искусства, модернизации, эксплуатации и боевого применения вооружения и военной техники, морально-психологического и боевого обеспечения воинской деятельности.

Статья должна содержать элементы новизны и глубокого анализа; суждения автора должны быть обоснованными, а выводы, сделанные им в завершение, – доказательными. Точность расчетов, практическая направленность, оригинальность предложенных решений – вот те критерии, руководствуясь которыми редакция будет рассматривать возможность публикации той или иной статьи. Схемы, рисунки, диаграммы должны по существу дополнять излагаемый материал.

Автор несет ответственность за точность цитируемого текста и ссылки на источник, а также за то, что в материалах нет данных, не подлежащих открытой публикации.

Текст статьи (в рукописном и электронном вариантах), выписка из протокола заседания кафедры (подразделения) с рекомендацией к опубликованию и экспертное заключение о возможности опубликования в открытой печати направляются в секретариат редколлегии.

**Требования к оформлению статей:**

объем – 5–8 страниц формата А4;

поля – 2 см;

текстовый редактор – Word for Windows версии 6.0 или выше;

редактор формул – MathType версии 6.0 – 6.7

высота символов – 12 pt, межстрочное расстояние – 1 интервал,

шрифт – Times New Roman Cyr.

Текст статьи должны предварять: название (по центру, полужирный шрифт, прописные буквы); УДК (ниже заглавия слева); инициалы и фамилия автора (ниже заглавия справа); аннотация на русском и английском языках (курсив, 100–150 слов).

На обороте последней страницы статьи необходимо указать фамилию, имя, отчество автора, подразделение (организацию), номер контактного телефона.

Материалы, не отвечающие требованиям по содержанию и оформлению, редколлегией не рассматриваются.