Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Российская академия ракетных и артиллерийских наук»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»

Федеральное государственное казенное военное
образовательное учреждение высшего образования
«Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил
Российской Федерации»

ВОЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ: ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Материалы 6-й Международной межведомственной
научно-практической конференции
научного отделения № 10
Российской академии ракетных и артиллерийских наук

Москва, 18 марта 2021 года

В трех томах

Том 2

BAUMANPRESS
Москва
ИЗДАТЕЛЬСТВО
МГТУ им. Н. Э. Баумана
2021

УДК 658.345
ББК 63.3
В63

Издание доступно в электронном виде по адресу
https://bmstu.press/catalog/item/7238/

В63 **Военная безопасность России: взгляд в будущее** : Материалы 6-й Международной межведомственной научно-практической конференции научного отделения № 10 Российской академии ракетных и артиллерийских наук. Москва, 18 марта 2021 года : в 3 т. / Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская академия ракетных и артиллерийских наук», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации». — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021.

ISBN 978-5-7038-5692-5
Т. 2. — 426, [2] с. : ил.
ISBN 978-5-7038-5694-9

В сборник вошли материалы 6-й Международной межведомственной научно-практической конференции научного отделения № 10 Российской академии ракетных и артиллерийских наук, проходившей в Московском государственном техническом университете имени Н. Э. Баумана 18 марта 2021 года. В том 2 включены доклады, представленные на симпозиуме подсекции 1-2 «Военно-техническая политика» и секции 2 «Научно-методическое обеспечение подготовки научных кадров».

УДК658.345
ББК 63.3

Издается в авторской редакции.

ISBN 978-5-7038-5694-9 (т. 2)
ISBN 978-5-7038-5692-5

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021
© Оформление. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021

УДК 355

Основы системы управления вооруженными силами Российской Федерации в соответствии с положениями военно-технической политики России

Д.А. Антропов **vnkantropov@mail.ru**

Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации, Москва, 119571, Россия

Рассмотрены основные требования к технической основе системы управления Вооруженными Силами Российской Федерации в современных условиях, предложены направления дальнейшего ее развития и совершенствования.

Ключевые слова: техническая основа системы управления, система связи, средства и комплексы связи, автоматизированные системы управления

Военно-политическим руководством нашей страны определены характерные черты и особенности современных военных конфликтов. Среди них особо отметим [1, с. 8]:

– массированное применение систем вооружения и военной техники, высокоточного, гиперзвукового оружия, средств радиоэлектронной борьбы, оружия на новых физических принципах, сопоставимого по эффективности с ядерным оружием, информационно-управляющих систем, а также беспилотных летательных и автономных морских аппаратов, управляемых роботизированных образцов вооружения и военной техники;

– воздействие на противника на всю глубину его территории одновременно в глобальном информационном пространстве, в воздушно-космическом пространстве, на суше и на море;

– избирательность и высокая степень поражения объектов, быстрота маневра войсками (силами) и огнем, применение различных мобильных группировок войск (сил);

– сокращение временных параметров подготовки к ведению военных действий;

– усиление централизации и автоматизации управления войсками и оружием в результате перехода от строго вертикальной системы управления к глобальным сетевым системам управления войсками (силами) и оружием.

В связи с этими обстоятельствами возрастающие требования предъявляются к Вооруженным Силам Российской Федерации (ВС РФ), к обоснованию их структуры, оптимальному составу и численности, подготовке, а также

оснащенности передовыми образцами вооружения, военной и специальной техникой различного назначения.

В ходе решения этих вопросов важнейшее место уделяется дальнейшему развитию и совершенствованию системы управления ВС РФ, ее технической основе — системе связи и автоматизированным системам управления (АСУ) войсками (силами), оружием и специальными средствами.

Начальником Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации генералом армии В.В.Герасимовым было особо отмечено, что в настоящее время развитие системы связи и АСУ ВС РФ, обеспечивающее устойчивое, непрерывное, оперативное и скрытное управление войсками (силами), является одним из наиболее приоритетных направлений. Высокий уровень информационного обеспечения боевых действий становится одним из главных и определяющих условий превосходства над противником [2, с. 4].

В настоящее время, несмотря на активное поступление в последние годы в войска значительного количества современных средств и комплексов связи и автоматизации управления, система связи и АСУ ВС РФ имеет ряд недостатков, требующих решения в ближайший период и в дальнейшей перспективе.

Так, проведенный анализ основных итогов проведенных учений и командно-штабных тренировок различного уровня, опыта проведения специальной операции группировки войск (сил) ВС РФ в Сирийской Арабской Республике (САР), а также войсковой эксплуатации средств, комплексов и систем связи и АСУ показал следующее:

– в настоящее время еще не в полной мере удается достичь упреждающего характера обеспечения информативности войск (сил) по сравнению с современной быстротечной динамикой современных военных действий;

– в целом ряде случаев не обеспечивается требуемое сокращение цикла управления и повышение эффективности управления межвидовыми, разноведомственными и коалиционными группировками войск (сил);

– невозможность гарантированно обеспечить полным набором современных услуг связи территориально рассредоточенных (удаленных) группировок войск (сил);

– недостаточные темпы внедрения перспективных информационных и телекоммуникационных технологий, их практической апробации в ходе эксплуатации средств и комплексов связи и АСУ в войсках (силах);

– отсутствие современной высокоэффективной отечественной элементной базы, потеря научно-технологической базы по ряду важнейших перспективных направлений.

В настоящее время современное состояние и развитие ВС РФ определяют вектор поступательного развития войск связи. Стремительное внедрение современных информационных и телекоммуникационных технологий требует определения и применения принципиально новых подходов и решений в построении и функционировании системы связи ВС РФ [2, с. 6].

Исходя из отмеченных выше недостатков технической основы системы управления ВС РФ рассмотрим основные направления ее дальнейшего развития и совершенствования (рис. 1).

В первую очередь важнейшим направлением будет являться дальнейшее развитие систем связи и АСУ стратегических ядерных сил различного назначения и базирования, совершенствование их основных оперативно-тактико-технических характеристик, сокращение цикла управления, внедрение современных информационных и телекоммуникационных технологий, искусственного интеллекта и новой высоконадежной элементной базы.

Рис. 1. Основные направления развития технической основы системы управления

Следующим одновременно реализуемым направлением станет развитие технической основы управления войск (сил) общего назначения. Здесь наиболее заметные изменения будут затрагивать полевой сегмент системы связи и АСУ, предназначенный для обеспечения управления войсками (силами) непосредственно на театре военных действий (ТВД). При этом общим концептуальным направлением, определяющим дальнейшее развитие систем связи и автоматизации управления, будет являться формирование и развитие сетей, обеспечивающих сбор разнородной информации, ее распределенную обработку, передачу и предоставление в виде, облегчающем принятие всесторонне обоснованного решения и доведение его до исполнителей. Применение современных сетевых информационных технологий позволяет структурно и функционально обосновать построение перспективной системы военной связи как мультиконвергентной (рис. 2).

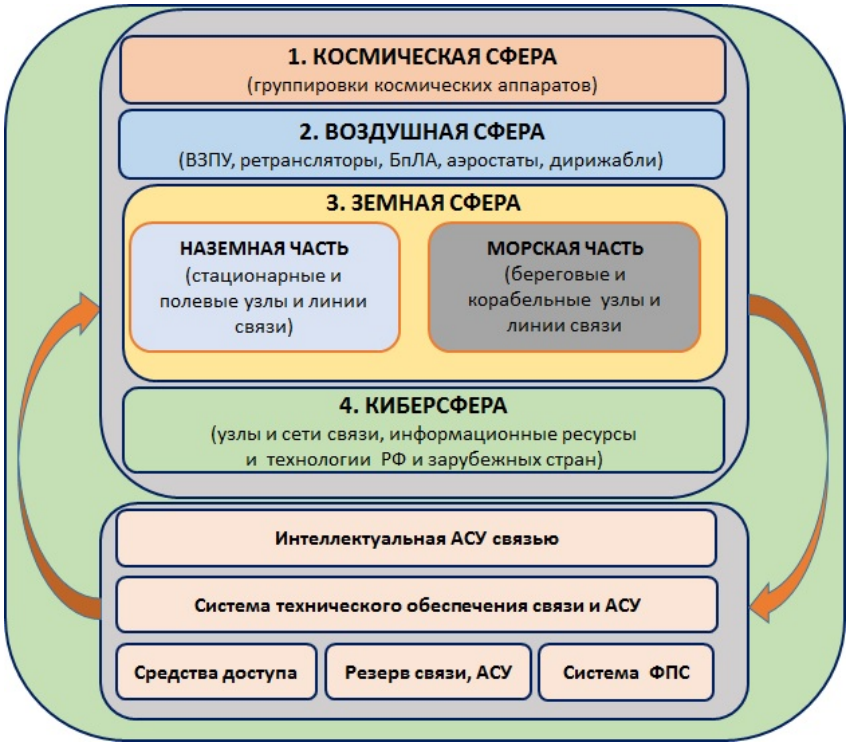


Рис. 2. Мультиконвергентная система связи группировки войск (сил) на ТВД

Под мультиконвергентной системой связи группировок войск (сил) будем понимать совокупность территориально распределенных сетей связи, зональных узлов связи, развернутых в различных сферах (космической, воздушной, наземной, кибер-) на основе унифицированных технических средств связи и

соединенных физическими каналами связи для обеспечения управления войсками и оружием. Мультиконвергентная система связи группировки войск (сил) включает в себя мультисферную сеть связи; средства доступа, интеллектуальную автоматизированную систему управления связью, систему технического обеспечения связи и автоматизированных систем управления, сеть фельдъегерско-почтовой связи (ФПС), резерв сил и средств связи. Основой мультиконвергентной системы связи станет мультисферная сеть связи с пространственно-распределенной архитектурой, функционирующей на основе IP-технологии в составе четырех сфер [3, с. 68].

Основным предназначением мультисферной сети связи является обеспечение перспективных модульных подвижных пунктов управления требуемым ресурсом связи для обеспечения деятельности органов военного управления и всех имеющихся пунктов управления группировок войск (сил) в едином информационном пространстве (ЕИП).

В настоящее время в составе системы связи группировок войск (сил) имеется различных типы узлов связи.

Наличие большого количества аппаратных в составе полевых УС делает их уязвимыми от всех видов оружия.

Для минимизации проблем совместимости и упрощения управления конвергентные решения позволяют объединить сетевые, вычислительные ресурсы, системы хранения и программное обеспечение в единый «пакет», который функционирует как единая конвергентная система, обеспечивающая потребности в предоставлении современных услуг связи. Ключевыми элементами мультисферной сети связи конвергентной системы связи являются зональные узлы связи (ЗУС), обеспечивающие доступ пользователей к ЕИП группировок войск (сил) [3, с. 73].

Рассматриваемые ЗУС представляют организационно-техническое объединение сил и средств связи, расположенное в районах развертывания войск, и предназначены для предоставления доступа должностным лицам органов военного управления через средства доступа к ЕИП группировки войск (сил). При этом ЗУС должны обладать высокой пропускной способностью, помехозащищенностью, иметь в своем составе средства проводной, радио-, радиорелейной, тропосферной и спутниковой связи, базовые средства широкополосного радиодоступа и мобильной связи.

Опыт проведения стратегических учений и специальных операций в САР показал, что при организации связи можно использовать глобальное киберпространство, находясь в границах своей страны и за ее пределами.

Таким образом, имеющиеся в настоящее время ресурсы глобального информационного и телекоммуникационного пространства будут формировать один из ключевых элементов мультисферной сети связи — киберсферу, под которой понимается масштабируемая, неоднородная искусственная система, состоящая из взаимосвязанных информационных и телекоммуникационных сетей мирового масштаба. Киберсфера уже сегодня рассматривается военны-

ми специалистами не как ресурс Единой сети электросвязи РФ, а как ресурс международной инфотелекоммуникационной системы [3, с. 73; 4, с. 92].

Одним из направлений совершенствования стационарного компонента системы связи ВС РФ является создание автоматизированной сети декаметровой радиосвязи. Это позволит автоматизировать ведение радиосвязи, автоматически формировать многоскачковые составные радиолинии и обеспечивать устойчивую связь с глобально перемещающимися объектами.

В целях модернизации проводных линий связи, организации доступа объектов Минобороны России в единую сеть связи ВС РФ спланированы работы по организации цифровой системы передачи в различных направлениях с выходом в кольцо DWDM. Также спланировано строительство цифровых радиорелейных и волоконно-оптических линий связи для присоединения объектов Минобороны России к Единой сети электросвязи РФ [2, с. 16].

Наиболее интенсивно современными средствами связи оснащается полевой компонент системы связи. Это позволит значительно повысить ее пропускную способность, а также мобильность за счет использования новых средств радио-, радиорелейной, тропосферной и спутниковой связи.

Важнейшее место в развитии системы связи занимают работы по освоению новых участков диапазонов радиочастот, а также оптических (лазерных) технологий связи. Применение лазерных линий связи позволит снизить проблемы электромагнитной совместимости, формировать новые подходы к построению радиорелейных сетей и направлений [4, с. 93].

В рамках работ по совершенствованию системы спутниковой связи проводится обновление группировки космических аппаратов. Также обновляется парк земных станций и терминалов спутниковой связи.

Важное место уделяется развитию и применению беспилотных авиационных систем в интересах решения задач устойчивости управления и связи. Технологии, связанные с разработкой и совершенствованием беспилотных летательных аппаратов, привязных шаров, аэростатов и дирижаблей, найдут все большее практическое применение в системах связи и автоматизации управления группировок войск (сил) на ТВД.

Перспективным направлением применения в интересах войск связи ВС РФ станут роботизированные системы. Они могут быть применены для решения задач развертывания антенно-фидерных устройств, прокладывания временных проводных линий связи, обеспечения работы на необслуживаемых персоналом объектах связи, проведении аварийно-восстановительных работ.

Необходимо отметить, что в настоящее время руководством Минобороны России, Главного управления связи ВС РФ большое внимание уделяется вопросам применения технологий искусственного интеллекта. Ожидается, что эти технологии найдут свое широкое применение в автоматизированной подсистеме управления связью создаваемой мультиконвергентной системы связи группировки войск (сил) на ТВД, в различных роботизированных системах связи и автоматизации управления.

Современное состояние и перспективы развития технической основы системы управления ВС РФ влияют на качество решения вопросов обеспечения международного военного сотрудничества в области управления и связи.

В настоящее время продолжается наращивание каналов защищенной телефонной и видеосвязи между министерствами обороны РФ и других иностранных государств. Так, совместно с Объединенным штабом ОДКБ реализована схема защищенной мультисервисной сети связи в интересах уставных органов государств — членов ОДКБ. Кроме того, в рамках Координационного комитета начальников связи вооруженных сил государств СНГ проводится важнейшая комплексная работа по созданию совместной (объединенной) системы связи вооруженных сил государств — участников СНГ.

Таким образом, в результате реализации планируемых мероприятий ожидается обеспечить упреждающий характер информационного обеспечения войск (сил) по сравнению с быстротечной динамикой военных действий; достичь требуемого сокращения цикла управления войсками (силами) и оружием, а также обеспечить пункты управления войсками (силами) современными услугами связи.

Литература

[1] Военная доктрина Российской Федерации. Официальный сайт Президента Российской Федерации. Kremlin.ru.

[2] Связь в Вооруженных Силах Российской Федерации – 2020: сб. М.: ООО «Компания «Информационный мост», 2020. 251 с.

[3] *Иванов В.Г.*, *Лукьянчик В.Н.* Об эволюции теории и практики построения существующих систем связи военного назначения на основе создания мультиконвергентной системы связи группировки войск (сил) на театре военных действий // Военная мысль. 2021. № 1. С. 66–78.

[4] *Антропов Д.А.* Перспективные системы радиорелейной связи военного (двойного) назначения на основе применения лазерных телекоммуникационных технологий // Военная Мысль. 2020. № 11. С. 85–95.

Main Directions of Technical Support Development Fundamentals of the Management System of the Armed Forces of the Russian Federation in Accordance with the Provisions of the Military-Technical Policy of Russia

D.A. Antropov **vnkantropov@mail.ru**

Military Academy of the General Staff of the Armed Forces Russian Federation, Moscow, 119571, Russia

The article considers the main requirements for the technical basis of the control system of the Armed Forces of the Russian Federation in modern conditions, and suggests directions for its further development and improvement.

Keywords: technical basis of the control system, communication system, communication facilities and complexes, automated control systems

УДК 623.7

О некоторых аспектах возрастания роли и значимости маскировки в современных условиях

В.И. Балабин
В.Н. Веремьев **slawaweremyow@mail.ru**
А.В. Носарев **nosarev08@mail.ru**

Военная академия Войсковой противовоздушной обороны имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского, Смоленск, 214027, Россия

Статья раскрывает значение маскировки на современном этапе — как одного из основных видов боевого обеспечения. Представлен анализ возрастания роли и значения маскировки. Приведено ряд предложений и рекомендаций по изучению, внедрению мероприятий маскировки и повышению живучести войск в современных условиях.

Ключевые слова: боевые действия, дезинформация, живучесть, маскировка, скрытие

В последние годы «военные специалисты» утверждают, что значимость принципа внезапности снижается, поскольку в условиях применения противником разнообразных средств разведки (космических, авиационных, электронных и др.), а также различных наблюдателей добиться внезапности путем проведения мероприятий маскировки невозможно. Но современные военные конфликты доказали ошибочность этих утверждений.

В данной статье хотелось бы обратить внимание на высказывания выдающихся личностей о значении военной хитрости в достижении победы. Так, М.В. Суворов писал: «Что задумано в моей голове, не должна знать даже моя шляпа». А Г.К. Жуков предупреждал, что «никогда не следует считать противника глупым и успокаивать себя, что он не сможет разгадать наших намерений и обмануть нас» [1]. Термин «оперативная маскировка» впервые появился в 1927 г. в статье Н. Варфоломеева «Оперативная внезапность и маскировка», опубликованной в журнале «Война и революция».

Опыт локальных войн, вооруженных конфликтов последних лет и теоретические исследования показывают, что в основу реализации мероприятий маскировки вооруженными силами ведущих стран мира заложены в концепции и программы, такие, как «Единая перспектива – 2010» (концептуальный документ КНШ США), «Воздушно-наземная операция (сражение) будущего», «Армия – XXI». Основное внимание в них уделяется следующим факторам:

– своевременное и полное скрытие группировок войск и замыслов командования по подготовке и ведению военных (боевых) действий;

– массированное применение высокоэффективных средств поражения разведывательно-ударных (огневых) и разведывательно-помеховых комплексов, а также оружия на новых физических принципах, в том числе лазерного, радиочастотного, не летального воздействия и др.

Анализ ряда научных работ, учений 2018–2020 гг., события в Украине, Нагорном Карабахе свидетельствуют о возрастании роли маскировки и эф-

фективности ее мероприятий, которые, в итоге, оказывают влияние не только на боевую результативность применения сил и средств противоположной стороны, но и способствуют перехвату инициативы, введению противника в заблуждение, достижению внезапности (обману) действий войск и сохранению их живучести. Вот почему в общем аспекте следует говорить о возрастании роли маскировки в современных условиях.

В более конкретном плане причины возрастания роли и значения маскировки видятся в следующем.

Во-первых, это снижение значимости однополюсного мира, в котором главную роль продолжает играть блок НАТО во главе с США. Становится очевидным, что США направляют основные усилия на то, что бы сохранить и расширить имеющийся дисбаланс в силах и средствах, в том числе, за счет бывших наших союзных республик. Вместе с тем, вероятный противник прекрасно осознает, что в настоящее время его гегемония утрачивает свою значимость, а Россия и ее ВС с образованием Арктического ВО и Крымского операционного направления, сокращают искусственно созданное превосходство.

Во-вторых, повышение значимости маскировки видится в разрешении ряда противоречий, так, например: противоречия между возрастающими возможностями средств поражения (обнаружения) противника и возможностями наших формирований по сохранению живучести. Что может быть противопоставлено противнику в данной ситуации? Прежде всего, уровень подготовки личного состава, оснащение войск новыми образцами ВВТ, неожидаемые ранее, не применявшиеся формы, способы и приемы ведения боевых действий, а также, мероприятия по скрытию и введению противника в заблуждение. Боевой опыт показывает, что чем больше превосходство противника, тем больше «ценность» того комплекса мероприятий, который направлен на введение его в заблуждение. По меткому выражению Карла фон Клаузевица: «Чем слабее силы, тем стратегическое и военное руководство более склонно к хитрости. Слабой стороне хитрость предлагает свои услуги как единственный якорь спасения» [2]. Важное значение в разрешении рассматриваемого противоречия, по нашим оценкам, отводится комплексным мероприятиям маскировки (см. рисунок). При этом оборудование запасных позиций и периодическая смена огневых (стартовых) позиций должны проводиться в целях: повышения живучести войск; дезинформации противника относительно истинного нахождения войск; вывода из-под ожидаемого удара авиации противника.

Анализ ряда учений 2016–2020 гг. показывает, что комплексное внедрение, мероприятий по маскировке позволяло: снизить эффективность ударов противника на 7…8 %; повысить живучесть наших войск до 10 %. Опыт Великой Отечественной войны, локальных войн и вооруженных конфликтов последних десятилетий учит, что воевать со значительно превосходящим противником можно, если личный состав идейно подготовлен, обучен, в том числе приемам и способам маскировки и осознает цель, ради которой он воюет.

Комплексные мероприятия маскировки

К основным техническим мероприятиям, способствующим разрешению рассматриваемого противоречия, относятся: применение ослепляющих и дымовых завес большой плотности; использование ложных тепловых имитаторов, радиопрозрачных маскировочных комплектов, различного рода отражателей (ОМУ, «Угол», «Сфера», радиолокационных отражателей) в качестве ложных целей.

Неотъемлемым элементом технической дезинформации является создание ложных позиций. При этом, их инженерное (фортификационное) оборудование должно быть таким же, как у реальных позиций, глубина отрывки окопов и других укрытий должна составлять не менее половины проектной глубины, что значительно снижает вероятность поражения основной позиции. На светлых грунтах и в зимнее время дно таких укрытий целесообразно покрывать утемняющим материалом (хвоей, торфом, шлаком), что создает иллюзию реальной глубины. Ложные внутри позиционные дороги желательно имитировать срезкой верхнего слоя грунта и профилировкой с помощью дорожных машин, полевые дороги — выкашиванием трав, а также многократным проездом гусеничного или колесного транспорта. В качестве средств имитации могут использоваться: реальная списанная техника и вооружение; табельные и изготовленные силами воинских частей и подразделений макеты вооружения из строительных и подручных материалов; специальные макеты, радиолокационных постов, узлов связи; отражатели электромагнитной энергии, а также периодическая работа реальных РЭС.

Приобретенный личный боевой опыт показывает, что все разнообразнее становятся противоречия между скрытием войск и введением противника в заблуждение, то есть, усложняются способы и приемы маскировки. Вместе с тем, в ходе боевых действий в Афганистане при проведении Панджшерской операции в апреле 1984 г. установлено, что некоторые командиры тактического звена недооценивали возможности по скрытию войск и введению противника в заблуждение, а это приводило к дополнительным потерям наших войск. К сожалению, приобретенный боевой опыт в годы ВОВ, Афганистане и Чечне постепенно утрачивает свою значимость, а наши войска продолжают наступать на одни и те же грабли дважды.

Для того чтобы исключить или минимизировать подобные ошибки, о чем свидетельствует опыт САР, необходимо основные усилия маскировки направить, на изучение и внедрение положительного опыта иностранных государств, касающихся вопросов маскировки, суть которых заключается: в оснащении войск комплексами и средствами разведки, позволяющими добывать данные о противоположной стороне в реальном масштабе времени, в любое время года, суток, обладающих большой дальностью, точностью и всепогодностью; внедрение в войска новых видов специальной технической разведки (типа MASINT). По оценкам военных специалистов наращивание возможностей разведки по проникновению в банки информационных массивов, в том числе, АСУ войсками и оружием для использования данных и дезорганизации работы систем в соответствии с «информационной стратегией»; применение разведкой средств машинного зрения (чтения и понимания изображения) для повышения степени вскрытия группировок, обнаружения и распознавания объектов; дальнейший качественный рост и увеличение числа органов войсковой, агентурной разведки и особенно сил специальных операций; дальнейшее совершенствование форм ведения разведки (разведывательная операция многонациональных сил в зоне Персидского залива «Обжигающий ветер», январь 1991 г.); переход от индустриальных к информационным технологиям.

Становится очевидным, темпы развития компьютерных технологий и появляющиеся возможности несанкционированного доступа к информационно-управляющим системам опережают разрабатываемые и внедряемые в практику войск мероприятия по маскировке. Уязвимые места компьютеров и систем связи используются ЦРУ тайно и дистанционно для получения информации, ввода дезинформации или разрушения всего информационного массива в заранее установленный день и час. В 1994 г. объединенная комиссия, назначенная министром обороны США и директором ЦРУ, отметила, что даже информационные системы военного и разведывательного сообществ, одних из наиболее засекреченных структур, не обладают защитой, полностью гарантирующей их безопасность.

Новые реалии требуют не только соответствующего подхода к оснащению наших Вооруженных Сил отечественными информационными системами, но и, что не менее важно, принятия специальных мер по их защите. Важность последнего определяется тем, что именно информационные системы государств (коалиций), доступные для тех, кто их поставляет, становятся одними из первоочередных объектов воздействия. Причем мероприятия по нарушению их работы, с нашей точки зрения, необходимо предусматривать, на этапе создания, с возможностью воздействовать на них в мирное время, особенно в начале боевых действий и в ходе их ведения.

По нашим оценкам, масштабы последствий нарушения функционирования автоматизированных систем управления могут варьироваться от некоторого неудобства для пользователей до крупной катастрофы национального (в перспективе, возможно, и мирового) масштаба, а существенное повреждение ин-

формационной системы противника способно принести решающее преимущество государству, добившемуся успеха в проведении операции. В этой связи американская концепция «Информационных войн» предусматривает комплексный подход к созданию и защите информационных систем будущего, в том числе и за счет повышения значимости мероприятий маскировки.

Необходимость достижения информационного превосходства красной строкой прописана в «Единой перспективе – 2010» (Joint Uision – 2010) — концептуальном документе Комитета начальников штабов США, представляющим собой общее руководство для американских ВС по совершенствованию их возможностей в рамках единой доктрины в ходе подготовки к войнам будущего. В ней отмечается, что вооруженные силы США должны иметь не просто перевес в силах над противником, они должны достичь превосходства при осуществлении мероприятий по скрытию войск и введению противника в заблуждение, а именно: быть способными осуществлять сбор и обработку информации, обеспечить ее бесперебойный поток, лишая противника способности делать то же самое или использовать его возможности в своих целях.

При этом в наступательных операциях основные мероприятия по маскировке, по мнению ведущих специалистов США, должны быть направлены на нарушение сбора информации противником и использование ее в своих интересах. В XXI столетии, по их утверждению, эти действия будут включать: применение традиционных способов (высокоточные удары с целью физического уничтожения сил и средств управления противника) и нетрадиционных мер — электронное проникновение в информационные сети с целью ввода противника в заблуждение или дезориентации командующих, принимающих решения.

В оборонительных действиях мероприятия по маскировке направляются на использование шифров и нетрадиционных действий (антивирусную защиту электронных систем), применение новых методов передачи засекреченных данных, усиление возможностей, касающиеся дезинформации противника.

В-третьих, главной и наиболее перспективной тенденцией является комплексирование всех органов, сил и средств маскировки и сил специальных операций в единую систему на основе автоматизации сбора и обработки данных. Данная интеграция позволит своевременно получать достоверные разведывательные данные по оборонным, экономическим, социально-политическим и другим вопросам, составляющим государственную и военную тайну. В военное же время, по оценкам наших военных специалистов, она способна воссоздавать целостные картины подготовки и ведения операций различного масштаба через заданные промежутки времени в строго установленных зонах потенциальной угрозы и боевого воздействия. В ходе исследований установлено, что 2020–2025 гг. значимость маскировки может возрасти в 2–4 раза. По нашим взглядам, этому способствуют планируемые противником ложные операции (акции).

В-четвертых, принципиально важной и сложной проблемой, связанной с возрастанием роли маскировки, от решения которой зависит не только успех первых операций войск (сил), но и, возможно, всего начального периода вой-

ны, является проблема дезинформации. Дело в том, что агрессия в форме дезинформации на войска и население противоборствующей страны планируется блоком НАТО в рамках мероприятий по маскировке задолго до начала собственно военных действий. Так, при проведении боевых действий в Афганистане, за 3–4 недели до их начала, мы постоянно слышали голос со стороны Пакистана о провале наших боевых действий. К проведению дезинформационных мероприятий из-за «бугра» привлекались, как правило, силы специальных операций, органы, силы и средства психологической борьбы, а также агентурной, стратегической, оперативной и войсковой разведок.

И, наконец, события на Украине, Белоруссии показывают, что вероятный противник непрерывно совершенствует способы и приемы маскировки, воюющих на стороне вооруженных сил иностранных пособников. Скрытие их принадлежности, баз подготовки, тактики действий, становится все более актуальной задачей маскировки.

Приоритетным направлением военной политики России является повышение значимости маскировки в Вооруженных Силах. Она определяется численностью и качественным составом Вооруженных Сил, их укомплектованностью и технической оснащенностью, морально-психологическим состоянием, уровнем подготовки, боеготовностью и боеспособностью войск. Глава военного ведомства в своем выступлении в Совете Федерации заявил: «Оснащенность войск современным вооружением и техникой, в том числе, для реализации мероприятий по маскировке, доведена до 68,2 %. К концу 2020 года этот показатель может достигнуть — 70 %. При этом, исправность вооружения и техники в Вооруженных Силах поддерживается на уровне 94 %». По его словам, с 2012 г. в Сухопутные войска поступило более 12 тыс. современных образцов вооружения и техники. Воздушно-космические силы и авиация ВМФ получили более 1,4 тыс. самолетов и вертолетов. Военно-Морской Флот — свыше 190 кораблей, катеров и судов обеспечения. В итоге к концу 2020 г, как подчеркнул Министр обороны, боевой потенциал Вооруженных Сил повысился более чем в два раза, что позволяет сохранить стратегический паритет с НАТО в условиях роста военных угроз.

Заметно укрепляется ядерная триада, которая играет ключевую роль в сохранении живучести и стратегического паритета. Доля современного вооружения ядерной составляющей достигла 82 %. Вырос уровень оперативной и боевой подготовки войск и органов военного управления. Качественно меняются их возможности. Внезапные проверки боевой готовности подтверждают способности войск скрытно, оперативно перебрасывать соединения и воинские части на большие расстояния, усиливать группировки на стратегических направлениях.

Высокая значимость маскировки была продемонстрирована на стратегических учениях «Кавказ – 020», в ходе которых были апробированы новые формы и способы маскировки, а также системы идеологической и морально-психологической устойчивости населения и, в первую очередь, военнослужащих.

Кроме того, возрастание значимости маскировки, способствует разрешению противоречия между скрытием войск и введением противника в заблуждение, которое вступило в новую активную фазу.

Литература

[1] Лобов В.Н. Военная хитрость. Из высказываний о войне и военной хитрости. М.: Московское военно-историческое общество; Логос, 2001.

[2] Клаузевиц К. О войне. М.: Воениздат, 1934.

On Some Aspects of the Increasing Role and Importance of Camouflage in Modern Conditions

V.I. Balabin
V.N. Veremyev **slawaweremyow@mail.ru**
A.V. Nosarev **nosarev08@mail.ru**

The article reveals the importance of camouflage at the present stage-as one of the main types of combat support. The paper presents an analysis of the increasing role and significance of masking. A number of proposals and recommendations for the study, implementation of camouflage measures and improving the survivability of troops in modern conditions are given.

Keywords: combat operations; disinformation; survivability; disguise; concealment

УДК 623.1.7

Исследование точностных характеристик лазерного гироскопа с использованием метода вариации Аллана

А.С. Болотнов **electsab@gmail.com**
И.И. Фомин **vanyafomin@yandex.ru**
И.А. Чепурнов **chepurnov@bmstu.ru**
Г.Д. Семейкин **gera.info@mail.ru**
Н.С. Иванов **nik.ivanov1988@mail.ru**

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Рассмотрены преимущества использования метода вариации Аллана при исследовании шумовых составляющих выходных сигналов лазерных гироскопов бесплатформенных инерциальных навигационных систем. Приведены результаты исследования точностных характеристик кольцевого лазерного гироскопа ГЛ-2Д с использованием программы RWCalk.

Ключевые слова: навигационные системы, гироскоп, вариация Аллана, дисперсия, метод наименьших квадратов, кольцевой лазер, подвижные комплексы, летательные аппараты

Бесплатформенные инерциальные навигационные системы (БИНС) на лазерных гироскопах знаменуют качественный скачок в средствах автономной навигации, за счет повышения точности измеряемых параметров и надежно-

сти системы в целом при снижении массогабаритных характеристик и энергопотребления. Такие системы находят все более широкое применение в современных и перспективных наземных подвижных комплексах и летательных аппаратах военного назначения [1].

В работах [2–4] рассмотрено влияние погрешностей и нестабильностей лазерных гироскопов на точностные характеристики БИНС 1–3-го классов, а также приведена методика отбора гироскопов для высокоточных БИНС на основе результатов испытаний. При этом, оценка точности гироскопа [5] проводилась классическим методом, согласно которому полная ошибка выходного сигнала, присутствующая в каждом измерении выходной характеристики, представляет собой сумму случайной и систематической составляющих. Такой подход является оправданным при серийном выпуске продукции, когда целью любого производителя становится сокращение длительности технологических процессов без ущерба для качества выпускаемого изделия.

Однако для более подробного изучения случайного характера выходных характеристик гироскопов, особенно для применения в БИНС, требуется их более тщательная идентификация [6]. Такую идентификацию предлагается производить с использованием метода вариации Аллана [7, 8]. Данный метод широко используется для определения исходных случайных процессов, оказывающих влияние на выходные параметры измеряемых данных.

Использование метода вариации Аллана при анализе данных предполагает, что случайный характер данных определяется источниками шумов специфического характера. Можно выделить пять основных составляющих шума измерений: случайное блуждание угла, случайное блуждание угловой скорости (шумовая составляющая дрейфа), нестабильность смещения нуля, шум квантования, и линейный уход (тренд) угловой скорости [9].

Рассмотрим N замеров (отсчетов) данных гироскопа за период измерения τ_0. Сформируем кластеры данных длиной τ_0, $2\tau_0$, ..., $k\tau_0$ ($k < N/2$) и получим средние суммы точек данных, содержащихся в каждом кластере по их длине. Вариация Аллана определяется как функция времени кластера.

Вариация Аллана может быть определена либо как выходная угловая скорость $\Omega(t)$, либо выходной угол:

$$\Theta(t) = \int^{t} \Omega(t)dt. \qquad (1)$$

Нижний предел интегрирования в выражении (1) не определен, так как в выражениях применяется только разность углов. Угловые измерения производятся в дискретные моменты времени $t = k\tau_0$, $k = 1, 2, 3, ..., N$. Следовательно, можно упростить данное выражение:

$$\Theta_k = \Theta(k\tau_0). \qquad (2)$$

Средняя угловая скорость между t_k и $t_k + \tau$ составляет

$$\bar{\Omega}_k(\tau) = \frac{\Theta_{k+m} - \Theta_k}{\tau},$$

где $\tau = m\tau_0$.

Вариация Аллана определяется как

$$\sigma^2(\tau) = \frac{1}{2}\left\langle (\bar{\Omega}_{k+m} - \bar{\Omega}_k)^2 \right\rangle = \frac{1}{2\tau^2}\left\langle (\Theta_{k+2m} - 2\Theta_{k+m} + \Theta_k)^2 \right\rangle, \quad (3)$$

где $\langle\ \rangle$ — среднее по ансамблю.

Вариация Аллана оценивается следующим образом:

$$\sigma^2(\tau) = \frac{1}{2\tau^2(N-2m)} \sum_{k=1}^{N-2m} (\Theta_{k+2m} - 2\Theta_{k+m} + \Theta_k)^2. \quad (4)$$

В большинстве анализируемых случаев различные шумовые составляющие проявляются на разных участках τ. Это позволяет легко идентифицировать различные случайные процессы, содержащиеся в данных [9]. Если предположить, что все имеющиеся случайные процессы статически независимы, то можно показать, что вариация Аллана для любого τ — это сумма вариаций Аллана для отдельных случайных процессов для того же τ:

$$\sigma^2(\tau) = \sum \sigma_i^2 = \frac{Q^2}{\tau^2} + \frac{N^2}{\tau} + \frac{2B}{\pi}\ln 2 + \frac{K^2\tau}{3} + \frac{R^2\tau^2}{2}, \quad (5)$$

где Q — коэффициент шума квантования; N — коэффициент случайного блуждания угла (шумовой составляющей дрейфа); B — коэффициент нестабильности смещения нуля; K — коэффициент случайного блуждания угловой скорости; R — коэффициент тренда угловой скорости. В связи с этим оценка амплитуды отдельно взятого случайного шума на любом отрезке τ требует знания амплитуд других случайных шумов на данном отрезке.

Каждый их полученных коэффициентов R, K, B, N, Q полинома (5) представляет собой отдельные шумовые составляющие, присутствующие в выходном сигнале гироскопа. Эффективным методом для получения значений коэффициентов при условии того, что вариация Аллана — это полиномиальная функция пяти неизвестных коэффициентов, является метод наименьших квадратов.

Таким образом, для определения степени годности лазерных гироскопов для их применения в навигационных системах того или иного класса точности достаточно провести ряд испытаний, включающих оценку стабильности выходного сигнала по всем временам осреднения.

В качестве объекта исследования авторами был выбран серийно выпускаемый фирмой «ООО «Научно-производственный комплекс «Электрооптика» лазерный гироскоп ГЛ-2Д [7, 8]. Кольцевой лазер данного гироскопа выпол-

нен в виде ситаллового моноблока периметром 28 см с призмами полного внутреннего отражения с механической знакопеременной частотной подставкой и высокочастотной накачкой.

Исследования стабильности выходного сигнала лазерного гироскопа ГЛ-2Д проводились при пяти значениях температуры: t = –50, –25, 0, +25, +50 °С в запуске длительностью 2 часа. Измерялась нормальная составляющая угловой скорости Земли, равная на широте г. Москва 12,43 град/ч. Отсчеты данных выводились в виде импульсов, где

$$N = \frac{1}{2\pi}\int_0^T \Delta\Omega dt$$

— число периодов выходного сигнала лазерного гироскопа, полученное за время усреднения T. Данные снимались с частотой 400 Гц (период квантования сигнала τ_k = 2,5 мс). Для каждого из 100-секундных интервалов, на которых усреднена реализация при суммировании, можно записать:

$$N_{100} = \sum_{k=t}^{t+100} N_k \,. \qquad (6)$$

При этом средняя угловая скорость при 100-секундном усреднении примет вид

$$\bar{\Omega} = \frac{S_0 N_{100}}{100}, \qquad (7)$$

где S_0 — масштабный коэффициент лазерного гироскопа [угл. с / имп]. Для гироскопа ГЛ-2Д масштабный коэффициент составляет 0,92 угл. с / имп.

Оценка параметров нестабильности лазерного гироскопа методом вариации Аллана проводилась с использованием оригинальной программы RWCalk. На рис. 1 изображены зависимости дисперсии вариации Аллана от ряда времен осреднения, построенные для разных температур с использованием данной программы.

Алгоритм расчета случайного блуждания угла (шумовой составляющей дрейфа) лазерного гироскопа отличен от вычисления коэффициентов вариации Аллана методом наименьших квадратов и заключается в прямом измерении значения угла поворота, вызванного вращением Земли, за ряд промежутков времени. Затем вычисляется дисперсия σ^2 угла поворота, измеренного гироскопом, от времени измерения и методом линейной регрессии определяется коэффициент N. Шумовые составляющие дрейфа для разных температур приведены на рис. 2.

Простым осреднением 100-секундных точек программа RWCalk позволяет вычислить коэффициент нестабильности нулевого параметра B. Коэффициенты N и B, полученные разными методами для разных температур, сведены в табл. 1.

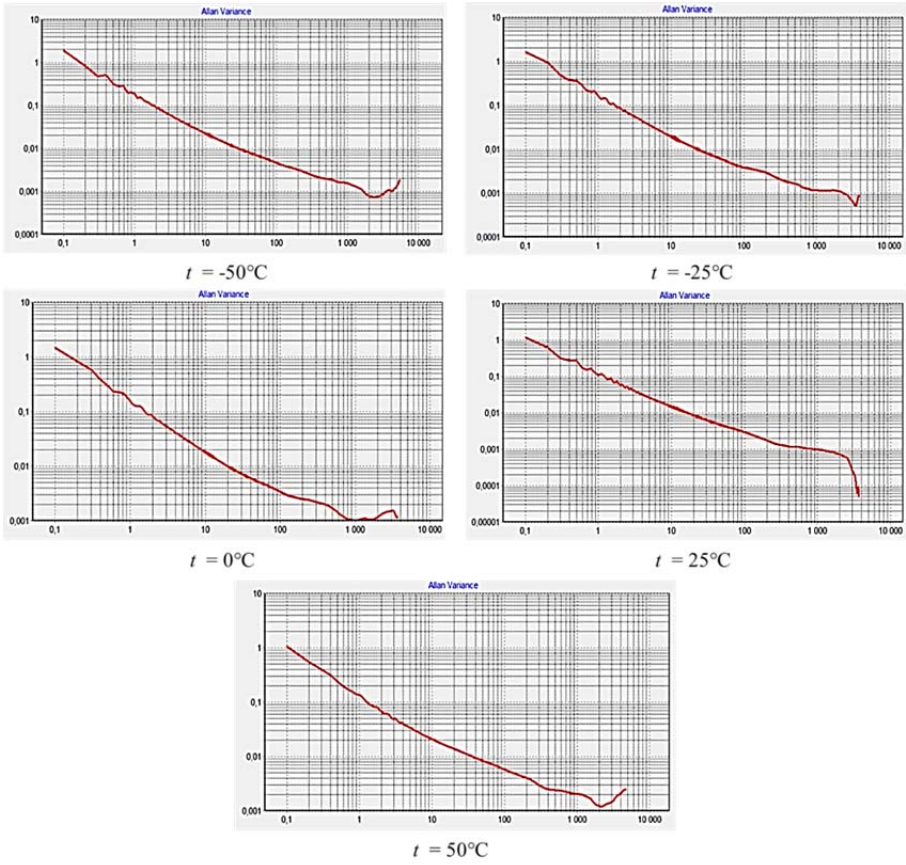


Рис. 1. Вариации Аллана для разных температур

Таблица 1

Коэффициенты нестабильностей гироскопа ГЛ-2Д, полученные разными методами

Коэффициенты, методы	$T = -50$ °C	$T = -25$ °C	$T = 0$ °C	$T = 25$ °C	$T = 50$ °C
N, методом вариации Аллана, град/ч^{0,5}	0,00081	0,00067	0,00055	0,00045	0,00098
N, прямым измерением, град/ч^{0,5}	0,00077	0,00063	0,00055	0,00037	0,00097
B, методом Аллана, град/ч	0,00830	0,00730	0,00680	0,00780	0,00940
B, 100-секундным осреднением, град/ч	0,00990	0,00710	0,00610	0,00900	0,01100

Сравнение коэффициентов нестабильностей гироскопа, полученных разными методами, показывает их незначительное расхождение в пределах 5…10 %. Согласно ГОСТ РВ 52 339–2005 [10] БИНС делятся на три класса точности (табл. 2).

Таблица 2

Точностные характеристики БИНС 1–3-го классов

Класс точности БИНС	Погрешность определения координат, км/ч	Нестабильность смещения нуля, град/ч	Шумовая составляющая дрейфа, град/ч^{0,5}
1	0,90	0,005	0,0010
2	1,85	0,008	0,0015
3	3,70	0,015	0,0030

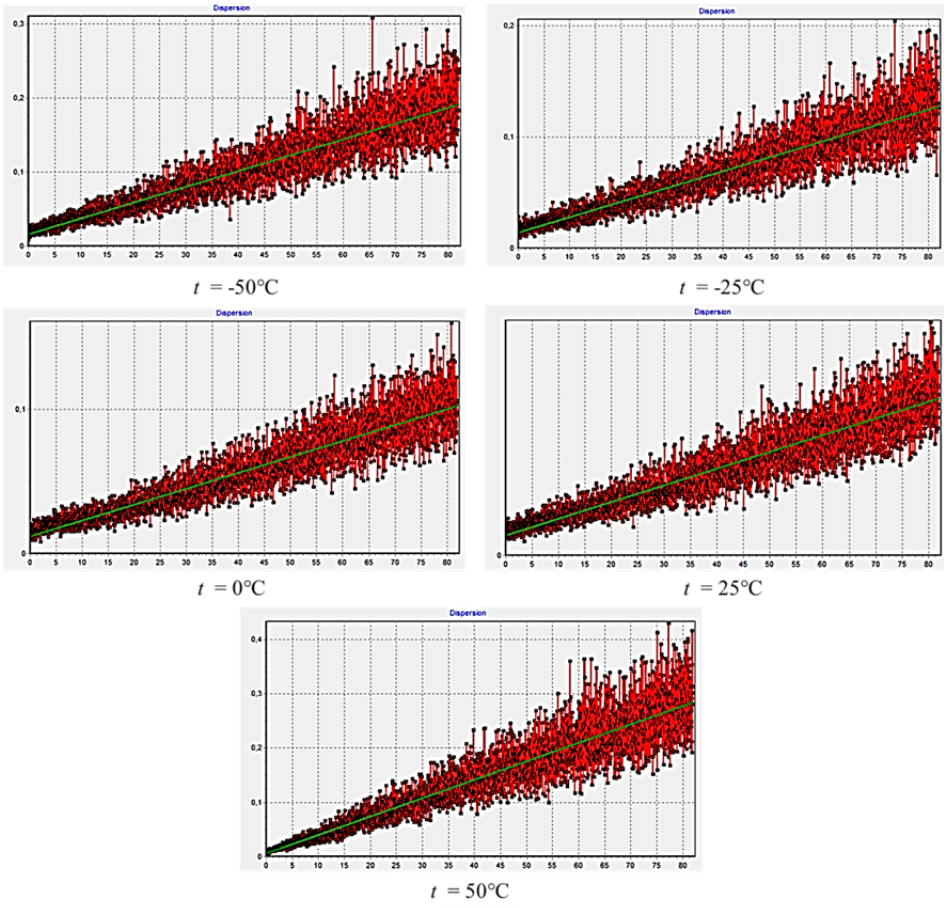


Рис. 2. Шумовые составляющей дрейфа для разных температур

По результатам исследования параметры нестабильности смещения нуля гироскопа ГЛ-2Д попали в диапазон, соответствующий системе второго класса (см. табл. 1). Исключение составили оценки на крайних точках температурного диапазона. Формально, по этому параметру прибор соответствует требованиям систем третьего класса. Однако, на практике, приборы такого уровня, отличающиеся не более чем на 50% от требуемой величины, применяются в качестве курсовых гироскопов БИНС. Поэтому, можно считать, что испытываемый гироскоп попадает в диапазон для БИНС второго класса. По параметру случайного блуждания угла (шумовой составляющей дрейфа) прибор соответствую критерию системы первого класса во всех точках температурного диапазона.

Таким образом, можно сделать вывод, что при проведении исследований точностных характеристик лазерных гироскопов БИНС целесообразно использовать наряду с классическими методами статистической обработки метод вариации Аллана как эффективный способ идентификации структуры шумов в канале измерения.

Литература

[1] Болотнов А.С., Чепурнов И.А., Потапов В.А. Технологические аспекты развития навигационных систем подвижных наземных комплексов военного назначения // Вестник Ярославского высшего военного училища ПВО. 2020. № 1 (8).

[2] Болотнов А.С. Применение лазерного гироскопа в бесплатформенных инерциальных системах // Политехнический молодежный журнал. 2019. № 10 (39).

[3] Болотнов А.С. Исследование малогабаритного лазерного гироскопа для применения в подводных робототехнических комплексах // Политехнический молодежный журнал. 2020. № 7 (48).

[4] Болотнов А.С., Вереникина Н.М., Назаров С.И. Исследование прецизионного лазерного гироскопа для задач инерциальной навигации // Контенант. 2020. Т. 19, № 4.

[5] Шарова М.А., Дядин С.С. Анализ погрешностей динамически настраиваемого гироскопа для гироинерциального блока методом вариации Аллана // Вестник Концерна ВКО «Алмаз-Антей». 2019. № 3.

[6] Авиев А.А., Енин В.Н., Санеев И.В. Экспериментальные исследования методом вариации Аллана лазерных гироскопов с виброподставкой // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2016. № 6.

[7] Степанов О.А., Челпанов И.Б., Моторин А.В. О точности оценивания постоянной составляющей погрешности датчиков и ее связи с вариацией Аллана // Матер. XXII Санкт-Петербургской междунар. конф. по интегрированным навигационным системам. Круглый стол «Методы определения характеристик погрешностей навигационных датчиков». СПб: ЦНИИ «Электроприбор», 2015.

[8] Кутовой Д.А., Ситников П.В. Некоторые практические вопросы использования вариации Аллана при исследовании бесплатформенного инерциального блока // Навигация и управление движением: матер. XV конф. молодых ученых. СПб.: ЦНИИ «Электроприбор», 2013.

[9] IEEE Std 647-2006. IEEE Standard Specification Format Guide and Test Procedure for Single-Axis Laser Gyros.

[10] ГОСТ РВ 52 339–2005. Системы бесплатформенные инерциально-навигационные на лазерных гироскопах. М., 2005.

Study Accuracy Characteristics of a Laser Gyroscope Using the Allan Variation Method

A.S. Bolotnov **electsab@gmail.com**
I.I. Fomin **vanyafomin@yandex.ru**
I.A. Chepurnov **chepurnov@bmstu.ru**
G.D. Semeikin **gera.info@mail.ru**
N.S. Ivanov **nik.ivanov1988@mail.ru**

BMSTU, Moscow, 105005, Russia

The advantages of using the Allan variation method in studying the noise components of the output signals laser gyroscopes of strapdown inertial navigation systems are considered. The results of the study accuracy characteristics of the GL-2D ring laser gyroscope using the RWCalk program are presented.

Keywords: navigation systems, gyroscope, Allan variation, dispersion, least square method, ring laser, mobile complexes, aircrafts

УДК 623.1.7

Использование моделей на основе деревьев решений для отбора признаков в задаче обнаружения уязвимостей SQLIV

Е.В. Гладких **gladkihev@cniihm.ru**

ГНЦ ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт химии и механики» имени Д.И. Менделеева, Москва, 115487, Россия

Рассмотрено использование моделей на основе деревьев решений для отбора признаков при решении задачи обнаружения уязвимостей SQLIV веб-приложений.

Ключевые слова: информационная безопасность, обнаружение уязвимостей веб-приложений, машинное обучение, SQLIV

На сегодняшний день уязвимости внедрения операторов SQL (SQL Injection Vulnerabilities, SQLIV) по-прежнему считаются одними из наиболее опасных, удерживая лидирующие позиции в рейтинге OWASP TOP 10 [1]. В рейтинге классы уязвимостей отранжированы по вычисленным значениям риска в соответствии с методологией, основывающейся на экспертных оценках.

Что касается распространенности, по данным Positive Technologies [2] SQLIV занимают пятую строчку, уступая таким классам как A6 — «Некорректная настройка параметров безопасности», A7 — «Межсайтовое выполнение сценариев (XSS)», A2 — «Недостатки аутентификации», A5 — «Недостатки контроля доступа».

Эксплуатация уязвимости данного типа позволяет атакующему изменить логику запроса SELECT на выборку данных из базы данных. При этом возможные варианты проведения атаки — обход авторизации [3, с. 7; 4, с. 29], раскрытие информации об используемой СУБД, имен таблиц и столбцов в

них [5, с. 2; 6, с. 6], получение данных из таблиц БД с помощью добавления конструкции UNION [3, с. 9; 6, с. 10], использования вывода ошибок [7, с. 58; 8, с. 64; 9, с. 1], сравнения результирующих страниц, с использованием таймингов и внешних каналов (out-of-band) , внедрение дополнительных запросов к СУБД (stacked queries) [3, с. 4; 6, с. 15], внедрение и выполнение собственных и встроенных процедур СУБД [3, с. 14; 10, с. 9], чтение и запись файлов на сервере СУБД, исполнение команд ОС.

Для снижения рисков реализации угроз, связанных с эксплуатацией уязвимостей данного типа, необходима разработка и совершенствование методического материала в соответствии с появляющимися новыми векторами атак, а также использование на постоянной основе программных средств, их реализующих. Существует несколько различных подходов к обнаружению SQLIV: тестирование методом «белого ящика», «серого ящика» и «черного ящика». При этом существенными ограничениями в первых двух случаях является требования наличия доступа к исходным кодам, инфраструктуре или к этим обеим составляющим исследуемой системы (веб-приложения).

Тестирование методом «черного ящика» или, как его еще часто называют, тестирование на проникновение (пентест) основывается на симуляции реальных атак на приложение. В этом случае веб-приложение для исследователя представляет собой некий «черный ящик», в который подаются специально сформированные паттерны атак. Поведение веб-приложения и анализ наличия уязвимостей в этом случае производится по реакции веб-сервера на входные данные, то есть по косвенным признакам, таким как заголовки и страницы ответов, время обработки запроса и некоторые другие. Некоторые стандарты безопасности, такие как PCI DSS, относящийся к индустрии платежных систем с применением пластиковых карт, содержат прямые требования по периодическому проведению тестирований на проникновение.

Одним из перспективных направлений при автоматизации задачи выявления уязвимостей веб-приложений на текущий момент является применение методов машинного обучения для решения различных аспектов комплексной задачи проведения тестирования [11, с. 160; 12, с. 15]. Саму задачу обнаружения в терминологии задач машинного обучения можно сформулировать следующим образом: необходимо сформировать признаковое пространство и разработать функцию классификации $\alpha: X \to Y$, то есть решающей функции, приближающей y на всем множестве X, где X — множество объектов (наблюдений), Y — множество ответов (верных классификаций), $y: X \to Y$ — неизвестная зависимость, промеренная в конечном множестве точек обучающей выборки $\{x_1, \ldots, x_l\} \subset X$, имеющая известные ответы $y_i = y(x_i)$, $i = 1, \ldots, l$. При этом задача распознавания уязвимостей является задачей бинарной классификации, т. е. $Y = \{-1, +1\}$, возможны два исхода — позитивный — наличие уязвимости, и отрицательный — ее отсутствие.

Ключевыми элементами при использовании данного подхода являются сам набор признаков, формирующих признаковое пространство, и система

принятия решения на основе их количественных показателей. В рамках настоящей статьи рассматривается задача формирования множества признаков и отбора наиболее значимых из них. Для отбора признаков предлагается провести обучение нескольких моделей классификаторов на основе деревьев решений и сравнить VI-значения оценок важности признаков, предоставляемые выбранными моделями.

Для решения задачи классификации предлагается следующее исходное восьмимерное пространство признаков f_j: $X \to D_j, j = 1, \ldots, 8$:

– модуль разности дистанций до сигнатур ошибок $R_{inj} - R_{nan}$, где R_{inj} — дистанция до сигнатуры ошибки для специально модифицированного запроса к веб-серверу, R_{nan} — дистанция до сигнатуры исходного запроса. Для реализации признака предварительно выполняется нечеткий поиск заданных сигнатур в текстах результирующих веб-страниц с истинным расстоянием Левенштейна (без перестановок) не более N. После этого производится расчет соответствующей метрики признака (в диапазоне [0…1]) с помощью слегка модифицированного метода N-грамм:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^{N} r(i)}{N}, \text{ где } r(i) = \frac{\text{Match}(Str1,\ Str2, i)\ + \text{Match}(Str2,\ Str1, i)}{\text{Count}(Str1,\ i) + \text{Count}(Str2, i)}; \qquad (1)$$

– бинарный признак смены кода ответа веб-сервера на модифицированный запрос к веб-серверу;

– отношение задержек ответа веб-сервера (*inj/nan)*

– модуль разности дистанций между результирующими страницами ответов веб-сервера на модифицированный и исходный запрос $R_{pinj,\ pnan} - R_{pnan,\ pnan}$;

– модуль разности дистанций между заголовками ответов веб-сервера на модифицированный и исходный запрос $R_{hinj,\ hnan} - R_{hnan,hnan}$;

– отношение длин результирующих страниц для модифицированного и исходного запроса к веб-серверу;

– отношение длин заголовков ответов веб-сервера на модифицированный и исходный запросы;

– модуль разности числа переадресаций, возвращаемое веб-сервером на модифицированный и исходный запросы $RC_{inj} - RC_{nan}$.

Для каждого признака собран статистический материал по результатам запросов к набору уязвимых веб-ресурсов сети Интернет (первые несколько строк представлены на рис. 1).

Модели, основанные на использование деревьев решений, для оценки важности признаков используют критерии информативности. Рассмотрим реализацию бинарного дерева решений алгоритмом CART. Алгоритм стартует из корневой вершины R_0 и вычисляет значение функции (предиката) $\beta_{v_0}: X \to \{0,1\}$. Если оно равно нулю, то алгоритм переходит в левую дочер-

нюю вершину, иначе в правую, вычисляет значение предиката в новой вершине и делает переход или влево, или вправо.

	result	group(mysql|mssql|oracle)	Rinj – Rnan	answer_code_change	timings_ratio(inj/nan)	Rpinj,pnan – Rpnan,pnan	Rhinj,hnan-Rhnan,hnan)	plen_ratio(inj/nan)	hlen_ratio(inj/nan)	RCinj – RCnan
0	1	0	0.81	0	0.97	9.96e-01	1.28e-01	0.01	0.98	0
1	1	0	0.00	0	1.00	1.76e-02	2.20e-03	0.98	1.00	0
2	1	0	0.90	0	1.00	8.25e-01	1.76e-01	0.19	0.97	0
3	1	0	0.00	0	1.01	4.61e-01	2.27e-01	0.54	0.97	0
4	1	0	0.93	0	0.99	9.94e-01	1.62e-02	0.01	1.00	0
5	1	0	0.84	0	0.44	9.85e-01	7.99e-02	0.04	1.01	0
6	1	0	0.84	0	1.07	5.90e-03	4.83e-02	1.01	1.00	0
7	1	0	0.00	0	0.87	4.08e-01	1.62e-02	0.59	1.00	0
8	1	0	0.93	0	1.00	8.67e-01	1.01e-02	0.16	1.00	0
9	1	0	0.93	0	0.98	5.97e-01	1.35e-02	0.49	1.00	0

Рис. 1. Пример количественных показателей признакового пространства, полученных по результатам запросов к набору уязвимых ресурсов

Процесс продолжается, пока не будет достигнута листовая вершина; алгоритм возвращает тот класс, который приписан этой вершине. При этом в каждой вершине для разделения выборок используются одномерные предикаты β_v, которые сравнивают значение одного из признаков с некоторым порогом t: $\beta_v(x;j,t)=[x_j<t]$. Выбор признака и порога, разбивающего выборку X_m в каждой вершине дерева m на подвыборки $X_l=\left\{x\in X_m|[x^j\le t]\right\}$ и $X_r=\left\{x\in X_m|[x^j>t]\right\}$ осуществляется на основании функционала качества

$$Q(X_m,\,j,\,t)=\frac{|X_l|}{|X_m|}H(X_l)+\frac{|X_r|}{|X_m|}H(X_r)\to\min_{j,t},$$

где $H(X)=\sum_{k=1}^{K}p_k(1-p_k)$ — критерий информативности Джинни; $p_k=$

$=\frac{1}{|X|}\sum_{i\in X}[y_i=k]$ — доля объектов класса k в выборке X.

Важность признака (Variable Importance, VI) x^j рассчитывают по формуле

$$VI(x^j)=\frac{VI_{\text{ненорм}}(x^j)}{\sum_{j=1}^{n}VI_{\text{ненорм}}(x^j)},\qquad(2.1)$$

$$VI_{\text{ненорм}}=\sum_{m\in T_{x^j}}\left(|X_m|\cdot H(X_m)-|X_l|\cdot H(X_l)-|X_r|\cdot H(X_r)\right),,$$

где T_{x^j} — множество вершин дерева, в которых осуществляется разделение по значению признака x^j.

На рис. 2 представлен график, показывающий значения важности признаков, вычисленных обученной на собранном статистическом материале (таблица, представленная на рис. 1) моделью бинарного дерева решений, построенного с применением алгоритма CART.

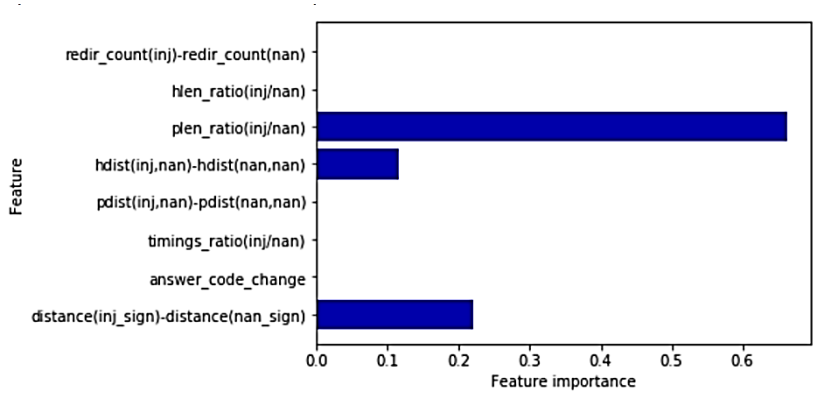


Рис. 2. Диаграмма значений важности признаков модели бинарного дерева решений DecisionTreeClassifier

Видно, что наиболее информативными обученная модель посчитала признаки 1, 5 и 6. Однако стоит заметить, что даже с учетом установленного крайне невысокого значения ограничения максимальной глубины дерева, равного 3, полученная модель характеризуется переобученностью (правильность классификации на обучающей выборке 1,0, на тестовой — 0,75), что, в принципе, свойственно моделям на основе одиночных деревьев решений.

Для повышения прогнозной силы и качества классификации в настоящее время принято использовать модели на основе ансамблей деревьев решений. В рамках исследования для вычисления важности признаков рассмотрены две модели на основе ансамблей деревьев — случайный лес и градиентный бустинг деревьев регрессии. И, хотя алгоритмы построения композиций деревьев решений достаточно сильно отличаются от построения одиночного бинарного дерева решений, вычисление значений важности признаков осуществляется схожим образом, с применением формулы (1), с той лишь разницей, что итоговая оценка является средним арифметическим значением важности признака по всем деревьям в лесу:

$$VI_{rf}(x^j) = \frac{\sum_{s \in \text{все деревья}} VI_s(x^j)}{N}.$$

На рис. 3, *а*, *б* изображены диаграммы значений важности признаков, вычисленные в ходе построения моделей случайного леса и градиентного бустинга, обученных на собранном статистическом материале. Из диаграмм видно, что модель случайного леса для классификации использует практически все

признаки (кроме 2). Наиболее важными являются признаки 1, 3, 4, 5, 6. Модель градиентного бустинга деревьев регрессии отобрала признаки 1, 4, 5 и 6.

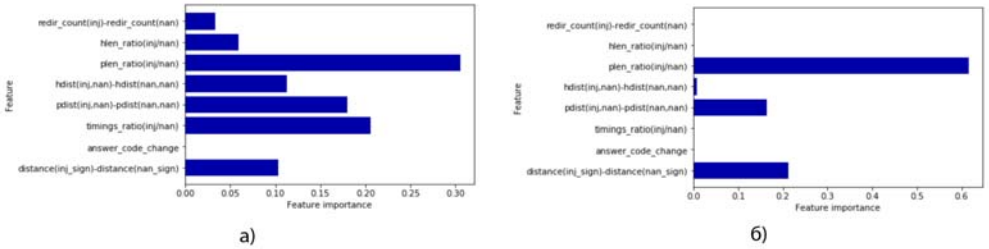


Рис. 3. Диаграммы значений важности признаков моделей случайного леса (*а*) и градиентного бустинга деревьев регрессии (*б*)

Общие результаты отбора признаков использованными моделями классификации представлены в таблице. Обозначения, используемые в таблице: БДР — бинарное дерево решений с использованием алгоритма CART, СЛ — случайный лес, ГБ — градиентный бустинг деревьев регрессии.

Результаты отбора признаков различными моделями классификации

Признак	БДР	СЛ	ГБ
Distance(inj_sign) — distance(nan_sign)	√	√	√
Answer code change			
Timings ratio		√	
Pdist(inj, nan) — pdist(nan, nan)		√	√
Hdist(inj, nan) — hdist(nan, nan)	√	√	√
Plen ratio	√	√	√
Hlen ratio		√	
Redir_count(inj) — redir_count(nan)		√	

Выводы. В результате проведенного анализа в соответствии с результатами, представленными в табл. 1, можно сделать вывод, что наиболее важными являются признаки 1, 5, 6, отобранные всеми рассмотренными моделями. Признак 2 не отобран ни одной из моделей, что означает, что он не оказывает существенный вклад в результат на собранном статистическом материале. Признаки 3, 7 и 8 используются только моделью случайного леса, что не позволяет сделать однозначного вывода о целесообразности их использования. По ним необходимо проведение дополнительного отбора на других моделях, например, с помощью оценки их весов при использовании L1-регуляризации линейных моделей.

Литература

[1] OWASP Top 10 Application Security Risks – 2017. Available at: https://owasp.org/www-project-top-ten/2017/Top_10.html (accessed February 20, 2021).

[2] Уязвимости и угрозы веб-приложений в 2019 году. URL: https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/web-vulnerabilities-2020/ (дата обращения 20.02.2021).

[3] Anley C. Advanced SQL Injection In SQL Server Applications: White Paper. Next Generation Security Software Ltd., 2002.

[4] Das D. An Approach to Detection of SQL Injection Vulnerabilities Based on Dynamic Query Matching // International Journal of Computer Applications. 2010. Vol. 1. Pp. 28–34.

[5] Litchfield D. Web Application Disassembly with ODBC Error Messages: White Paper // BlackHat Asia. Hong Kong, 2001.

[6] McDonald S. SQL Injection: Modes of attack, defence, and why it matters. SANS Institute, 2002.

[7] Добиваем SQL. Новейшие способы работы с инъекциями // Хакер. 2009. № 129. С. 58–61.

[8] Слепая быстрота. Новейшие методы Blind SQL Injection // Хакер. 2009. № 127. С. 64–68.

[9] Kachakil D. SFX-SQLi Fast data extraction using SQL injection and XML statements. 2009. Pp. 1–12.

[10] Fayó E. Advanced SQL Injection in Oracle databases: White Paper // BlackHat USA. Лас-Вегас, 2005.

[11] Awang N. Automated Security Testing Framework for Detecting SQL Injection Vulnerability in Web Application // International Conference on Global Security, Safety, and Sustainability. Switzerland, 2015. Pp. 160–171.

[12] Shar L. Web Application Vulnerability Prediction Using Hybrid Program Analysis and Machine Learning // IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing, 2015. Vol. 12, no. 6.

Using Decision Tree-Based Models for Feature Selection in the SQLIV Vulnerability Detection Task

E.V. Gladkikh **gladkihev@cniihm.ru**

D. I. Mendeleev Central Research Institute of Chemistry and Mechanics, Moscow, 115487, Russia

The article discusses the use of models based on decision trees for feature selection in solving the problem of detecting vulnerabilities in SQLIV web applications.

Keywords: information security, web application vulnerability detection, machine learning, SQLIV

УДК 629.7 (004.056)

Информационно-пространственная модель ведения дистанционного зондирования земли в районах критически важных объектов

В.В. Василенко **v.vasilenko@cbi-info.ru**
С.М. Климов **klimov.serg2012@yandex.ru**
А.Н. Семенов **sean1968@mail.ru**
В.В. Швед **shved_vv@mail.ru**

Российская академия ракетных и артиллерийских наук, Москва, 107654, Россия

Предложена схема информационно-пространственной модели ведения радиолокационного дистанционного зондирования Земли в районах критически важных объектов и математические выражения для вероятностно-временных показателей оценки возможностей дистанционного зондирования Земли на основе использования датчиков обнаружения радиосигналов.

Ключевые слова: критически важный объект, дистанционное зондирование Земли, датчик обнаружения радиосигналов, вероятностно-временные показатели

К критически важным объектам (КВО) относятся объекты социально-экономической сферы, обороны, безопасности, жизнедеятельности государства, на которых осуществляются критические процессы сбора, обработки и передачи информации, выход параметров которых за допустимые пределы при реализации угроз воздействий приводит к нарушению устойчивости и эффективности их функционирования [1, с. 168–177; 2, с. 28–35].

В условиях жесткой конкурентной борьбы в мире за экономическое первенство и технологическое превосходство весьма важным является мониторинг состояния КВО на территории ведущих экономически развитых государств для достоверной оценки их экономического, технологического, производственного потенциала и запаса природных ресурсов.

Одними из наиболее эффективных и трансграничных средств мониторинга состояния КВО являются средства космического наблюдения в оптическом, радиолокационном и инфракрасном диапазонах [3, с. 17; 4, с. 63–67; 5, с. 10; 6, с. 12; 7, с. 52–59].

С учетом необходимости обеспечения непрерывного и круглосуточного наблюдения в любых метеоусловиях за объектами КВО несомненным преимуществом, в сравнении с другими средствами наблюдения, обладают космические аппараты (КА) с радиолокационной аппаратурой дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

К космическим радиолокационным системам относятся такие зарубежные системы на базе КА ДЗЗ, как Cosmo-Skymed (Италия), SAR Lupe, TerraSAR-X и Tandem-X (Германия), Gaofen (Китай), ALOS-2 (Япония), Radarsat-2,-3 (Канада) и др. [3, с. 21–22; 4, с. 63-67; 5, с. 10; 6, с. 12; 7, с. 52–59].

Космические системы КА ДЗЗ обеспечивают потребителя снимками КВО на поверхности Земли с высоким разрешением путем использования аппара-

туры радиолокаторов с синтезированной апертурой антенны (РСА). Систематическое наблюдение КА ДЗЗ за тем или иным регионом на базе технологий цифровой обработки данных мониторинга от РСА и совокупность высококачественных снимков на поверхности Земли создают предпосылки для периодического и оперативного контроля состояния КВО.

Особенно значительным эффект от космического мониторинга территориально-распределенных районов КВО системами КА ДЗЗ будет при внедрении технологий «больших данных» и элементов искусственного интеллекта при обработке базы знаний с сигнатурами радиосигналов от РСА.

Для получения знаний о реальной модели ведения радиолокационного наблюдения в районах КВО и прогнозирования потенциальных угроз для них предлагается разработать информационно-пространственную модель ведения радиолокационного дистанционного зондирования Земли в районах КВО.

Ключевым элементом предлагаемой информационно-пространственной модели являются датчики обнаружения радиосигналов РСА, размещаемые в районах КВО и позволяющие проводить регистрацию, идентификацию радиосигналов, определить режимы и интенсивность наблюдения районов КВО.

Информационно-пространственная модель ведения дистанционного зондирования Земли в районах КВО основана на результатах регистрации и идентификации радиосигналов с использованием датчиков обнаружения радиосигналов РСА трех типов:

– стационарного датчика обнаружения,

– мобильного датчика обнаружения,

– автономного датчика обнаружения (с минимальным обслуживанием и средствами информационного взаимодействия с мобильным и стационарным датчиками).

Разработанная модель предназначена для определения на текущий момент и прогнозирования на среднесрочную, долгосрочную перспективу возможных сценариев (алгоритмов), интенсивности, режимов ведения дистанционного зондирования Земли в районах КВО, а также охвата средствами ДЗЗ территории (площади) районов КВО.

Модель разработана с целью обеспечения обобщенной информацией о возможных сценариях и средствах ведения ДЗЗ по районам КВО, относящимся к масштабу отрасли, международному, национальному, региональному проектам или геополитическим интересам государства в целом.

Исследования по разработке информационно-пространственной модели ведения радиолокационного дистанционного зондирования Земли в районах КВО с целью минимизации возможностей средств ДЗЗ агрессивно настроенных государств, глобальных транснациональных компаний и террористических группировок находятся в начальной стадии развития и требуют дополнительных расчетно-экспериментальных оценок. Это связано:

– во-первых, со сложностью определения текущего состояния защищенности районов КВО, в том числе с нечеткой информацией об уязвимости ука-

занных объектов для наблюдения, а также влиянием «человеческого фактора» на эффективное применение средств защищенности КВО;

– во-вторых, с необходимостью оценки вероятности успешного ведения ДЗЗ по вскрытию мест расположения и характеристик КВО с опережающими технологиями развития государства (в том числе нечеткой информацией о возможностях средств ведения ДЗЗ и способах их применения в районах КВО).

На сегодняшний день наиболее перспективными являются модели комбинированного математического и имитационного моделирования процессов применения ДЗЗ и противодействия им с использованием экспериментальных данных измерений (расчетно-экспериментального моделирования) [8, с. 27–30, 9, с. 181–182].

В общем случае задача оценки возможностей средств ведения ДЗЗ в районах КВО в условиях использования средств защищенности (датчиков обнаружения радиосигналов от РСА) относится к классу задач теории игр и вероятностного прогнозирования [9, с. 181–182]. Причем состояние КВО каждой из противоборствующих (конкурирующих) сторон определяется набором факторов/показателей (например, эффективность, устойчивость функционирования, причиненный ущерб при использовании средств ДЗЗ по районам расположения КВО).

Для оценки возможностей средств ведения ДЗЗ в районах КВО при обеспечении их защищенности с учетом случайности этих процессов наиболее рационально использовать вероятностно-временные показатели:

1) вероятностно-временные показатели оценки возможностей средств ведения ДЗЗ в районах КВО, которые характеризуют интегральные возможности противоборствующей (конкурирующей) стороны по радиолокационному наблюдению КВО и получению их характеристик средствами ДЗЗ;

2) показатели оценки защищенности районов КВО от средств ДЗЗ на основе противодействия им датчиками обнаружения радиосигналов от РСА (в статье рассмотрен только аналитический подход).

В модели под защищенностью районов КВО от средств ДЗЗ понимается способность успешно противодействовать актуальным для них угрозам по вскрытию конфиденциальных параметров инфраструктуры КВО.

Анализ моделей и методик оценки защищенности показывает, что наиболее приближенной к реальной жизни является вероятностная оценка, так как она позволяет прогнозировать и оценивать защищенность статистическими методами и определить само состояние защищенности вероятностным показателем, который, к примеру, принимает значения в диапазоне {0, …, 1}.

Расчетно-экспериментальные модели позволяют давать различные оценки состояний защищенности в районах КВО. Например, «защищено» (значение 1), «не защищено» (значение 0), защищено с определенной вероятностью (значения в диапазоне от 0 до 1). Как правило, такие модели позволяют с некоторой степенью вероятности получить количественную оценку возможностей средств ДЗЗ в районах КВО [9, с. 181–182].

Использование модели в интересах оценки возможностей средств ДЗЗ в районах КВО при использовании датчиков обнаружения радиосигналов от РСА и оценки защищенности КВО требует предварительного анализа характеристик технических средств ДЗЗ и режимов их функционирования.

В модели допускается, что изменение во времени возможностей средств ДЗЗ и защищенности районов КВО от этих средств в условиях применения средств противодействия осуществляется в виде взаимосвязанных процессов функционирования средств ДЗЗ, элементов КВО и средств противодействия (датчиков обнаружения радиосигналов от РСА), которые моделируются вероятностными законами по заранее определенным гипотезам. На основе опыта экспериментальных исследований предположим, что интенсивность ведения ДЗЗ будет иметь экспоненциальное распределение.

Схема информационно-пространственной модели ведения ДЗЗ в районах КВО представлена на рисунке, а варьируемые параметры модели сведены в таблицу.

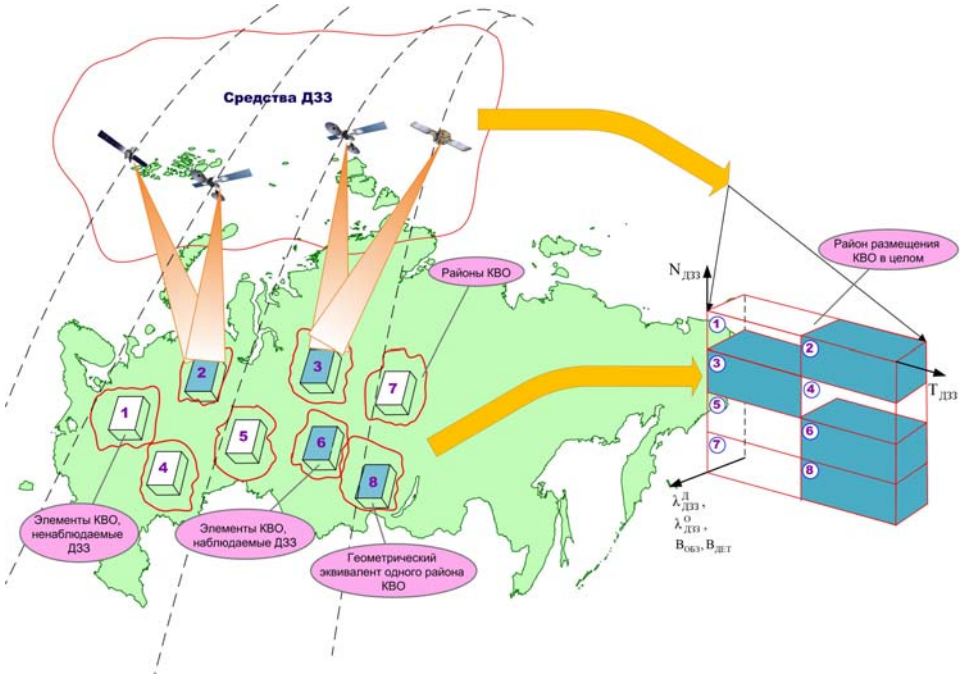


Схема информационно-пространственной модели ведения ДЗЗ в районах КВО

Информационно-пространственная модель ведения ДЗЗ в районах КВО учитывает количество и характеристики средств противодействия (датчиков обнаружения радиосигналов от РСА) при оценке возможностей ДЗЗ в районах КВО.

Варьируемые параметры информационно-пространственной модели ведения ДЗЗ в районах КВО

Наименование и значение параметров модели						
Средства противодействия ДЗЗ			Технические средства ДЗЗ и режимы их использования			
Количество районов КВО ($R_{\text{КВО}}$)	Характеристики и количество датчиков обнаружения радиолокационных сигналов ($d_{\text{общ}}$)	Общая площадь территории районов КВО ($\delta_{\text{КВО}}$)	Количество КА ДЗЗ ($N_{\text{ДЗЗ}}$)	Время ведения ДЗЗ одного района КВО ($T_{\text{ДЗЗ}}$)	Режим ведения ДЗЗ ($B_{\text{ОБЗ}}, B_{\text{ДЕТ}}$)	Интенсивность ведения ДЗЗ ($\lambda^{\text{Д}}_{\text{ДЗЗ}}, \lambda^{\text{О}}_{\text{ДЗЗ}}$)
{1, …, 100} в рамках одного министерства (ведомства).	Три типа датчиков: стационарные; мобильные; автономные	≥ 100 тыс. км^2	~ 60 50	Не менее 5 мин	Обзорный; детальный	Периодический (1 раз от 3 до 12 месяцев); Оперативный (ежедневный, 24 ч)

Математические выражения для вероятностно-временных показателей оценки возможностей средств ДЗЗ в районах КВО представлены заданной0 последовательностью.

1. Оценка вероятности успешного ведения ДЗЗ в районах КВО в условиях применения средств противодействия (датчиков обнаружения радиосигналов от РСА):

$$P_{\text{ДЗЗ}}(t_{\text{ДЗЗ}}) = \left\{1 - \prod_{j=1}^{N_{\text{КВО}}} \left(P_{\text{МОБ}j}(t_{\text{ДЗЗ}}) P_{\text{АВТ}j}(t_{\text{ДЗЗ}})\right)\right\} H_{\text{ОХВ}}(t_{\text{ДЗЗ}}), \qquad (1)$$

где $t_{\text{ДЗЗ}}$ — время ведения ДЗЗ элементов КВО; $P_{\text{МОБ}j}(t_{\text{ДЗЗ}}) = 1 - \text{e}^{\lambda_{\text{МОБ}j} t_{\text{ДЗЗ}}}$ — вероятность успешного ведения ДЗЗ, выявленного с использованием мобильного датчика обнаружения, за время $t_{\text{ДЗЗ}}$; $\lambda_{\text{МОБ}j}$ — интенсивность ведения ДЗЗ в районах КВО, определенная мобильным датчиком обнаружения; $P_{\text{АВТ}j}(t_{\text{ДЗЗ}}) = 1 - \text{e}^{\lambda_{\text{АВТ}j} t_{\text{ДЗЗ}}}$ — вероятность успешного ведения ДЗЗ в районах КВО, выявленных с использованием автономного датчика обнаружения за время $t_{\text{ДЗЗ}}$; $\lambda_{\text{АВТ}j}$ — интенсивность ведения ДЗЗ в районах КВО, определенная автономным датчиком обнаружения; $j = \{1, ..., N_{KBO}\}$ — количество КВО, установленного типа; $H_{\text{ОХВ}j}(t_{\text{ДЗЗ}}) = \dfrac{K_{\text{КВО}}}{K_{\text{ОБЩ}}}$ — коэффициент охвата территории в районах КВО средствами ДЗЗ; $K_{\text{КВО}}$ — количество элементов в

районах КВО, по которым зафиксирован факт ведения ДЗЗ датчиками обнаружения радиосигналов от РСА; $K_{\text{ОБЩ}}$ — общее количество элементов КВО.

2. Оценка вероятности использования средств ДЗЗ по элементам КВО в различных режимах:

а) определение вероятности ведения ДЗЗ в районах КВО в обзорном режиме:

$$P_{\text{ОБЗ}}(t_{\text{ДЗЗ}}) = 1 - \prod_{i=1}^{N_{\text{ОБЗ}}} \left(1 - \mathrm{e}^{-\lambda_{\text{ОБЗ}i} t_{\text{ДЗЗ}i}}\right), \tag{2}$$

где $\lambda_{\text{ОБЗ}} = \sum_{i=1}^{N_{\text{ОБЗ}}} \frac{R_{\text{ОБЗ}i}}{N_{\text{КВО}i} t_{\text{ДЗЗ}i}}$ — интенсивность ведения ДЗЗ в обзорном режиме; $R_{\text{ОБЗ}i}$ — число наблюдаемых элементов КВО в обзорном режиме; $N_{\text{КВО}i}$ — общее число элементов КВО; $t_{\text{ДЗЗ}i}$ — время ведения *i*-го сеанса наблюдения ДЗЗ; $N_{\text{ОБЗ}}$ — количество сеансов ведения ДЗЗ в обзорном режиме;

б) определение вероятности ведения ДЗЗ по элементам КВО в детальном режиме:

$$P_{\text{ДЕТ}}(t_{\text{ДЗЗ}}) = 1 - \prod_{i=1}^{N_{\text{ДЕТ}}} \left(1 - \mathrm{e}^{-\lambda_{\text{ДЕТ}i} t_{\text{ДЗЗ}i}}\right), \tag{3}$$

где $\lambda_{\text{ДЕТ}} = \sum_{i=1}^{N_{\text{ДЕТ}}} \frac{R_{\text{ДЕТ}i}}{N_{\text{КВО}i} t_{\text{ДЗЗ}i}}$ — интенсивность ведения ДЗЗ в детальном режиме; $R_{\text{ДЕТ}i}$ — число наблюдаемых элементов КВО в детальном режиме; $N_{\text{ДЕТ}}$ — количество сеансов ведения ДЗЗ в детальном режиме, установленных с использованием датчиков обнаружения радиосигналов от РСА.

3. Вероятность поэлементного вскрытия КВО средствами ведения ДЗЗ:

$$P_{\text{ВСК}}^{\text{КВО}}(t_{\text{ДЗЗ}}) = \sum_{m=0}^{r} C_{r+1}^{m} P_{\text{ВСКЭ}}^{m}(t_{\text{ДЗЗ}}) P_{\text{НСКЭ}}^{n+r-m}(t_{\text{ДЗЗ}}), \tag{4}$$

где $r \in R_{\text{КВО}}$ — количество объектов, наблюдаемых средствами ведения ДЗЗ и фактически подтвержденных датчиками обнаружения радиосигналов от РСА; $m \in M_{\text{КВО}}$ — количество элементов в КВО, наблюдаемых средствами ведения ДЗЗ; n — количество ненаблюдаемых элементов КВО, в которых не обнаружены радиосигналы от РСА; $P_{\text{ВСКЭ}}^{m}(t_{\text{ДЗЗ}})$ — вероятность вскрытия m элементов КВО; $P_{\text{НСКЭ}}^{n+r-m}(t_{\text{ДЗЗ}})$ — вероятность невскрытия $r - m$ элементов КВО.

Таким образом, разработана информационно-пространственная модель ведения радиолокационного ДЗЗ в районах КВО, включающая в свой состав схему модели и математические выражения для вероятностно-временных показателей оценки возможностей ведения ДЗЗ по КВО, которые позволяют:

– рассчитать вероятность успешного ведения ДЗЗ в районах КВО в условиях применения средств противодействия (датчиков обнаружения радиосигналов от РСА);

– оценить вероятность использования средств ДЗЗ по элементам КВО в обзорном и детальном режимах;

– вычислить вероятность поэлементного вскрытия КВО средствами ведения ДЗЗ.

Литература

[1] Василенко В.В., Климов С.М., Половников А.Ю., Швед В.В. Научно-методические проблемы обеспечения устойчивости автоматизированных систем при информационно-технических и информационно-психологических воздействиях // 75-летие Великой Победы: исторический опыт и современные проблемы военной безопасности России: матер. 5-й Междунар. науч.-практ. конф. научного отделения № 10 РАРАН. Москва, 12 марта 2020 г.: в 2 т. Т. 1. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. С. 168–177.

[2] Климов С.М., Антонов С.Г., Василенко В.В., Швед В.В. Модели выявления уязвимостей в автоматизированных информационных системах и анализ угроз информационно-технических воздействий // Сб. тр. XXIII науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы защиты и безопасности» (Санкт-Петербург, 1–4 апреля 2020 г.) / РАРАН. СПб., 2020. Т. 5. С. 28–35.

[3] Верба В.С., Неронский Л.Б., Осипов И.Г., Турук В.Э., Радиолокационные системы землеобзора космического базирования. М.: Радиотехника, 2010, 674 с.

[4] Лисицин А. Космические системы дистанционного зондирования Земли зарубежных стран // Зарубежное военное обозрение. 2019. № 7. С. 63–67.

[5] Занин К.А. Основы математического моделирования информационного тракта космических радиолокаторов с синтезированной апертурой: учеб. пособие. М.: Изд-во МАИ, 2015. 148 с.

[6] Максимов Н.А., Склеймин Ю.Б., Филиппов А.Н., Шаронов А.В. Задачи планирования при дистанционном зондировании Земли. М.: Изд-во МАИ, 2015. 172 с.

[7] Длугоцкий Д. Американские программы развития космических систем наблюдения Земли в инфракрасном диапазоне // Зарубежное военное обозрение. 2019. № 12. С. 52–59.

[8] Живов А.Д., Гвоздева Г.А., Семенов А.Н. Расчет резерва времени для выполнения защитных мероприятий информационного объекта // Интеллектуальные технологии на транспорте. 2016. № 1. С. 27–30.

[9] Моделирование и оценка эффективности боевых действий. Ч. 2: Прикладные задачи моделирования и исследования эффективности боевых действий: учеб. пособ. / под ред. В.Д. Ролдугина. Балашиха: ВА РВСН им. Петра Великого, 2019. 252 с.

Information and Spatial Model of Conducting Remote Sensing of the Earth in the Areas of Critical Objects

V.V. Vasilenko **v.vasilenko@cbi-info.ru**
S.M. Klimov **klimov.serg2012@yandex.ru**
A.N. Semenov **sean1968@mail.ru**
V.V. Shved **shved_vv@mail.ru**

Russian Academy of Missile and Artillery Sciences, Moscow, 107654, Russia

The article proposes a scheme for information-spatial models of reference of remote sensing in areas of critical objects and the mathematical expression for the probability-time performance evaluation of the capabilities of Earth remote sensing based on the use of sensors to detect radar signals.

***Keywords*:** a critically important objects, remote sensing of the Earth, radar signal detection sensors, the probabilistic-temporal indicators

УДК 623.76

Нечеткая композиционная модель формирования управляющих воздействий для расчетов зенитных ракетных комплексов ближнего действия в процессе их подготовки

Е.Г. Голов **matveevaleksej947@gmail.com**
И.А. Фролов **igor-frolov-81@mail.ru**
А.А. Ивашин **Ivashin.Artem.86@mail.ru**

Военная академия войсковой противовоздушной обороны имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского, Смоленск, 214027, Россия

В работе проведено обоснование необходимости использования модели формирования управляющих воздействий для расчетов зенитных ракетных комплексов (ЗРК) за счет использования ее в программном обеспечении учебно тренировочных средств с применением соответствующих моделей на основе единой базы данных, созданной с учетом требований директивных (нормативных) документов об организации боевой подготовки подразделений, вооруженных ЗРК ближнего действия (БД), эксплуатационной документацией предприятий-изготовителей ЗРК БД и экспертных оценок специалистов в области эксплуатации и боевого применения ЗРК БД.

***Ключевые слова*:** модель формирования управляющих воздействий, система поддержки принятия решений, специалисты боевых средств зенитных комплексов, учебно-тренировочные средства, лицо, принимающее решения, вариант управляющих воздействий, блок нечеткого вывода

На современном этапе развития зенитных ракетных комплексов ближнего действия (ЗРК БД) ключевую роль для реализации заложенного в них потенциала играет подготовка расчетов. Одним из путей повышения эффективности подготовки личного состава расчетов является разработка новых методических подходов к повышению уровня их подготовленности. В связи с этим была разработана методика повышения уровня подготовленности специалистов боевых средств зенитных комплексов (БС ЗК) (рис. 1) [1, с. 4].

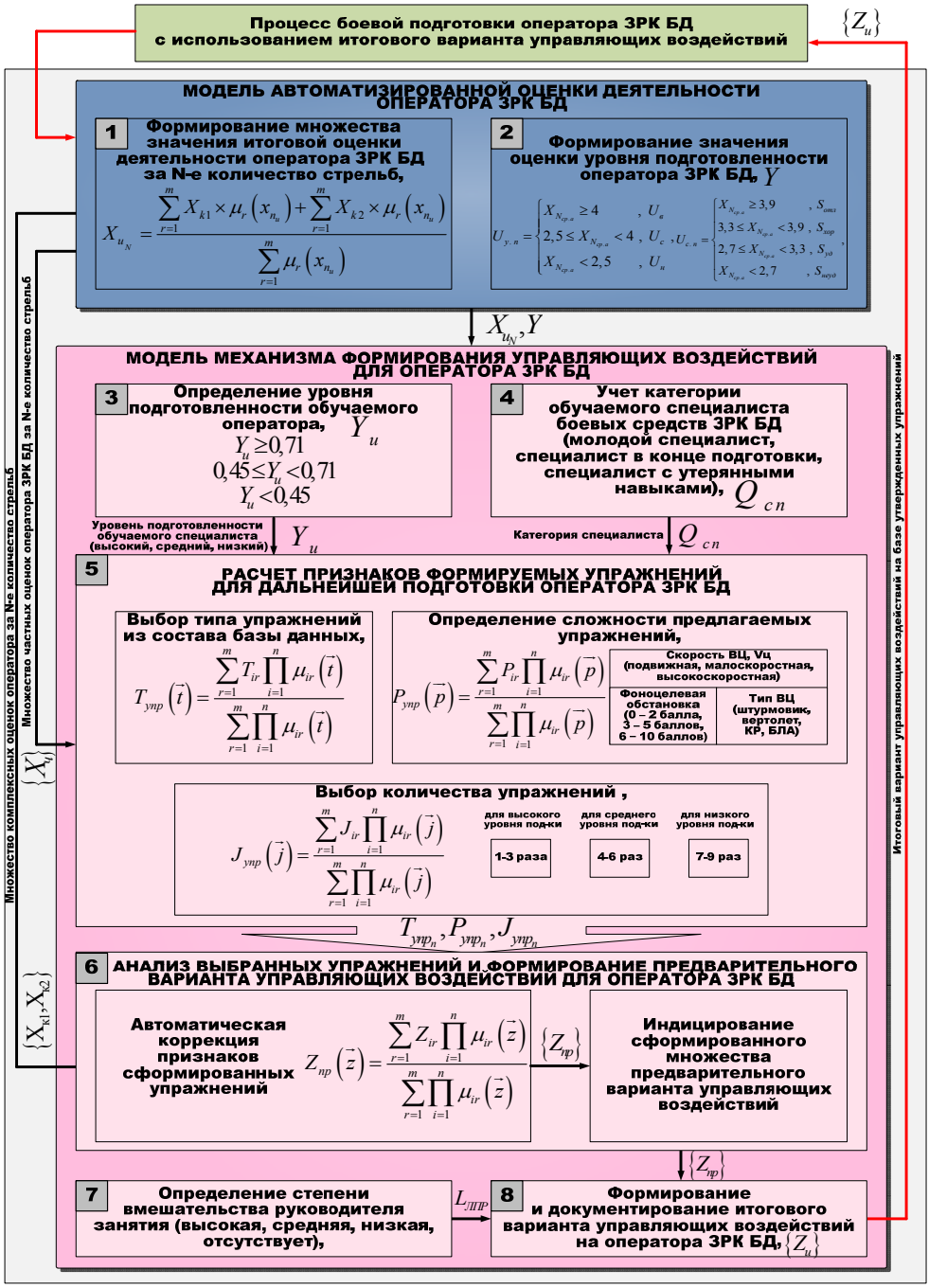


Рис. 1. Методика повышения уровня подготовленности специалистов боевых средств зенитных комплексов

Представленная методика может быть реализована в программном обеспечении современных и перспективных учебно-тренировочных средствах (УТС) за счет разработки и последующего использования соответствующей модели (рис. 2).

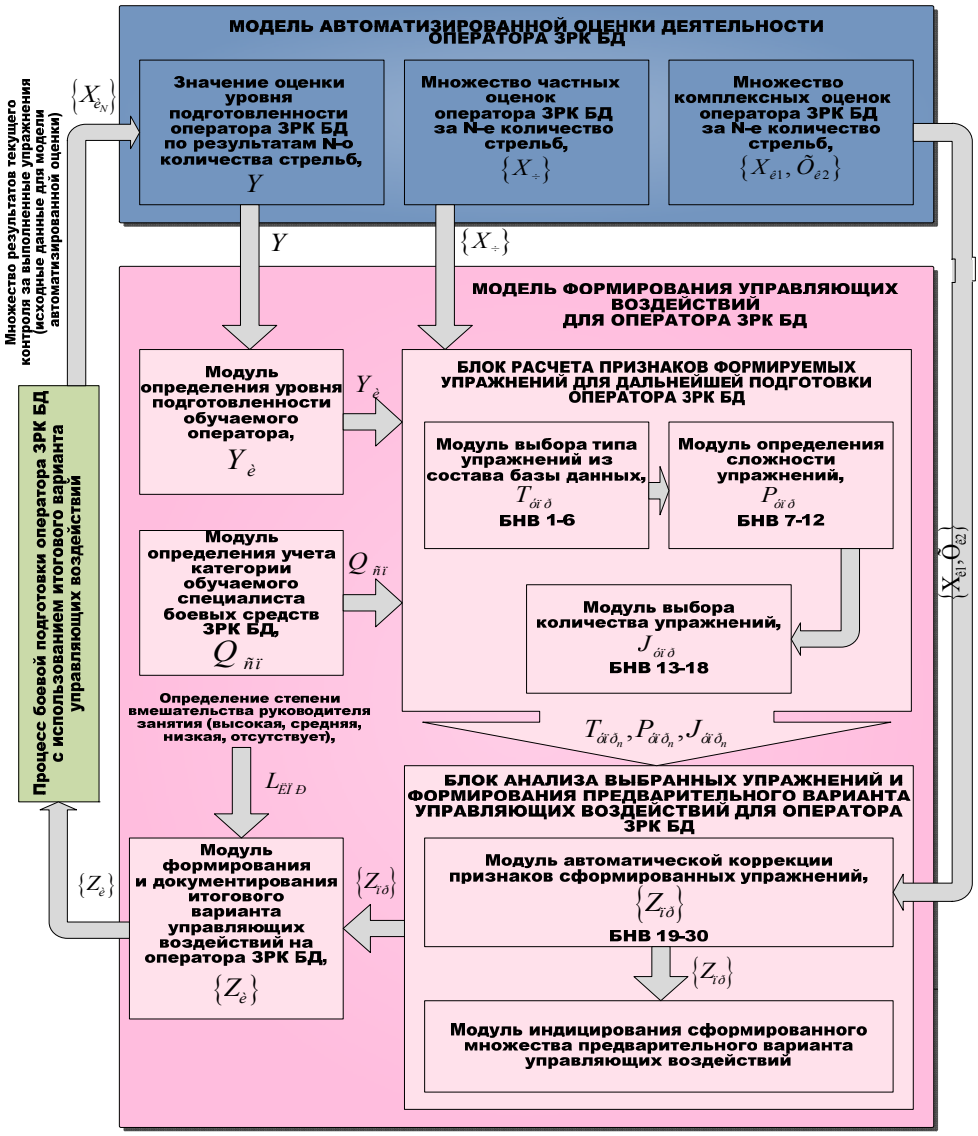


Рис. 2. Структура модели автоматизированной СППР для специалистов боевых средств зенитных ракетных комплексов

Предлагаемая модель в полной мере основывается на единой базе данных, созданной с учетом требований директивных (нормативных) документов об организации боевой подготовки подразделений, вооруженных ЗРК БД, эксплуатационной документации предприятий-изготовителей ЗРК БД и экспертных оценок специалистов по боевому применению и эксплуатации этих комплексов [2, с. 14].

На рис. 2: $X_{\text{и}_N}$ — множество значений итоговых оценок деятельности специалиста ЗРК БД за *N*-е количество операций; Y — значение оценки уровня подготовленности специалистов ЗРК БД по результатам *N*-го количества операций; $\{X_{\text{ч}}\}$ — множество частных оценок специалистов ЗРК БД за *N*-е количество операций; X_{k1} — оценка за качество выполнения операций (процедур) боевой работы при стрельбе по воздушной цели (ВЦ); X_{k2} — количественная оценка за результат стрельбы по ВЦ с учетом допущенных нарушений правил стрельбы, $Y_{\text{и}}$ — оценка уровня подготовленности обучаемого специалиста; $Q_{\text{сп}}$ — категория обучаемого специалиста ЗРК БД и РЛС; $T_{\text{упр}}$ — тип упражнений из состава базы данных; $P_{\text{упр}}$ — сложность предлагаемых упражнений; $J_{\text{упр}}$ — количество упражнений; $\{Z_{\text{пр}}\}$ — предварительный вариант управляющих воздействий; $\{Z_{\text{и}}\}$ — итоговый вариант управляющих воздействий для специалиста ЗРК БД; $L_{\text{ЛПР}}$ — степень вмешательства лица принимающего решения (ЛПР) в формировании итогового варианта управляющих воздействий.

Разработка модели автоматизированной СППР для специалистов ЗРК БД, ключевым звеном которой является механизм формирования управляющих воздействий для специалистов ЗРК БД, включает несколько этапов, базирующихся на известной методике моделирования нечетких экспертных управляющих систем, в числе которых — выбор механизма разработки продукционных правил и вида базовых функций принадлежности входных и выходных переменных [3, с. 131].

Входными данными для модели автоматизированной СППР для специалистов ЗРК БД являются данные, полученные с использованием апробированной модели автоматизированной оценки деятельности специалистов боевых средств зенитных комплексов БС ЗК, которая разработана с использованием усовершенствованной методики оценивания боевой работы операторов зенитных комплексов войсковой ПВО с определением уровня подготовленности. Данная модель была разработана в ходе научных исследований кандидатами технических наук С.Г. Андреевым и И.Б. Семенко.

Модель позволяет осуществлять фиксацию категорий ошибок и их количества за выполнение отдельных операций (процедур) боевой работы, в результате чего позволяет сформировать соответствующие частные оценки, которые определяют значения итоговой оценки обучающемуся специалисту.

Величина итоговой оценки боевой работы оператора определяется с учетом значений комплексных оценок X_{k1} и X_{k2}.

Также эта модель реализует автоматизированное формирование оценки уровня подготовленности специалистов БС ЗК с учетом условий стрельбы (состояние фоноцелевой обстановки, скорости движения ВЦ) для каждого конкретного пуска зенитной управляемой ракеты (ЗУР).

Все это позволяет значительно повысить качество оценки специалистов БС ЗК в ходе стрельб на существующих и перспективных ЗК, обеспечивая проведение точного и эффективного анализа результатов занятий и стрельб с ними в целях формирования эффективных управляющих воздействий на военнослужащих, что в конечном счете положительно скажется на процессе боевой подготовки подразделений, вооруженных ЗК, и приведет к увеличению эффективности стрельбы ЗК.

Используя частные оценки за выполнение всего множества операций (процедур) боевой работы специалистов ЗРК БД, комплексные и итоговую оценку, а так же значения оценки уровня подготовленности специалистов ЗРК БД, можно определить необходимые управляющие воздействия для специалиста ЗРК БД для дальнейшей его боевой подготовки. Это является основным предназначением разработанной модели формирования управляющих воздействий для специалистов ЗРК БД в перспективной СППР (см. рис. 2).

Разработка модели формирования множества управляющих воздействий при подготовке специалистов ЗРК БД в специализированной СППР, реализованной на базе УТС, базируется на методике моделирования нечетких экспертных систем [4, с. 97].

В соответствии с единой базой данных упражнений и используя методику повышения уровня подготовленности специалистов БС ЗК (см. рис. 1), разработана структура модели формирования множества управляющих воздействий для специалистов ЗРК БД и РЛС, представленная на рис. 2.

С выхода этой модели $\{Z_{\text{и}}\}$ итоговый вариант управляющих воздействий для специалистов ЗРК БД и РЛС непосредственно используется в процессе боевой подготовки специалистов ЗРК БД и РЛС.

В связи с тем, что в основе применяемых в модели блоков нечеткого вывода (БНВ) используется алгоритм Сугэно нулевого порядка, функции выходных переменных (на примере БНВ модуля выбора типа упражнений) могут быть определены как константы в виде целых чисел (1, 2, 3, 4, 5 и 6), по сути являющиеся номерами управляющих воздействий, определяющих тип упражнений из состава варианта специализированной базы данных для специалистов БС ЗК. Таким образом, продукционные правила нечетких систем в формальном виде могут быть представлены типовым условием

$$\Pi_r : \text{если } t_1 \text{ есть } F_{r1} \text{ и } t_2 \text{ есть } F_{r2}, \ldots, t_u \text{ есть } F_{ru}, \text{ то } T_i = T_j,$$

где F_{r1}, $F_{r2}, \ldots,$ F_{ru} — нечеткие числа, описываемые треугольными (трапецеидальными) функциями принадлежности; $j = 1, 2, \ldots, x$ — количествен-

ное значение номера типа упражнения в соответствии с базой данных упражнений; x — количество упражнений в соответствии с базой данных; $r = 1, 2, \ldots, m$ — номер продукционного правила нечеткой системы; m — количество продукционных правил нечеткой системы; T_i — постоянный параметр; T_j — номер упражнения.

Следует отметить, что параметры продукционных правил выбираются при экспертной оценке в процессе формирования априорной базы знаний.

Формирование совокупности нечетких продукционных правил и выбор вида функций принадлежности подразумевают определение необходимого количества продукционных правил, например, на множестве $\{F\}$ [5, с. 93]. С этой целью необходимо разбить диапазон определенных базой знаний типов упражнений по уровням сложности на отдельные интервалы для каждого [2, с. 11].

Таким образом, с учетом предложенного подхода формируются продукционные правила определения сложности, количества упражнений, предлагаемых специалисту ЗРК БД, а так же продукционные правила определения предварительного варианта управляющих воздействий с целью его дальнейшего использования в модели формирования управляющих воздействий для специалистов ЗРК БД.

Очевидно, что применение в нечеткой системе алгоритма нечеткого вывода на базе алгоритма Сугэно нулевого порядка позволяет решить задачу определения на множестве $\{T\}$ тип упражнений со своим набором операций (процедур) боевой работы предлагаемых специалисту, определенных базой данных, за счет использования в модели формирования управляющих воздействий БНВ как при формировании типа, сложности и количества упражнений так и при формировании предварительного варианта управляющих воздействий для специалистов, что, в свою очередь, дает возможность достоверно и объективно сформировать итоговый вариант управляющих воздействий для специалистов для их дальнейшего процесса боевой работы.

Структура разработанной модели (см. рис. 2) позволяет максимально учесть «человеческий фактор» и минимизировать связанные с его проявлением ошибки при формировании итогового варианта управляющих воздействий для специалистов ЗРК БД для их дальнейшего процесса боевой работы на УТС.

Значения входных переменных: $Y_{\text{и}}$ — уровень подготовленности обучаемого оператора, $Q_{\text{сп}}$ — учет категории обучаемого специалиста ЗРК БД, $\{X_{\text{ч}}\}$ — среднее арифметическое частных оценок специалиста ЗРК БД за N-е количество операций поступают в блок расчета признаков формируемых упражнений для дальнейшей подготовки специалистов ЗРК БД.

В блоке расчета признаков формируемых упражнений для дальнейшей подготовки специалистов ЗРК БД предлагаемой модели в трех модулях проводится определение типа, сложности и количества упражнений, предлагаемых специалисту.

Используя разработанный вариант структуры базы данных упражнений для обучаемых специалистов ЗРК БД, специалисту предлагается шесть типов упражнений со своим набором тренируемых операций боевой работы. В модуле выбора типа упражнений из состава базы данных с использованием $БНВ_1 - БНВ_6$ определяется необходимость выполнять данные типы упражнений оператору. Типы упражнений пронумерованы соответственно с первого по шестой. На выходе модуля выбора типа упражнений будут индицироваться номера типов выбранных упражнений, упражнения, в которых оператор не допускает ошибок и соответственно, которые не будут предлагаться ему для отработки будут обозначаться цифрой «ноль».

На входы БНВ поступают множества $Y_и$, $Q_{сп}$, $\{X_ч\}$ «нечетко связанных» показателей. При этом функциональная зависимость типа упражнения, формируемой БНВ, описывается выражением:

$$T_{упр}(\vec{t}) = \frac{\sum_{r=1}^{m} T_{ir} \prod_{i=1}^{n} \mu_{ir}(\vec{t})}{\sum_{r=1}^{m} \prod_{i=1}^{n} \mu_{ir}(\vec{t})}, \qquad (1)$$

где $\vec{t} = \{t_1, t_2, ..., t_n\}$ — множество входных переменных; $\mu_r(\vec{t}) = \mu_{r1}(t_1)\mu_{r2}(t_2) \times \times \cdots \mu_{rn}(t_n)$ — совокупность функций входных переменных; $i = 1, 2, \ldots, n$ — номер оцениваемого входного воздействия; n — количество оцениваемых входных воздействий (входных переменных); $r = 1, 2, \ldots, m$ — номер продукционного правила нечеткой системы; m — количество продукционных правил нечеткой системы; T_{ir} — тип упражнения i-го входного воздействия.

Далее в следующем модуле определения сложности упражнений с использованием $БНВ_7 - БНВ_{12}$ определяется сложность выбранных упражнений предложенных для отработки оператору. Введены три уровня сложности упражнений:

– низкий уровень сложности упражнений, индицируется на соответствующих индикаторах под цифрой 1;

– средний уровень сложности упражнений, индицируется на соответствующих индикаторах под цифрой 2;

– высокий уровень сложности упражнений, индицируется на соответствующих индикаторах под цифрой 3;

Определение уровня сложности предлагаемых упражнений $P_{упр}$ для дальнейшей подготовки специалистов ЗРК БД, происходит путем определения конкретных упражнений для выполнения в ходе дальнейшей боевой подготовки, с учетом их уровня сложности. Уровень сложности упражнений может выбираться по трем составляющим: скорость воздушной цели (подвижная, неподвижная), фоноцелевая обстановка (измеряется в баллах от

одного до десяти), тип воздушной цели (штурмовик, вертолет, крылатая ракета (КР), беспилотный летательный аппарат (БпЛА). Так, например, специалисту, имеющему низкий уровень подготовленности будет соответствовать такой уровень сложности упражнений, в котором:

– типом воздушной цели будет являться вертолет;

– скорость воздушной цели будет менее 1 м/с, то есть ВЦ неподвижна;

– фоноцелевая обстановка будет находится в пределах от 0 до 2 баллов, что соответствует ясной, безоблачной погоде, ведению боевой работы в безпомеховой обстановке, в пустынной (степной) местности и т. п.;

– специалисту, имеющему высокий уровень подготовленности, будет соответствовать уровень сложности упражнений в котором:

– типом воздушной цели будет являться штурмовик, КР или БпЛА;

– скорость воздушной цели будет более 1 м/с (подвижная ВЦ);

– фоноцелевая обстановка будет находится в пределах от 6 до 10 баллов, что соответствует фоновой обстановке с резкими разрывами в облаках, подсвечиваемые солнцем, ведение боевой работы в условиях применения противником помех, в горной, лесистой местности, в темное время суток и т. п.

Соответственно специалисту, имеющему средний уровень подготовленности, будет соответствовать уровень сложности упражнений со средними значениями.

На входы БНВ так же поступают множества $Y_{\text{и}}$, $Q_{\text{сп}}$, $\{X_{\text{ч}}\}$ «нечетко связанных» показателей. При этом математическое описание процесса формирования сложности упражнений, формируемого БНВ, описывается выражением

$$P_{\text{упр}}(\vec{p}) = \frac{\sum_{r=1}^{m} P_{ir} \prod_{i=1}^{n} \mu_{ir}(\vec{p})}{\sum_{r=1}^{m} \prod_{i=1}^{n} \mu_{ir}(\vec{p})}. \qquad (2)$$

Следующий модуль выбора количества упражнений из состава блока расчета признаков формируемых упражнений (приложение Г) определяет количество выбранных упражнений специалисту ЗРК БД $J_{\text{упр}}$. При этом очевидно, что чем ниже уровень подготовленности обучаемого специалиста, тем большее количество упражнений ему необходимо для дальнейшего обучения. Определение количества упражнений происходит по следующим параметрам: при высоком уровне подготовленности специалиста ЗРК БД количество упражнений будет равно 1–3; при среднем уровне подготовленности количество упражнений будет равно 4–6; соответственно низкому уровню подготовленности специалиста ЗРК БД количество упражнений будет равно 7–9. Количество упражнений индицируется на соответствующих индикаторах соответственно цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Входными данными на БНВ являются те же множества $Y_{\text{и}}$, $Q_{\text{сп}}$, $\{X_{\text{ч}}\}$ «нечетко связанных» показателей. Математическое описание процесса формирования количества упражнений, формируемого БНВ, описывается выражением

$$J_{\text{упр}}(\vec{j}) = \frac{\sum_{r=1}^{m} J_{ir} \prod_{i=1}^{n} \mu_{ir}(\vec{j})}{\sum_{r=1}^{m} \prod_{i=1}^{n} \mu_{ir}(\vec{j})}. \qquad (3)$$

В результате в блоке расчета признаков формируемых упражнений сформирован набор необходимых для дальнейшей подготовки специалиста ЗРК БД упражнений соответствующего типа, уровня сложности и их количества.

Но для более точного определения сложности и количества предложенных специалисту ЗРК БД упражнений необходимо учитывать полученные им при работе на УТС величины предварительных (комплексных оценок): X_{k1} — оценка за качество выполнения операций (процедур) боевой работы при стрельбе по ВЦ; X_{k2} — количественная оценка за результат стрельбы по ВЦ с учетом допущенных нарушений правил стрельбы.

Решением данной проблемы является использование модуля автоматической коррекции признаков сформированных упражнений, входящий в состав блока анализа выбранных упражнений и формирования предварительного варианта управляющих воздействий для специалиста ЗРК БД (рисунок 2).

В модуле автоматической коррекции признаков сформированных упражнений с использованием $\text{БНВ}_{19} - \text{БНВ}_{30}$ производится автоматическая коррекция сложности количества упражнений, предложенных специалисту. Входными данными на БНВ являются множества X_{k1}, X_{k2} — количественная и качественная оценки, полученные специалистом ЗРК БД за серию стрельб на УТС, а так же сформированные данные (сложность и количество упражнений) в блоке расчета признаков формируемых упражнений. В результате с выхода модуля автоматической коррекции признаков сформированных упражнений на индикатор сформированного множества предварительного варианта управляющих воздействий поступят 6 трехзначных цифровых набора, определяющих необходимые упражнения (тип, сложность и количество) для дальнейшей боевой подготовки специалиста ЗРК БД. Первая цифра обозначает выбранный номер и тип упражнения от одного до шести; вторая цифра обозначает сложность выбранного типа упражнения от одного до трех; третья цифра обозначает, какое количество раз данный тип упражнения данного уровня сложности необходимо выполнить специалисту ЗРК БД.

В итоге эти данные индицируются на соответствующем индикаторе и предлагаются ЛПР (руководителю занятия) для анализа. ЛПР проанализировав эти данные, определяет степень своего вмешательства, $L_{\text{ЛПР}}$ (высокая, средняя, низкая, отсутствует). В соответствии с этим определение степени вмешательства ЛПР будет соответствовать тому, что:

– ЛПР откажется от предложенных упражнений, и самостоятельно выберет необходимые упражнения для дальнейшей подготовки обучаемого специалиста ЗРК БД (специалист будет отрабатывать упражнения, предложенные руководителем занятия (тренажа);

– ЛПР согласится с предложенными упражнениями, но внесет значительную их корректировку (специалист ЗРК БД будет отрабатывать упражнения, предложенные механизмом формирования управляющих воздействий, но значительно отредактированных руководителем занятия (тренажа);

– ЛПР согласится с предложенными упражнениями, но внесет незначительную их корректировку (специалист ЗРК БД будет отрабатывать упражнения, предложенные механизмом формирования управляющих воздействий, но незначительно отредактированных руководителем занятия (тренажа);

– ЛПР согласится с предложенными упражнениями (специалист ЗРК БД будет отрабатывать упражнения, предложенные механизмом формирования управляющих воздействий).

В конечном итоге будет сформирован итоговый вариант управляющих воздействий на обучаемого специалиста ЗРК БД $Z_{\text{и}}$ с учетом вмешательства ЛПР. Итоговый вариант управляющих воздействий после документирования исходных данных, предназначенных для визуализации и документирования процесса оценивания результатов стрельб ЗК на УТС и формирования оптимального множества управляющих воздействий на обучаемых специалистов ЗРК БД в целях оказания помощи ЛПР в принятии решений в ходе дальнейшей боевой подготовки подразделений будет предложен специалисту ЗРК БД для его дальнейшей боевой подготовки.

Вывод. Использование разработанной автоматизированной модели формирования управляющих воздействий для специалистов ЗРК БД (см. рис. 2) в специализированной СППР, реализованной на базе УТС существенно повысит качество подготовки специалистов ЗРК БД. Это обеспечивается за счет увеличения значения коэффициента уровня подготовленности обучаемых, что в конечном итоге повысит эффективность ЗРК БД в целом. Таким образом модель механизма формирования управляющих воздействий на специалистов ЗРК БД может быть использована в интересах совершенствования программного обеспечения УТС современных и перспективных ЗРК БД.

Литература

[1] Голов Е.Г. Методика повышения уровня подготовленности специалистов зенитных комплексов ближнего действия // Сб. матер. VII Междунар. молодеж. конф. 2015. С. 176–178.

[2] Усков А.А. Моделирование систем управления в среде MATLAB // Проектирование АСОИУ и моделирование систем. Смоленск: СФ МЭИ (ТУ). 2003. 35 с.

[3] Круглов В.В., Дли М.И., Голунов Р.Ю. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети. М.: Изд-во физ.-мат. лит., 2001. 224 с.

[4] Круглов В.В., Борисов В.В. Гибридные нейронные сети. Смоленск: Русич. 2001. 224 с.

[5] Кричевский М.Л. Интеллектуальный анализ данных в менеджменте // СПбГУАП. СПб., 2005. 208 с.

Fuzzy Composition Model for the Generation of Control Actions for the Crew Training of Short Range Air Defense Systems

E.G. Golov **matveevaleksej947@gmail.com**
I.A. Frolov **igor-frolov-81@mail.ru**
A.A. Ivashin **Ivashin.Artem.86@mail.ru**

Military Academy of Military Air Defense named after the Marshal of the Soviet Union A.M. Vasilevsky, Smolensk, 214027, Russia

This paper deals with the justification of the necessity to utilize model of the generation of control actions for the crew training of short range air defense systems. The justification is based upon utilization of it in training aid software and the employment of appropriate models according to common database, developed considering requirements of corresponding documents pertaining organization of short range air defense unit's combat training, instruction manuals of manufacturer and expert evaluation of short range air defense systems exploitation and combat employment specialists.

***Keywords*:** model of the generation of control actions, decision support system, means of combat specialists, training aid, decision-maker, control actions variant, odd output block

УДК 623.61

Телекоммуникационная сеть с применением дирижабельных ретрансляторов как одно из направлений обеспечения безопасности связи Российской Федерации

М.А. Гудков **mikhfilgudkov82@mail.ru**
И.А. Етерсков
А.М. Старков **Starkov.amspb@yandex.ru**

Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного, Санкт-Петербург, 194064, Россия

РАссмотрено одно из возможных направлений повышения безопасности связи для потребителей, выполняющих задачи в сложных физико-географических условиях территории Российской Федерации. Обоснована актуальность развертывания ретрансляторов связи на дирижаблях, что позволит развернуть специализированную телекоммуникационную сеть двойного применения. Подчеркнуто, что при размещении на носителе других технических средств могут быть созданы условия решения ряда других специальных задач.

***Ключевые слова*:** телекоммуникационная сеть, сеть связи, органы военного управления

Одной из важных задач обеспечения военной и национальной безопасности Российской Федерации является создание в пределах ее территории разветвленной телекоммуникационной сети. Как известно, создаваемый ею ресурс связи позволяет органам государственного и военного управления обеспечивать условия своевременного получения необходимых данных от подчиненных органов, требующихся для принятия решений и гарантированное их до-

ведение исполнителям. Обязательным требованием к телекоммуникационным сетям является устойчивость, определяемая их способностью обеспечивать своевременный обмен различного вида сообщениями и командами при наличии деструктивных факторов.

Как показывает анализ деятельности вышеперечисленных органов управления, обеспечение устойчивого функционирования сетей специального назначения и общего пользования, с учетом территориальных размахов территории Российской Федерации, является сложной задачей. При этом такая сложность в наибольшей мере проявляется на территориях с недостаточно развитой инфраструктурой связи. К ним правомерно отнести Арктическую зону Российской Федерации (АЗ РФ) с островами в морях Северного Ледовитого океана, а также значительную часть (севернее восьмидесятой параллели) территории Красноярского края, Республики Саха (Якутия), Чукотки, северной части Колымы и полуострова Камчатка.

По результатам анализа наличия объектов инфраструктуры в обозначенном регионе можно видеть, что в пределах этой территории проходит Северный морской путь, осуществляется добыча полезных ископаемых, размещены объединения, соединения и воинские части силовых ведомств. К наиболее известным «гражданским» объектам, функционирующим на этой территории, можно отнести предприятия по добыче золота (Якутия), никеля (Норильск), нефти (нефтяная платформа «Приразломная»), газа на полуострове Ямал. Устойчивое управление функционированием предприятий этих отраслей может быть обеспечено, в том числе надежной связью всех объектов инфраструктуры.

В пределах региона выполняют задачи по обеспечению безопасности Российской Федерации соединения и воинские части Объединенного стратегического командования Северный флот (ОСК СФ), получившего статус военного округа [1], Воздушно-космических сил, а также воинские части Пограничных войск ФСБ России. Для усиления охраны объектов противовоздушной обороны (ПВО) и обеспечения безопасного судоходства по Северному морскому пути (СМП). На суше в районе Берингова пролива формируется дивизия береговой обороны [2]. Ее первый полк уже развернут в конце 2020 года.

С учетом значительных удалений многих объектов военного назначения от штаба ОСК СФ управление ими в настоящее время осуществляется, в основном, с применением средств спутниковой связи. При этом значительный объем информации обеспечивается при задействовании ресурса ретрансляторов, размещенных на спутниках, движущихся по высокоэллиптическим орбитам.

Из сообщений средств массовой информации стало известно, что в конце 2020 года президент США объявил о решении разорвать соглашение, заключенное между правительствами этой страны и Советского Союза, предусматривающем запрещение вывода в Космос боевых систем (о запрете милитаризации космического пространства). По этой причине возникает реальная

угроза уничтожения российской группировки спутниковых ретрансляторов и, как следствие, — нарушение работы спутниковых линий связи, работающих в интересах военного ведомства. Вероятность подобного факта приводит к необходимости поиска альтернативных путей обеспечения связи, особенно на малонаселенных территориях севера России.

Результаты изучения тенденций дирижаблестроения и практического применения размещаемой на них нагрузки показывают, что одним из основных направлений их применения может стать связь [3, с. 10; 4, с. 2]. Ресурс связи, ретранслируемый телекоммуникационным оборудованием, размещаемым на дирижабле, может задействоваться для решения большого числа задач управления и других специфических задач. К основным из них можно отнести:

– обеспечение непрерывной связи в интересах судов, следующих по СМП, а также объектам береговой инфраструктуры, развернутым для решения задач управления морским движением в акватории морей Северного Ледовитого океана;

– управление деятельностью военных объектов, выполняющих задачи по охране и обороне северных рубежей Российской Федерации;

– мониторинг воздушной и морской обстановки в морях Северного Ледовитого океана и в прибрежной полосе регионов, перечисление которых приведено выше;

– управление деятельностью медицинских заведений, включая дистанционное консультирование персонала при проведении операций на местах, удаленных от медицинских учреждений;

– управление движением летательных аппаратов (самолетов, вертолетов, соседних дирижаблей) в полосе доступности телекоммуникационного ресурса, образуемого дирижабельным ретранслятором.

Важное значение имеет развертывание группировки дирижабельных ретрансляторов в Арктической зоне Российской Федерации, особо чувствительной к деятельности человека. Такая группировка, при полном ее развертывании вдоль границ прибрежной зоны морей Северного Ледовитого океана, позволит резервировать системы спутниковой связи, создать сеть коротковолновой связи для обеспечения управления группировкой войск в российской Арктике, а также решать другие задачи, перечисленные выше.

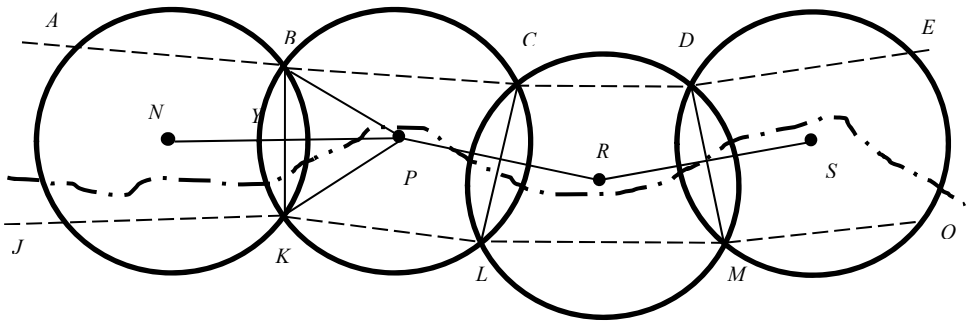
В [5] подчеркивается, что дирижабельный ретранслятор может выполнять функции обслуживания сетей мобильной телефонной связи, ретрансляции программ телевидения и цифрового радиовещания, доступа в Интернет и использования в службах наблюдения. Как подчеркивает автор, «флотилия» таких дирижаблей заменит релейные мачты сетей мобильной связи. Их считают опасными для здоровья из-за создаваемого высокочастотного излучения, к тому же стратосферная платформа значительно удешевляет эксплуатацию всей сети.

В рамках реализации мероприятий федерального проекта «Цифровая экономика» [6] заложена основа для появления еще одной технологии, отно-

сящейся к субтехнологии WAN–UltraWAN. Правомочно ожидать, что она найдет свою реализацию при создании сети связи с ретрансляторами на дистанционно пилотируемых дирижаблях (ДПД). Как полагает автор [7], сети UltraWAN смогут обеспечить устранение проблемы «цифрового неравенства» для малонаселенных территорий Крайнего Севера, его прибрежных территорий, северного морского пути и т. д. Также такие сети будут востребованы в странах с малой плотностью населения (Казахстан, Узбекистан, Монголия) и в островных государствах.

Особое значение имеет связь через дирижабельные ретрансляторы, создаваемая в интересах решения задач управления военной инфраструктурой, создаваемой в Арктической зоне Российской Федерации [8. с. 39]. Как показано выше, она в этом случае может выполнять функции резервирования спутниковой связи, а при ее нарушении, в результате деструктивных воздействий, решать основные задачи по обеспечению управления, в том числе объектами, значительно удаленными от основного пункта управления.

Как утверждается в [9, с. 3], диаметр зоны охвата ресурсом связи с высоты ретранслятора более 20 км составляет около 500 км. Это дает возможность операторам предоставлять услуги в этой зоне более гибко и адресно. При этом, для обеспечения непрерывной связи с удаленными элементами системы управления, обеспечивающими военную безопасность в АЗ РФ, требуется предусматривать взаимное наложение зон, образуемых каждым из ретрансляторов. В этом случае может быть реализована функция так называемого «хендовера», означающего реализацию процедуры передачи активного соединения между сотами. Указанное положение интерпретируется с помощью рисунка.



Наложение зон охвата ресурсом связи при применении дирижабельных ретрансляторов связи (вариант)

Штриховые линии ABCDE и JKLMQ условно ограничивают границы территории, на которой может обеспечиваться связь с применением дирижабельного ретранслятора. Как показывает анализ функционирования объектов в пределах территории АЗ РФ [8, с. 41], ширина рекомендуемой полосы в

этом регионе должна составлять 200 км. Как показано выше, это позволяет гарантировать безопасную связь потребителям военного ведомства, а также судам, курсирующим по СМП и органам управления промышленными объектами в регионе. При необходимости такая связь может выполнять, в том числе, функции резервирования спутниковой связи.

Линиями между точками NPRS обозначена междирижабельная связь. Как показывает анализ источников, в которых излагаются принципы и способы обеспечения связи между высокоподнятыми ретрансляторами [8, с. 42], наиболее рациональным техническим решением для такой связи может быть оснащение ретрансляторов аппаратурой образования оптических линий.

Удаление между дирижабельными ретрансляторами можно найти проведением простых геометрических расчетов. С учетом рекомендуемой полосы охвата ресурсом ретрансляции, равной 200 км, такое удаление должно быть в пределах 430…450 км. Применительно к рисунку оно равно удвоенной длине катета YP прямоугольного треугольника KYP, где катет YK равен 100 км. Штрихпунктирной линией условно обозначена часть Северного морского пути.

Реализация изложенного подхода к решению задачи обеспечения безопасной связи органам и объектам управления в АЗ РФ позволяет определить количество ретрансляторов в этом регионе. Оно в нашем случае является ориентировочным, так как для получения более точных данных необходимо провести более углубленные научные исследования.

Предварительные расчеты показали, что минимально необходимое количество ретрансляторов на ДПД для обеспечения гарантированной связи в пределах АЗ РФ составляет 30 комплектов. Расчеты проводились при следующих ограничениях и допущениях:

– обеспечение обязательного охвата ресурсом ретрансляции военных объектов, развернутых в АЗ РФ, оперативно и штатно подчиненных ОСК «Северный флот»;

– резервирование линий связи Пограничных войск ФСБ России, выполняющими задачи охраны северных рубежей Российской Федерации;

– создание условий обеспечения бесперебойной связи между судами и портовой инфраструктурой СМП;

– обеспечение гарантированного управления объектами газо- и нефтедобывающей промышленности в Арктическом регионе.

Для обеспечения замены дирижабельных ретрансляторов, на которых выявлено нарушение работы аппаратуры связи и других технических устройств, целесообразно создавать их резервную группировку. Она должна быть территориально распределенной и обеспечивать оперативную замену неисправного объекта за 5–6 ч.

Рациональность управления функционированием дирижабельной группировки в АЗ РФ может быть достигнута созданием нескольких центров управления полетами дирижаблей (ЦУПД). Их местонахождение должно обеспечивать управление локальной группой в количестве 5–7 дирижаблей,

связь между всеми ЦУПД, центральными органами управления военной связью и ЕСЭ России.

Предварительные расчеты размещения ЦУПД позволили предложить для реализации изложенного предложения следующие районы развертывания (ориентировочно) этих центров: г. Архангельск, г. Самарканд (Воркута), н.п. Дудинка, н .п. Тикси, н.п. Билибино (Певек).

Реализация на практике изложенных предложений по повышению безопасности связи в малонаселенных районах Российской Федерации позволит повысить возможности управления военной инфраструктурой и предприятиями промышленности, что может положительно отразиться на решении вопросов обеспечения военной безопасности страны. В то же время мы видим ряд нерешенных по этому направлению задач. К основным из них относятся:

– принятие политического решения о финансировании и начале строительства в стране дистанционно пилотируемых дирижаблей, а также технических средств для связи, управления носителями и решения других задач;

– проведение научных изысканий и опытно-конструкторских работ по проблеме создания дирижабельных носителей телекоммуникационной и иной специальной аппаратуры;

– развертывание производственной инфраструктуры по изготовлению дирижабельных носителей исходя из опыта их производства на АО «Авгурь» и Долгопрудненского КБ автоматики;

– строительство заводов по производству в стране гелия, который предлагается применять в качестве несущего наполнителя дирижаблей.

Решение этих задач позволит обеспечить расширение возможностей обеспечения беспроводной связи на территории России. Это особенно важно для малонаселенных регионов страны, для развития связи в которых не усматриваются коммерческие интересы операторов. Размещение на дирижабельных носителях, кроме телекоммуникационной аппаратуры, других специальных технических средств позволит оперативно решать многие вопросы народно-хозяйственной деятельности, в том числе относящиеся к безопасности страны и защите ее национальных интересов.

Литература

[1] Указ Президента Российской Федерации «О Северном флоте» № 803. М.: Кремль, 21 декабря 2020 г.

[2] В России создадут дивизию для береговой охраны Чукотки. 4 февраля 2021 г. URL: https://lenta.ru/news/2021/02/04/oborona_berega/ (дата обращения 10.02.2021).

[3] Герасимов А.В. и др. Долговременные стратосферные платформы связи и наблюдения. Новый этап развития // Вестник МГТУ МИРЭА. 2014. № 2. 18 с.

[4] Беспилотный дирижабль линзообразной формы ДП-27 «Проект АНЮТА». Expopriory — 2011. Moscow “ITF 2012”, Plovdiv. 7 с.

[5] Барановский А. Дирижабли и аэростаты для связи. 02.03.2004. URL: https://www.itweek.ru/infrastructure/article/detail.php?ID=66750 (дата обращения 10.02.2021).

[6] Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Указ Президента России от 7 мая 2018 года; 204 «О национальных целях и стратегически задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

[7] Королев И. В России может появиться сеть связи на дронах и дирижаблях за 326 миллиардов // Бизнес/Телеком/Интеграция/ИТ в госсекторе/Техника/Маркет. 25.11.2019.

[8] Гудков М.А., Мельнике В.Н., Лукьянчик В.Н., Басыня В.А. Система беспроводной связи Арктической зоны Российской Федерации на базе дирижабельных ретрансляторов. Положительные стороны и недостатки // ВАС НТС «Труды ВАС». № 104. С. 39.

[9] Шульгин Д. Базовая станция в стратосфере // Спутниковые технологии. М., 2013. 13 с. URL: https://www.connect-wit.ru/bazovaya-stantsiya-v-stratosfere.html (дата обращения 10.02.2021).

Telecommunications Network with the Use of Airship Repeaters as one of the Areas of Ensuring the Security of Communications in the Russian Federation

M.A. Gudkov **mikhfilgudkov82@mail.ru**
I.A. Etherckov
A.M. Starkov **Starkov.amspb@yandex.ru**

Military Academy of Communications named after the Marshal of the Soviet Union S.M. Budenny, Saint Petersburg, 194064, Russia

The article considers one of the possible ways to improve the security of communication for consumers performing tasks in difficult physical and geographical conditions of the territory of the Russian Federation. The article substantiates the urgency of deploying communication repeaters on airships, which will allow deploying a specialized dual-use telecommunications network. It is emphasized that when placing other technical means on the carrier, conditions for solving a number of other special tasks can be created.

Keywords: telecommunications network, communication network, military command and control bodies

УДК 504.064.2.001.18

Подходы к моделированию использования робототехнических комплексов для оценки экологической обстановки объектов повышенной опасности

А.А. Егоркин **egorkin1974@yandex.ru**

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого, Балашиха, 143900, Россия

Рассмотрены методические подходы к моделированию использования робототехнических комплексов для оценки экологической обстановки (мониторинга) на территории потенциально опасных объектов. Для эффективного выполнения задач, связанных с мониторингом атмосферного воздуха с помощью роботизированных комплексов, необходимо особое внимание уделять важным аспектам. Первым аспектом является то, что при составлении полетного задания необходимо учесть места скопления загрязняющих и(или) опасных веществ в зонах «застоя» с целью эффективности выполнения монито-

ринга. Вторым аспектом является определение оптимальной конструкции пробоотборника, влияющей на аэродинамические характеристики конструкции в целом. Предлагается для целей моделирования использовать пакеты вычислительной газодинамики (CFD-пакеты).

***Ключевые слова*:** экологическая обстановка и мониторинг, вычислительная гидродинамика, робототехнический комплекс

Развитие современного общества связано с ростом негативного воздействия на окружающую среду. Одним из таких воздействий являются выбросы загрязняющих (опасных) веществ в атмосферный воздух от различных производственных объектов, и в частности, связанных с деятельностью по защите государства. Методология оценки экологической опасности таких объектов имеет важное значение. Законодательно установлено, что загрязняющие вещества, в отношении которых установлены меры государственного регулирования, могут присутствовать в выбросах потенциально опасных объектов в разрешенных количествах. Что касается опасных веществ, то их нахождение в атмосферном воздухе исключается и выброс в атмосферный воздух является различного уровня чрезвычайной ситуацией. Усугубляет ситуацию тот факт, что на потенциально опасных объектах и в прилегающих к ним территориях со строениями различного назначения могут образовываться зоны «застоя» — «опасные зоны», связанные с накоплением в значительном количестве загрязняющих и(или) опасных веществ. Определение таких зон и в последующем мониторинг, являющийся основой оценки экологической обстановки с помощью робототехнических комплексов, оснащенных пробоотборниками, является актуальной задачей. В связи с этим необходимо совершенствовать методическую основу предполетного (виртуального) моделирования проведения мониторинга на потенциально опасных объектах и отработку конструкционных основ пробоотборников, влияющих на динамику полета комплекса.

Перспективным подходом для решения данной задачи в настоящее время видится применение современных численных методов моделирования на основе использования пакетов вычислительной газодинамики (CFD). Ранее проводились исследования по влиянию городской застройки на траекторию полета робототехнических комплексов, а также обоснования и выбора формы моделируемой расчетной области предполагаемого пространства полета комплекса [1].

Для проведения численного эксперимента полета робототехнического комплекса строится модель, имитирующая застройку сложной формы и потенциально опасный объект с источником выбросов веществ.

Так как ветер является определяющим фактором, влияющим на возможность применения роботизированных комплексов и одновременно главным условием в распространении полей концентраций загрязняющих и(или) опасных веществ, то реалистичное представление его структуры в расчетной области одна из важных задач. Предполагается, что для проведения отбора проб воздуха согласно требованиям руководящих документов, комплекс должен быть способен проводить отбор пробы не менее 20–30 минут в одной точке.

Отбор пробы предполагается осуществлять на основе диффузионный метода связанного с забором воздуха в пробоотборник трубчатого типа. Такое устройство пробоотборника будет влиять на аэродинамические характеристики комплекса в целом. При отборе пробы необходимо также, чтобы заборное отверстие находилось по возможности в направлении противоположному направлению ветра, что в свою очередь откладывает ограничение на длительность полета комплекса, так как требует большего потребления энергии для сопротивления потоку ветра. Поэтому при моделировании применения комплекса для целей мониторинга атмосферного воздуха необходимо проведение виртуальной продувки летательного аппарата, чтобы определить воздействие ветровых нагрузок на комплекс совместно с пробоотборником.

Еще одним моментом, на который стоит обратить внимание, является турбулентность рядом со зданиями, которая влияет на полет комплекса. В связи с этим необходимо будет при моделировании исследовать вышеперечисленные обстоятельства, так как ветровые характеристики остаются основным определяющим фактором способности роботизированного комплекса выполнять свою задачу по отбору пробы воздуха согласно требованиям руководящих документов.

Итогом моделирования с выполнением виртуальных полетов в 3D-модельной области будет получение данных, необходимых для построения полетного задания над объектом исследования.

Используя эти данные, можно выбрать оптимальную модель пробоотборника, определить точки отбора проб и оптимальный маршрут полета. Также в дальнейшем возможно составить каталог виртуальных объектов с разработанными полетными заданиями, на основываясь на данных проведенного CFD-моделирования, метеорологических данных, преобладающих направлений ветра и шероховатости подстилающей поверхности.

Литература

[1] Егоркин А.А., Мезенцев В.В. Подходы к выбору оптимальной расчетной области при CFD моделировании влияния воздушных потоков на полет БПЛА // Матер. междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию отечественного танкостроения. Омск: ОАБИИ, 2020. 221 с.

Approaches to Modeling the Use of Robotic Systems for Assessing the Environmental Situation of High-Risk Objects

A. A. Egorkin **egorkin1974@yandex.ru**

Military Academy of Strategic Missile Forces named after Peter the Great, Balashikha, 143900, Russia

The paper considers methodological approaches to modeling the use of robotic systems for assessing the environmental situation (monitoring) on the territory of potentially dangerous objects. To effectively perform tasks related to monitoring atmospheric air with the help of

robotic systems, special attention must be paid to important aspects. The first aspect is that when setting a flight task, it is necessary to take into account the places of accumulation of pollutants and (or) dangerous substances in the "stagnation" zones in order to effectively perform monitoring. The second aspect is the determination of the optimal design of the sampler, which affects the aerodynamic characteristics of the structure as a whole. It is proposed to use computational gas dynamics packages (CFD packages) for modeling purposes.

Keywords: environmental situation and monitoring, computational fluid dynamics, robotic complex

УДК 623.454

Разработка информационно-аналитической системы для обеспечения исследований по обоснованию перспективного состава парка вооружения и средств радиационной, химической и биологической защиты

Д.А. Егорушкин **dimitrii-egauroushkin@yandex.ru**
Д.Н. Чешев **floatcost@yandex.ru**
А.С. Дурнов **das-298@yandex.ru**

ФГБУ «33-Й ЦНИИИ» Минобороны России,
Вольск-18, Саратовская обл., 412918, Россия

Рассмотрена трехуровневая система информационно-аналитического обеспечения поддержки технико-экономических исследований по обоснованию перспективного качественно-количественного и номенклатурного состава парка вооружения и средств радиационной, химической и биологической защиты, направленная на повышение качества научной поддержки принимаемых решений, определяющих вектор (стратегию) развития парка вооружения, а также на достижение его максимальных функциональных возможностей в течение рассматриваемого периода планирования с учетом требований к перспективной системе вооружения и выделяемых ресурсов. Предложен перечень аналитических инструментов для программной реализации разработанной информационно-аналитической системы.

Ключевые слова: вооружение и средства радиационной, химической и биологической защиты, информационно-аналитическое обеспечение, база данных, анализ данных

Одной из важнейших задач строительства и развития Вооруженных Сил, сформулированной в документах, определяющих основы военно-технической политики Российской Федерации на долгосрочную перспективу, является приведение структуры Вооруженных Сил, их состава, численности и оснащенности современными (перспективными) образцами вооружения, военной и специальной техники в соответствие с прогнозируемыми военными угрозами, содержанием и характером военных конфликтов [1–3]. Это справедливо и в отношении одного из видов боевого обеспечения Вооруженных Сил — радиационной, химической и биологической защиты, развивающейся в строгом соответствии с процессом совершенствования средств, форм и способов ведения вооруженной борьбы.

Постановка такой задачи обусловлена высокой динамикой изменения перечня и содержания военных угроз, особенностей вооруженной борьбы,

характерной для современных условий развития системы вооружения, высокими темпами качественного совершенствования средств и способов вооруженной борьбы, основой которого являются современные достижения в области высоких технологий, традиционных видов оружия массового поражения и создание принципиально новых видов оружия, поражающие факторы воздействия которых могут быть сопоставлены с применением оружия массового поражения. При этом международные соглашения и договоры, запрещающие или существенно ограничивающие применение отдельных видов оружия массового поражения, реально не представляют стабильных гарантий.

В этих условиях особую актуальность и значимость приобретают исследования, направленные на планирование развития системы вооружения и средств радиационной, химической и биологической защиты как материальной основы для решения задач, возлагаемых на войска РХБ защиты в мирное и военное время.

Необходимо отметить, что эффективность планирования и реализации мероприятий развития системы В и С РХБЗ в значительной степени зависит как от объема финансовых ресурсов, выделяемых государством, возможностей оборонно-промышленного комплекса, состояния научно-технического задела, так и от качества управляющих решений, определяющих вектор (стратегию) развития парка вооружения. В свою очередь качество таких управляющих решений в значительной мере определяется возможностями информационно-аналитической и научно-методической базы, используемой при их разработке. Наличие слаженной, структурированной и целостной системы информационно-аналитического обеспечения технико-экономического обоснования перспективной системы В и С РХБЗ обеспечит снижение доли использования экспертных методик в процессе формирования планов развития вооружения, будет способствовать сокращению дублирования и потери информации, повышению возможностей всестороннего анализа неуклонно возрастающего объема данных, и, как результат, повысит обоснованность принимаемых решений при формировании проектов программных документов. В этой связи повышается значимость исследований в области формирования и совершенствования автоматизированных информационно-аналитических систем обоснования планов развития вооружения, военной и специальной техники, в том числе и системы В и С РХБЗ [4].

Сложность проведения исследований в интересах решения вышеуказанной задачи заключается, с одной стороны, в том, что парк В и С РХБЗ обладает широким номенклатурным и количественным составом образцов разных поколений. При этом образцы В и С РХБЗ существенно отличаются друг от друга по технико-экономическим показателям и находятся на разных этапах жизненного цикла. С другой стороны, при планировании развития системы В и С РХБЗ необходимо учитывать многообразие выполняемых ее элементами и подсистемами функций, высокую степень их связности, что предопределяет сложность алгоритмов выбора тех или иных управляющих воздействий и большой объем перерабатываемой при этом информации.

Вышеизложенное обуславливает актуальность и важность проведения исследований по разработке информационно-аналитического обеспечения технико-экономического обоснования перспективного состава В и С РХБЗ на базе информационных технологий и соответствующего методического аппарата.

В целом в системе информационно-аналитического обеспечения целесообразно выделить следующие составляющие элементы:

– *информационный уровень* — поиск, сбор, хранение, распространение информации;

– анализ (оперативный и интеллектуальный) и преобразование, разработка выводов, предложений, рекомендаций и прогнозов;

– *уровень визуализации* — подготовка результатов анализа для эффективного их восприятия пользователем и прогнозирования развития В и С РХБЗ.

Предлагаемый вариант использования такой трехуровневой системы элементов информационно-аналитического обеспечения для поддержки принятия решения схематично представлен на рисунке 1.

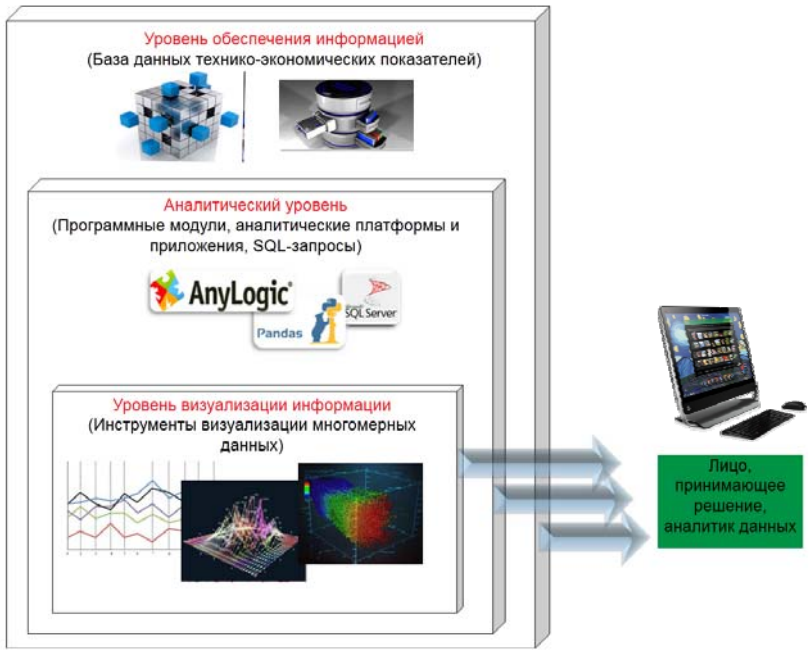


Рис. 1. Общая структура разрабатываемой информационно-аналитической системы

Отображенный на рис. 1 информационный уровень содержит реляционную базу данных (БД), обеспечивающую хранение динамически изменяемой информации, включающей предложения по разработке перспективных образцов В и С РХБЗ, прогнозируемые значения сроков проведения научно-

исследовательских и опытно-конструкторских по их созданию, лимитные цены, возможные объемы производства, закупки и эксплуатации образцов, а также значения показателей технологической и экономической реализуемости. Структурно в состав этой базы включены четыре группы таблиц: таблицы для оценки качественного развития В и С РХБЗ, содержащие сведения по образцам и их зарубежным аналогам, таблицы стоимостных и временных параметров стадий жизненного цикла образцов и справочной информации, а также таблицы дополнительных данных, обеспечивающих обработку промежуточных расчетов.

Наиболее сложную структуру построения и взаимосвязи имеют таблицы стоимостных и временных показателей в соответствии со стадиями жизненного цикла образцов В и С РХБЗ, обеспечивающие возможность хранения и представления информации как в целом за рассматриваемое мероприятие, так и в виде распределения по годам планирования. Кроме того, структурой БД предусмотрена классификация мероприятий развития В и С РХБЗ в соответствии с применяемыми методиками прогнозирования стоимостных характеристик для вновь создаваемых образцов В и С РХБЗ, образцов, проходящих модернизацию и образцов, которые длительное время не закупались (не менее трех лет), то есть в зависимости от наличия статистических наборов информации (исходных данных).

Общая схема взаимодействия баз данных информационного уровня приведена на рис. 2.

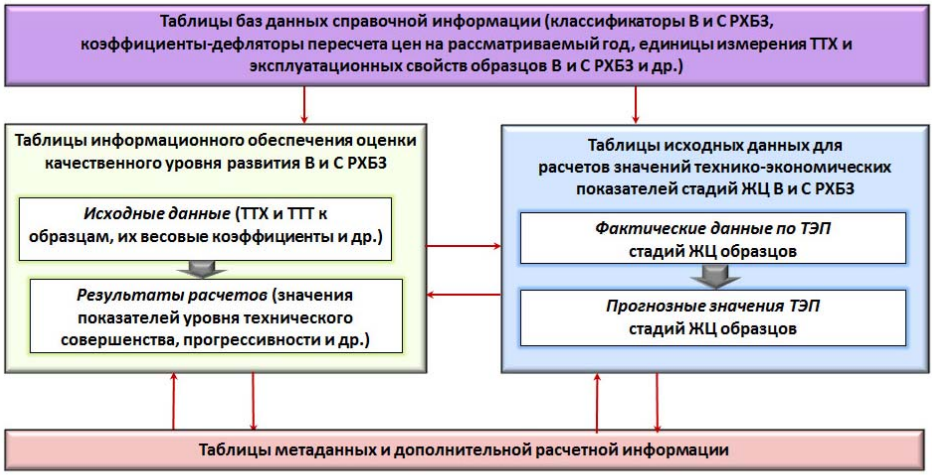


Рис. 2. Структура и состав базы данных технико-экономических показателей

Представленная на рис. 2 структура и состав реляционных таблиц базы данных защищена свидетельством о государственной регистрации базы данных [5].

Аналитический уровень обеспечивает подготовку исходных данных для проведения исследований по обоснованию перспектив развития В и С РХБЗ и предусматривает выбор различных способов их обработки. В целях формирования предложений в проекты программных документов развития вооружения, военной и специальной техники в части В и С РХБЗ на данном уровне предлагается использовать следующие инструменты анализа данных.

В целях подготовки исходных данных (таблиц) для дальнейших исследований достаточно использования языка запросов SQL в стандартных режимах работы — мастера запросов, позволяющего формировать SQL код без знания и навыков программирования, и в режиме текстового редактора SQL-скриптов для создания более сложных вложенных запросов и представлений данных. SQL запросы обеспечивают фильтрацию данных, то есть формирование выборки (набора) информации, необходимой для исследований [6].

Обработку исходных данных целесообразно предусмотреть в трех направлениях, представленных на рис. 3.

Рис. 3. Приложения (программные модули), применяемые для анализа данных

Первое направление заключается в использовании дополнительных программных модулей (клиентских приложений), которые реализуют существующее научно-методическое обеспечение обоснования перспектив развития В и С РХБЗ.

В качестве таких модулей могут быть использованы разработанные на основе соответствующих аналитических моделей расчетные приложения определения рациональных сроков обновления парка образцов, выбора рационального варианта развития В и С РХБЗ и другие [7–9].

Второе направление реализуется посредством применения различных аналитических инструментов и платформ, таких как Weka, Deductor Studio, Knime Analytics Platform, библиотек анализ данных Python (Pandas, matplotlib) и инструментов аналитики MS SQL Server. Перечисленные среды разработки предназначены для обработки многомерных массивов информации и обеспечивают программную реализацию предсказательных (основанных на статистических данных), описательных, и оптимизационных моделей.

Третье направление заключается в применении существующих технологий имитационного моделирования (агентное, дискретно-событийное), обеспечивающих формирование динамических моделей развития системы В и С РХБЗ в целом в течение заданного периода планирования.

Несмотря на то, что все современные аналитические среды разработки имеют встроенные средства визуального двумерного и трехмерного представления многомерной информации, визуализацию данных необходимо вынести в отдельный уровень информационно-аналитической системы. Наглядное представление результатов исследований ведет к снижению использования агрегированных и комплексных показателей (различные виды сверток, усредненные значения рассматриваемых показателей и другие). Выбор конкретного алгоритма визуализации будет зависеть от объема представляемой информации и степени ее детализации.

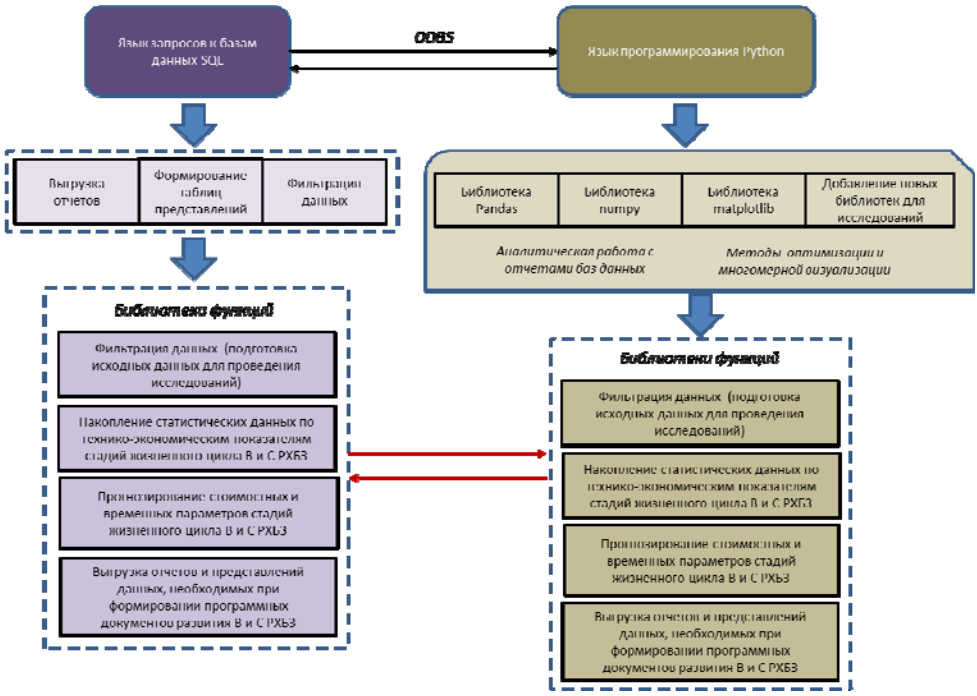


Рис. 4. Средства для программной реализации информационно-аналитической системы обоснования планов развития В и С РХБЗ

Для программной реализации информационно-аналитической системы обоснования планов развития В и С РХБЗ предлагается использовать два языка программирования, разрешенные к использованию в организациях Министерства обороны — SQL и Python. Возможности SQL позволяют осуществлять необходимую обработку и анализ исходных данных, применение языка Python обеспечивает разработку функциональных библиотек и программных модулей (фрагментов исходного кода), необходимых для проведения расчетов в соответствии с применяемым научно-методическим обеспечением обоснования планов развития В и С РХБЗ (рис. 4).

Таким образом, разрабатываемая система информационно-аналитического обеспечения технико-экономического обоснования перспективного состава системы В и С РХБЗ, представляет собой комплекс информационных ресурсов и современных аналитических инструментов, реализация и применение которого обеспечит эффективную поддержку принятия решений при формировании и корректировке планов развития вооружения и средств РХБ защиты, а также позволит в дальнейшем существенно повысить качество и достоверность результатов прогнозных и аналитических задач в ходе разработки соответствующих предложений в Государственную программу вооружения.

Литература

[1] Военная доктрина Российской Федерации: утв. Президентом Российской Федерации 25 декабря 2014 г. М., 2014. URL: http://vpknews.ru/articles/15103 (дата обращения 12.02.2021).

[2] Указ «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» : утвержден Президентом Российской Федерации 12 мая 2009 г. № 537. — URL: http://www.base.garant.ru (дата обращения 19.08.2019).

[3] Основы государственной политики в области развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу: утверждены Президентом Российской Федерации 23 февраля 2017 г. № 91. URL: http://www.consultant.ru (дата обращения 19.08.2019).

[4] Буренок В.М., Мудров В.И., Ляпунов В.М. Теория и практика планирования и управления развитием вооружения. М.: Издат. дом «Граница», 2005. 256 с.

[5] База данных технико-экономических показателей стадий жизненного цикла вооружения и средств РХБ защиты (Segment) / Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020620197, правообладатель: ФГБУ «33-й ЦНИИИ» Минобороны России. М.: ФГБУ ФИПС, 2020.

[6] Роб Питер, Коронел Карлос Системы баз данных: проектирование, реализация и управление: [пер. с англ.]/ Роб Питер, Коронел Карлос. СПб.: БХВ-Петербург, 2004 –1040 с.

[7] Программа оценки современности комплектов специализированной техники (Rank of Set) / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019611733, правообладатель: ФГБУ «33-й ЦНИИИ» Минобороны России. М.: ФГБУ ФИПС, 2019.

[8] Программа формирования рационального варианта развития парка специализированной техники (Sensible Select) / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018613065, правообладатель: ФГБУ «33-й ЦНИИИ» Минобороны России. М.: ФГБУ ФИПС, 2018.

[9] Программа для определения рациональных сроков обновления парка специализированной техники (Ratterm) / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 22016661990, правообладатель: ФГБУ «33-й ЦНИИИ» Минобороны России. М.: ФГБУ ФИПС, 2016.

Development of an Information and Analytical System to Support Research to Substantiate the Prospective Composition of the Fleet of Weapons and Means of Radiation, Chemical and Biological Protection

D.A. Egorushkin **dimitrii-egauroushkin@yandex.ru**
D.N. Cheshev **floatcost@yandex.ru**
A.S. Durnov **das-298@yandex.ru**

FSBE "33 CRTI" of the Russian defense Ministry,
Saratov region, Volsk-18, 412918, Russia

The article discusses a three-level system of information and analytical support for the support of technical and economic studies to substantiate a promising the qualitative, qualitative and nomenclature composition of the fleet of weapons and means of radiation, chemical and biological protection, aimed at improving the quality of scientific support for decisions that determine the vector (strategy) of the development of the weapons fleet, as well as attaining its maximum functional capabilities during the considered planning period, taking into account requirements for a promising weapon system and allocated resources. A list of analytical tools for the software implementation of the developed information and analytical system is proposed.

Keywords: weapons and means of radiation, chemical and biological protection, information and analytical support, database, data analysis

УДК 341.326:[316.648+323.22/27]

К вопросу об особенностях эксплуатации вооружения и военной техники

А.В. Зайцев **zaytsevav@student.bmstu.ru**
Г.Г. Пирожков **grisha.pirojkov@yandex.ru**
В.В. Истомин **istomin.valery@bmstu.ru**

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Проведен анализ роли и влияния психологической войны на военнослужащих эксплуатирующих вооружение и военную технику. Кратко представлены способы защиты, предпринимаемые Министерством Обороны Российской Федерации, их эффективность и перспективность улучшения через применение искусственного интеллекта.

Ключевые слова: гибридная война, психологическая война, эксплуатация вооружения и военной техники, искусственный интеллект, психологическая уязвимость военнослужащего

В настоящее время слово «война» для развитых мировых стран представляет собой сопряжение экономических, политических и психологических воздействий с применением открытых вооруженных конфликтов [1]. Именно сово-

купное влияние в этих сферах одного государства на другое является «гибридной» войной, суть которой продвигать свои интересы путем дестабилизации и ослабления оппонента. Отличительной особенностью этой войны является то, что ее необязательно объявлять, ведь большинство ее инструментов замаскированы под миролюбивую политику сближения и помощи, при которой проводятся скрытые боевые операции с вовлечением СМИ, организованной преступности, радикальной оппозиции и террористических группировок [2].

На данный момент значительная часть ее методов направлена на незаметное переформатирование ментальных структур людей в нужном направлении, при котором возникает междоусобица, подрывающая национальную безопасность внутри, и контроль ключевых ресурсов извне государства. «Гибридная» война рассчитана на длительный период реализации, основная цель которой — создание режима, нерасполагающего военной мощью и экономически зависимого от США и стран Европейского союза [3].

На протяжении последних десятков лет, на примере событий «цветных» революций, можно наблюдать закономерность того, что информационно-психологическая война стала основной составляющей «гибридной» войны, отодвинув боевые действия на второй план, сделав их сопутствующими или поддерживающими ее методы. Основная цель — это воздействие на морально-политическое и психологическое состояние населения противника, на которое влияют через механизмы распространения глобализации и подачи информации, такие как телевидение, интернет, культура, образование и многое другое [2, 4].

В ходе психологической войны происходит «размывание» границ между внутренними и внешними политическими, экономическими, информационными и другими процессами, они приобретают надгосударственный характер. Особое место отводится воспитанию чувства толерантности, как неспособности и нежеланию оказывать сопротивление внешнему воздействию, покорной готовности принять любые идеи и стереотипы поведения и уравнять их со своими национальными ценностями [4].

Яркими примерами могут служить терпимость консервативных сообществ европейских стран к ЛГБТ (самоназвание лесбиянок, геев, бисексуалов и трансгендеров) организациям или героизация ОУН-УПА (Украинская повстанческая армия — вооруженное крыло Организации украинских националистов, деятельность которых носила антисоветский характер в тяжелые годы Великой Отечественный войны, а также известная за массовое уничтожение этнически польского гражданского населения) на Украине. Это полноценная война, в ходе которой достигается разрушение культуры и государственности, а также внедрение культа денег. И с каждым годом ее потенциальная эффективность только увеличивается.

Сегодня, как считается, основная «злокачественность» средств коммуникации базируется на теории канадского медиаученого Маршалла Маклюена, в которой говорится о том, что существуют такие способы подачи информации,

где одно-единственное чувство доводится до степени «высокой определенности» — состояния наполненности данными, например, фото-, видеоряд. Именно эта определенность позволяет транслировать заранее определенные послания обществу, влияя на дальнейшее принятие решений [5].

В настоящее время интернет становится доминирующей средой, поэтому трудно представить хотя бы один аспект жизни современного человека — активного пользователя, не испытывающий влияния Сети и не изменяющийся под ее воздействием. Как показывает не только теория, но и практика, особенно сильно подвержены воздействию люди до 30 лет, что ведет их к социальной инфантильности и психологическим зависимостям. Это говорит о том, что становится возможным манипулирование, казалось бы, в бесконтрольной среде, через чувство близости к происходящему и давление на индивидуальность, формирующего нужное общественное мнение и действия.

Один из принципов манипулирования в интернете исходит из теории американского социолога Пьера Лазарсфельда. Он заключается в двухэтапности: «СМИ, власть или иная сила воздействуют на лидеров общественного мнения или формируют их, а те, в свою очередь, оказывают влияние на других членов медиа-аудитории посредством межличностной коммуникации» (см. рисунок) [5].

Место психологической войны

Это легко прослеживается у блогеров и администраторов крупных интернет сообществ в социальных сетях. Они не только определяют информационный посыл и повестку дня для масс, но и зачастую являются координаторами.

Если анализировать произошедшие события в 2011 г. в арабском и африканском мире, в 2014 г. на Украине, в 2018 г. во Франции, 2020г в США, а позже и в Беларуси, можно смело утверждать: при «правильном» освещении событий пользователи социальных сетей смогут стать действенной силой при противоборстве с существующим укладом жизни, даже в том случае, если на стороне противника выступает государство [6, 7].

Актуальность данной темы для России подтверждают многие исследования: согласно данным объединения глобальных компаний «We are social», собирающих статистику о вовлеченности в медиапространство людей со всего мира, более 118 миллионов граждан РФ используют сеть Интернет, а 70 миллионов из них являются активными пользователями социальных сетей. Это значит, что любую «новость» можно моментально и бесконтрольно распространить, а разум более 81 % населения нашей страны может находиться под чужим воздействием [8–10].

Но опасности психологической войны известны Министерству обороны (МО) РФ, и полагается, что под влиянием находится весь личный состав и его способность правильно функционировать — *эксплуатировать вооружение и военную технику.* Поэтому принимаются комплексы мер для защиты и изолирования военнослужащих от пагубного воздействия противника. Так, при несении службы запрещены электронные устройства [11], в которых могут храниться или которые позволяют с использованием сети «Интернет» распространять или предоставлять аудио-, фото-, видеоматериалы и данные геолокации. Данное ограничение локализует каналы деструктивного влияния, но по приходе домой военные, как и обычные люди, зачастую смотрят телевизор и используют Интернет — основные составляющие домашнего досуга, что может негативно сказываться на их способностях на службе выполнять поставленную перед ними задачу, в том числе — *эксплуатация вооружения и военной техники*.

Хоть жизнь и геополитика бросают все новые вызовы, МО РФ всегда находит своевременный и компетентный ответ. Так, появилось военно-политическое управление 30 июля 2018 года по аналогу с Советским главным политическим управлением (ГлавПУРом), отвечавшим за политическую дисциплину в армии, а в марте 2019 года была сформирована психологическая служба ВС РФ [12]. Данные нововведения призваны возродить аналогичные «комиссарам» должности, поддерживать «ясность» мышления военнослужащих и противостоять наступлению «гибридной» войны, разъясняя нюансы происходящих событий.

Это особенно актуально из-за появления все большего количества средств скрытой подмены информации для стратегически важных военных объектов и систем, где необходимо оперативно и критически оценивать поступающие данные.

Но сегодня реальность рассматривается большинством под влиянием телевидения и интернета фрагментарно, по частям, поэтому существует вероятность, что военнослужащий лишь созерцает и не может сформировать глубокую и целостную картину действительности.

Из вышеуказанного материала можно сделать вывод о том, что необходимы такие системы, в которых исключался (минимизировалась его роль) бы психоэмоциональный аспект, а точнее человек.

В нашей стране работы в данном направлении стимулируются указом Президента РФ от 11.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» [13]. Потребность таких систем объясняется тем, что предполагается сведение к минимуму личного состава при *эксплуатации вооружения и военной техники*, осуществляющего принятие стратегических решений, во избежание катастрофических последствий.

Создание универсального искусственного интеллекта, способного, подобно человеку, решать различные задачи, мыслить, взаимодействовать и адаптироваться к изменяющимся условиям, является сложной научно-технической проблемой. В настоящее время стало доступным широкое применение машинного обучения по принципу нейронных сетей (НС), аналогичному человеческому мозгу [13]. Считается, что в человеческом мозге до 100 млрд нейронов, которые способны выполнять неформализованные задачи.

Нейронная сеть характеризуется рядом особенностей: для поиска вычислительной системой непредвзятого решения требуется ввести репрезентативный, релевантный и корректно размеченный (обработанный) набор данных. Иначе говоря, для реализации вышеупомянутых требований необходимо формализовать и дать оценку огромному количеству данных. Тогда по предъявляемому образу с высокой достоверностью НС будет определять, к какому типу относится информация и какие действия следует предпринять [14]. Но главные проблемы разработки сводятся к тому, что нет определенности в работе нейронных связей и их логических функций, т. е. до сих пор непонятно ни как человек принимает решения, ни как воссоздать это аппаратно. Поэтому реализация лишь этих процессов должна стать основой и средством искусственного интеллекта, разработка которого сопоставима с гонкой вооружений в XX веке [6, 9, 14].

Несомненное превосходство ИИ над человеческим мозгом заключается в том, что аппаратное обеспечение производит вычислительные операции и обменивается данными гораздо быстрее, чем их биологический соперник, и кроме того, его возможности могут беспредельно расширяться при внедрении рекурсивного обучения. Каждое поколение будет умнее предыдущего, а в конце цикла произойдет «интеллектуальный взрыв». Но уже сейчас технологические решения на базе данного направления могут обеспечить заметное преимущество в таких задачах как наблюдение за дислокацией войск противника, отслеживание пусков ракет, контроль группировки космического пространства и многое другое, что требует постоянного человеческого внимания или серьезных умственных заключений.

Однако алгоритмы работы нейронных сетей крайне сложны для интерпретации и, следовательно, результаты их работы могут быть подвергнуты сомнению со стороны человека из-за «боязни неизвестности, неизученности». Отсутствие понимания того, как ИИ достигает результатов, является одной из причин низкого уровня доверия к нему и может стать препятствием для его развития, так как в ближайшей перспективе он скорее всего будет использоваться как система помощи принятия решений при *эксплуатации вооружения и военной техники*, а не управления. Но любой человек, в том числе военнослужащий в современных реалиях с каждым годом становится все более психологически уязвимым, что дает возможность контролировать его действия при *эксплуатации вооружения и военной техники*, а это недопустимо, ведь он может отвечать за безопасность нашей Родины. Поэтому в любом случае необходимо планомерное, аккуратное и выверенное внедрение технологий ИИ в военную и другие сферы стратегических решений, так как они лишены человеческих недостатков, обеспечивая залог успеха в любом деле: своевременно правильные и последовательные решения [13]. Помимо этого воспроизведение принципов работы мозга позволит создавать действительно универсальные, помехозащищенные и адаптивные системы управления и принятия решений [14], которые приведут если не к первенству РФ, то к порядку, справедливости и равенству не только на мировой арене, но и в обычной жизни граждан.

Вывод. В ближайшей перспективе необходимо как можно скорее реализовать первые технические решения указа Президента РФ «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» в области *эксплуатации вооружения и военной техники*, такие как системы помощи принятия решений, для специально отобранного психологически и политически устойчивого личного состава МО РФ. Разработка такого рода систем должна быть под тщательным контролем с использованием всей научной базы РФ.

Литература

[1] Фридман О. «Гибридная война» понятий // Вестник МГИМО — Университета. 2016. Вып. 5 (50). С. 79–85.

[2] Бочарников И.В. «Мягкая сила» как феномен современной мировой политики // Дипломатическая служба. 2018. № 2. С. 58–66.

[3] Васильев М. Мягкая сила как компонент гибридной войны. URL: https://www.geopolitica.ru/article/myagkaya-sila-kak-komponent-gibridnoy-voyny (дата обращения 30.10.2018).

[4] Давыдов Ю.П. «Жесткая» и «мягкая» сила в международных отношениях // США и Канада: экономика, политика, культура. 2007. № 1. С. 3–24.

[5] Черкасова В. Медиа-манипулирование общественным политическим сознанием: Телевидение и Интернет М.: Весь Мир, 2019. 152 с.

[6] Калдор М. Новые и старые войны: организованное насилие в глобальную эпоху / пер. с англ. А. Апполонова, М. Дондуковского; ред. перевода А. Смирнов, В. Софронов. М.: Изд-во Ин-та Гайдара, 2015.416 с.

[7] Наумов А.О. «Мягкая сила» и «цветные революции». URL: http://www.spa.msu.ru/uploads/files/publikazii/russianjls_2016_1_naumov.pdf (дата обращения 30.10.2018).

[8] We are social: официальный сайт. Москва. URL: https://wearesocial.com/digital-2020 (дата обращения 12.10.2020).

[9] Сулейманова Ш.С., Назарова Е.А., Информационные войны: история и современность: учеб. пособие. М.: Междунар. издат. центр «Этносоциум», 2017. 124 с.

[10] Крысько В.Г. Секреты психологической войны Минск: Харвест, 1999. 448 с.

[11] Указ Президента Российской Федерации от 06.05.2020 № 308 «О внесении изменений в некоторые акты Президента Российской Федерации».

[12] Департамент психологической работы Министерства обороны РФ: официальный сайт. URL: https://structure.mil.ru/structure/ministry_of_defence/details.htm?id=12406@egOrganization (дата обращения 12.10.2020).

[13] Указ Президента РФ от 11.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации».

[14] Барский А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. М.: Финансы и статистика, 2004. 176 с. (Прикладные информационные технологии).

Modern Problems of the Operation of Armed Military Equipment

A.V. Zaitsev **zaytsevav@student.bmstu.ru**
G.G. Pirojkov **grisha.pirojkov@yandex.ru**
V.V. Istomin **istomin.valery@bmstu.ru**

BMSTU, Moscow, 105005, Russia

The results of research, theoretical materials of the spheres of destructive influence of one state on the population of another were presented. Defined parts of "hybrid war" and formulated features of its application. The analysis of the mass telecommunications role in "colour" revolutions was carried out. The principle of operation of the psychological aspect of the "hybrid" war was analyzed. The urgency of this problem for Russia was shown. The methods of protection undertaken by the Ministry of Defense of the Russian Federation, their effectiveness and prospects for improvement using artificial intelligence are briefly presented.

***Keywords*:** hybrid war, psychological war, colour revolutions, artificial intelligence, manipulation of mass consciousness, social attitude, media propaganda, psychological vulnerability of a serviceman

УДК 004.056

Проблемы нормативно-правового и технического регулирования обеспечения информационной безопасности при создании автоматизированных систем

А.А. Зацаринный **AZatsarinny@ipiran.ru**
В.Е. Гаврилов **VEGavrilov@yandex.ru**

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, Москва, 119333, Россия

Представлены основные проблемы нормативно-правового и технического регулирования вопросов обеспечения информационной безопасности при создании современных автоматизированных систем различного назначения в условиях интенсивного развития

информационных технологий. Рассмотрены понятия функциональной и системной безопасности, а также методические подходы к разработке мер, обеспечивающих информационную безопасность, адекватную современным угрозам и вызовам.

***Ключевые слова*:** информационная безопасность, техническая защита информации, функциональная безопасность, системная безопасность, нормативно-правовое регулирование

Цифровая трансформация общества предполагает внедрение информационных технологий в экономику, государственное и местное управление, информационно-аналитическую деятельность, банковскую сферу, сферу науки и образования. Ожидается не только ускорение выполнения рутинных операций в этих сферах, а появление нового качества в виде взаимодействия новых объектов в обновленном цифровом пространстве. Аналогичные процессы происходят и при разработке автоматизированных систем военного назначения (АСВН) прежде всего в интересах обеспечения повседневной деятельности. При этом целый ряд новых факторов (расширение поверхности атак, расширение возможностей нарушителя по созданию каналов атаки, использование киберфизических систем и др.) придают особую значимость вопросам информационной безопасности (ИБ).

Нормативная база в области ИБ, которая сложилась в нашей стране к началу 90-х, была направлена на обеспечение конфиденциальности, целостности и доступности информации. Изменения в нормативно-методические документы, обусловленные появлением новых актуальных угроз ИБ, не носили принципиальный характер [1, 2]. Ситуация резко изменилась с появлением и широким распространением киберфизических систем. На первый план все чаще выходят иные цели защиты, что вынуждает при оценке степени опасности угроз ИБ выбирать критерии, не связанные с конфиденциальностью (степенью секретности) обрабатываемой информации.

Глоссарий терминов в области ИБ определяет безопасную информационную систему как:

– систему, в которой выполнены все требования нормативных документов регулятора;

– систему, в которой уровень информационных рисков снижен до приемлемого для потребителя уровня.

Первый подход предполагает, что регулятор, владеет полной актуальной информацией о существующих угрозах ИБ, оперативно разрабатывает меры и средства их блокирования и вносит необходимые изменения в нормативные документы. Однако опыт работы испытательных лабораторий в области ИБ показывает, что такая идеальная модель не реализуется ни в одной стране мира. Зачастую весьма серьезные угрозы ИБ выявляются в популярных программно-аппаратных средствах после их многолетней эксплуатации по всему миру [3, 6].

Второй подход в большей мере учитывает интересы владельца информационной системы и в большей степени соответствует современным тенденциям цифровой трансформации общества. Так, в [7] определено: «Под безопасно-

стью ИТ понимается состояние, определяющее защищенность ее информации и ресурсов от действия объективных и субъективных внешних и внутренних случайных и преднамеренных угроз, а также способность ИТ выполнять предписанные функции без нанесения неприемлемого ущерба субъектам информационных отношений». Далее вопросы нормативно-правового регулирования ИБ рассматриваются с позиций этого подхода.

Комплексная ИБ достигается применением мер правового, организационного характера и технических средств защиты информации, блокирующих актуальные угрозы. При дальнейшем рассмотрении будем выделять три области ИБ:

– ***технической безопасности***, к которой будем относить проблемы защиты информации от неправомерных действий внутреннего и/или внешнего нарушителя с использованием программно-технических средств и сопутствующих правовых и организационно-технических мер защиты;

– ***функциональной безопасности***, к которой будем относить проблемы безопасного корректного функционирования прикладного программного обеспечения, реализующего функциональные задачи владельца информационной системы;

– ***системной безопасности***, к которой будем относить проблемы корректного непротиворечивого описания сценария функционирования пользовательского прикладного процесса, не допускающего наступления негативных последствий в результате действий авторизованного пользователя в пределах предоставленных полномочий.

Прежде чем перейти к проблемам нормативно-правового и технического регулирования по предложенным выше областям, отметим одну общую проблему. Доктрина ИБ [8] содержит наиболее общее определение термина ИБ, которое выходит далеко за пределы понятия «техническая защита информации» и включает все перечисленные выше направления. Однако следующий по уровню обобщения проблемы правовой документ — ФЗ-149 [9] регулирует лишь отношения, возникающие при защите информации «…от неправомерного доступа, уничтожения, модифицирования, блокирования, копирования, предоставления, распространения, а также от иных неправомерных действий…». Принятие ФЗ-187 [10] принципиально не изменило положение дел, так как он регулирует лишь «отношения в области обеспечения безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации в целях ее устойчивого функционирования при проведении в отношении ее компьютерных атак». Таким образом, вопросы **функциональной и системной безопасности**, приобретающие первостепенное значение в условиях новых угроз в действующих подзаконных нормативно-правовых актах отражения не нашли.

Наиболее проработана в плане нормативно-правового и технического регулирования область **технической безопасности.** Однако развитие информационных технологий порождает и новые проблемы. Исторически норматив-

ная база в области защиты информации была направлена прежде всего на соблюдение режима секретности (конфиденциальности) при обеспечивающей роли других характеристик — целостности и доступности. Так, в отношении конфиденциальности информации введена классификация, установлены классифицирующие признаки, определены уполномоченные субъекты [11], а вся нормативно-методическая база по защите информации привязана к этой классификации. Такая привязка сохранена и в отношении других характеристик, включая целостность и доступность. Однако это представляется совершенно не оправданным. Например, нарушение целостности общедоступной статистической информации, на основе которой принимаются важные государственные решения или подделка электронной подписи при заключении крупного контракта могут нанести ущерб, соизмеримый с утечкой секретной информации. Однако существующая нормативная база не предполагает использование средств и методов защиты информации высших классов в случае обработки только открытой общедоступной информации независимо от целей защиты. Особого внимания с этих позиций заслуживают информационно-управляющие автоматизированные системы, включая АСУ ВН.

Из изложенного выше вытекает целесообразность разработки системы классификации информации с привязкой к ней характеристик безопасности, отличных от конфиденциальности (целостность, доступность, авторство и др.). Такая система классификации позволит формировать комплексные требования по ИБ. Определенные шаги в этом направлении сделаны в связи с принятием ФЗ-187 [10], в котором за основу классификации принят принцип оценки потенциального ущерба жизни и здоровью населения, экологии, экономике, а также в области обороны и безопасности. Однако даже для объектов критической инфраструктуры (КИИ) 1 категории значимости, в случае нарушения функционирования которых согласно [12] может быть нанесен ущерб жизни и здоровью более 500 человек или, например, нарушена работа пунктов управления администрации Президента или правительства, установлены менее жесткие нормативы, чем для защиты секретной информации [13, 14]. Они соответствуют примерно уровню «для служебного пользования». Представляется, что это противоречие следует устранить.

К факторам, ограничивающим применение традиционных подходов к проблемам технической защиты информации, можно отнести размытие периметра безопасности, невозможность полноценной реализации подсистемы контроля целостности среды в связи с использованием исполняемого кода в форматах входных данных, сложность администрирования территориально распределенных автоматизированных систем и др.

Таким образом, в настоящее время развитие информационных технологий опережает развитие методов и технологий **технической** защиты информации и требует совершенствования нормативной базы в этой области.

Нормативно-правовое регулирование в области ***функциональной безопасности*** как составной части системы обеспечения ИБ находится в зача-

точном состоянии. Правовое поле носит разрозненный, лоскутный характер. Часть вопросов содержится в блоке правовых документов по промышленной безопасности, часть — по вопросам ИБ. Координация этих тесно связанных, особенно для систем управления вооружениями и разного рода технологическими процессами, направлений отсутствует. Уполномоченные в области промышленной, транспортной, энергетической и других видов безопасности органы исполнительной не всегда адекватно реагируют на угрозы ИБ. Примером служат многочисленные публикации о фактах удаленного вмешательства в системы управления авто и авиатранспортом [15, 16], удаленного блокирования насосного оборудования на газораспределительной сети [17] и т. д.

В научно-методическом плане крайне сложной является проблема верификации программного обеспечения, реализующего алгоритмы технологических процессов (аналитической обработки информации) во всех условиях функционирования и при любых допустимых наборах входных данных. Заметим, что в условиях отсутствия надежных методик проверки функциональной безопасности управляющего программного обеспечения и относительно невысоких требований к системам защиты объектов КИИ разработчик соответствующего импортного оборудования имеет все возможности для заблаговременного внесения деструктивных закладок и уязвимостей.

В плане подготовки кадров также не учитывается специфика функциональной безопасности. Соотношение компетенций для таких специалистов в области промышленных технологий (аналитики), информационных технологий и ИБ не определены. Не определены ответственные за координацию и конечный результат в целом.

Если проблемы функциональной безопасности, пусть и в явно недостаточной степени, привлекают внимание регуляторов, то область ***системной безопасности*** практически полностью выпадает из поля зрения специалистов по ИБ. Однако именно от корректной постановки задачи, т. е. полного и непротиворечивого описания алгоритма функционирования системы при решении прикладных задач заказчика при любых сочетаниях входных данных и измеряемых параметров, зависит функциональная безопасность системы. Не случайно специальность инженер знаний (онтоинженер) называют среди наиболее перспективных. При этом проблема проверки корректности и непротиворечивости описания алгоритма функционирования системы, выявления возможности запуска нежелательных процессов при наступлении каких-либо наборов допустимых событий представляется крайне сложной. Возможно, некоторое продвижение в этом направлении будет достигнуто с использованием технологий искусственного интеллекта. Отметим, что проблемы системной безопасности обостряются при использовании интеллектуальных технологий (беспилотный транспорт, умное видеонаблюдение и др.).

В заключение отметим, что рассмотренные в статье проблемы нормативного регулирования в сфере обеспечения ИБ носят системный характер и могут быть рекомендованы для исследования ведущими научными организаци-

ями, а также для учета заказчиками при подготовке программ приемки всех этапов ОКР по АСУ, начиная с этапа обследования объектов.

Статья подготовлена при частичной поддержке грантов РФФИ (проекты 18-29-03124-мк и 18-29-03081-мк).

Литература

[1] Гаврилов В.Е., Зацаринный А.А. Некоторые системотехнические и нормативно-методические вопросы обеспечения защиты информации в АИС на основе облачных технологий с использованием технологий искусственного интеллекта // Системы и средства информатики. 2016. Т. 26, вып. 4. С. 38–50.

[2] Королев В.И., Гаврилов В.Е. Информационные системы цифровой экономики и подходы к обеспечению их информационной безопасности // Системы высокой доступности. 2019. Т. 15, № 1.

[3] Логические уязвимости SSL/TLS-протокола. URL: https://xakep.ru/2018/03/08/ssl-tls-fuckup/#toc03 (дата обращения 12.02.2021).

[4] Уязвимость meltdown и spectre. URL: https://losst.ru/uyazvimosti-meltdown-i-spectre (дата обращения 12.02.2021).

[5] Уязвимость CacheOut открывает доступ к данным пользователей — Intel в курсе. URL: https://dtf.ru/hard/97653-uyazvimost-cacheout-otkryvaet-dostup-k-dannym-polzovateley-intel-v-kurse (дата обращения 12.02.2021).

[6] Опасные уязвимости в миллионах IoT-устройств никогда не будут исправлены. URL: https://www.securitylab.ru/news/514621.php (дата обращения 12.02.2021).

[7] Соловьев А.М. Нормативно-методическая база в области обеспечения информационной безопасности // Экономика, Статистика и Информатика. 2012. № 1. С. 174–185.

[8] Указ Президента Российской Федерации от 5 декабря 2016 г. № 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации».

[9] Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ.

[10] Федеральный закон «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» от 26.07.2017 № 187-ФЗ.

[11] Закон Российской Федерации от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне».

[12] Постановление Правительства РФ от 8 февраля 2018 г. № 127 «Об утверждении Правил категорирования объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, а также перечня показателей критериев значимости объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и их значений».

[13] Приказ ФСТЭК России от 25 декабря 2017 г. № 239 «Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации (в ред. приказов ФСТЭК России от 9 августа 2018 г. № 138, от 26 марта 2019 г. № 60, от 20 февраля 2020 г. № 35)».

[14] Руководящий документ. Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Показатели защищенности от несанкционированного доступа к информации. 30.03.1992

[15] Программисты перехватили управление автомобилем Jeep Cherokee через Интернет. URL: https://www.zr.ru/content/news/800391-programmisty-smogli-perexvatit-upravlenie-sovremennym-avtomobilem-video/ (дата обращения 12.02.2021).

[16] Хакер взломал систему управления самолетом через развлекательную программу. 2015. URL: https://www.interfax.ru/world/442253 (дата обращения 12.02.2021).

[17] «Газпрому» принудительно отключили импортную технику через спутник. URL: tps://www.rbc.ru/business/15/10/2019/5da5f1e19a7947cfb127bdfd (дата обращения 12.02.2021).

Problems of Regulatory and Technical Regulation of Information Security in the Creation of Automated Military Systems

A.A. Zatsarinny **AZatsarinny@ipiran.ru**
V.E. Gavrilov **VEGgavrilov@yandex.ru**

Federal Research Center "Informatics and Management",
Russian Academy of Sciences, Moscow, 119333, Russia

The article examines the main problems of regulatory and technical regulation of information security issues in the creation of modern automated military systems (ASVN) in the context of intensive development of information technology. The concepts of functional and systemic security are considered, as well as methodical approaches to the development of measures that provide information security, adequate to modern threats and challenges.

Keywords: information security, technical information protection, functional security, system security, regulatory regulation

УДК 004.052

Некоторые научно-технические аспекты обеспечения надежности автоматизированных систем военного назначения

А.А. Зацаринный **AZatsarinny@ipiran.ru**
А.И. Гаранин **Algaranin@mail.ru**

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление»
Российской академии наук, Москва, 119333, Россия

Рассмотрены основные научно-технические аспекты обеспечения надежности современных автоматизированных систем военного назначения.

Ключевые слова: автоматизированная система, обеспечение надежности, жизненный цикл, запасные части, техническое обслуживание

Сегодня в условиях глобальной цифровой трансформации общества информационные технологии охватывают практически все сферы человеческой деятельности — промышленность, образование, науку, экономику, медицину, социальную сферу, бизнес. В значительной мере это касается и процессов автоматизации в военной сфере, которые выражаются в создании, внедрении и применении автоматизированных систем военного назначения (АСВН) как для управления войсками и оружием, так и для обеспечения повседневной деятельности. Создание и принятие на вооружение новых видов оружия [1] требует принятия мер по обеспечению эффективного автоматизированного управления ими на основе создания новых средств управления или совершенствования (модернизации) существующих. Роль автоматизированных систем в Вооруженных Силах резко возросла.

Поскольку основной целью создания новых видов оружия является поддержание политики сдерживания вероятного противника от агрессивных дей-

ствий по отношению к России, важнейшим требованием является надежность трактов доведения управляющей информации до исполнительных звеньев. Это обстоятельство обусловливает особую актуальность этой характеристики.

Среди разнообразных свойств объектов (особенно технических) надежность часто занимает главное, доминирующее, положение. В качестве основных аргументов в пользу такого утверждения можно привести [2, с. 12]:

– если объект не надежен, то все остальные его свойства теряют свою ценность;

– надежность в значительной степени определяет качество работы любого объекта;

– от надежности некоторых объектов может зависеть безопасность государства и жизнь людей.

Вместе с тем о надежности в последнее время стали говорить все меньше и меньше. Она отошла на второй план и как само собой разумеющееся должна обеспечиваться такой, которая необходима. Тем не менее обеспечение надежности АСВН является принципиально системной задачей.

Автоматизированная система военного назначения — это три составляющих: системные решения, технологические решения (протоколы, стандарты) и аппаратно-программные средства, которые эти решения реализуют и обеспечивают. И все эти составляющие должны быть сбалансированы с позиций требований к надежности АСВН [3, с. 17]. Например, известны случаи, когда высоконадежные системы создавались в нашей стране на мало надежных аппаратных средствах за счет достаточно сложных алгоритмических и системных решений. С другой стороны, появление сегодня высоконадежных аппаратно-программных средств не гарантирует создание на их основе высоконадежных АСВН без соответствующих системных и проектных решений.

Вопросы надежности технического объекта любой сложности должны решаться на всех этапах его жизненного цикла: от начальной стадии выполнения проектно-конструкторской разработки до заключительной стадии эксплуатации. Выполнение работ по обеспечению требуемой надежности АСВН опирается на широкий круг вопросов теории и практики создания и эксплуатации системы.

На этапе проектирования оценка надежности производится с целью прогнозирования (предсказания) ожидаемой надежности проектируемой системы. Такое прогнозирование необходимо для обоснования предполагаемого проекта, а также для решения организационно-технических вопросов:

– выбора оптимального варианта структурного построения системы;

– определения способов резервирования;

– выбора глубины и методов контроля (диагностики);

– определения номенклатуры и количества запасных элементов;

– определения периодичности технического обслуживания.

Именно в рамках этих работ выполняется системный анализ реализуемости заданных требований [4, с. 158, 5 с. 46], при необходимости проводятся

обоснования по их корректировке, а также разрабатывается весь комплекс взаимоувязанных системотехнических решений по обеспечению требований по надежности АСВН.

На последующих этапах (техническое и рабочее проектирование, изготовление опытного образца, проведение всех видов испытаний, серийное производство и развертывание АСВН на объектах заказчика) осуществляется реализация всего комплекса обоснованных системотехнических решений.

Важное значение в обеспечении функционирования и поддержания работоспособности АСВН имеет качественная организация их эксплуатации.

Обобщение и анализ опыта выполнения ряда работ по обеспечению функционирования и поддержке работоспособности объектов информационно-телекоммуникационной системы ведомственного назначения показывает, что основными условиями обеспечения надежности комплексов средств автоматизации (КСА) в составе ее объектов являются:

– выполнение установленных в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации условий и правил применения технических и программных средств, обеспечение внешних условий функционирования комплексов средств автоматизации в соответствии с требованиями, установленными в технической документации на изделие (в части поддержания требуемого температурно-влажностного режима в местах размещения серверного, телекоммуникационного оборудования и рабочих станций, обеспечения требуемых параметров качества внешней сети электропитания оборудования, и др.);

– своевременное и качественное проведение технического обслуживания, включая диагностику технических средств в целях раннего выявления причин отказов (в первую очередь, ключевых компонентов (накопителей на жестких магнитных дисках серверов и рабочих станций, источников централизованного и индивидуального бесперебойного питания и др.) с прогнозированием возможности их эксплуатации до следующего технического обслуживания;

– организация и проведение всестороннего анализа и своевременного выявления причин отказов технических средств и сбоев в функционировании программных средств, разработка и реализация практических мер по устранению причин выявленных дефектов и неисправностей, по упреждению случаев их возникновения, оперативное проведение ремонта;

– поддержание наличия необходимой номенклатуры и количества запасных частей, использование измерительной и проверочной аппаратуры и программных средств диагностики технических и программных средств;

– поддержание требуемой квалификации пользователей, администраторов и обслуживающего персонала.

Возможная нехватка запасных частей увеличивает продолжительность замены отказавшего элемента исправным запасным, что может существенно сказаться на времени восстановления технических средств АСВН. В этой связи анализ вопросов достаточности ЗИП для технических средств в составе АСВН и обоснование направлений по обеспечению надежности за счет опти-

мизации номенклатуры ЗИП представляется важным в деле повышения их надежности.

В перечне свойств технических средств, определяющих их надежность, важная роль, наряду с другими свойствами, отводится их ремонтопригодности [6, с. 6]. Основные особенности эксплуатации автоматизированных систем военного назначения заключаются в том, что они создаются, как правило, в защищенном исполнении (ЗИ) и при организации ремонта отказавших технических средств (ТС) должны проводиться следующие мероприятия [7, с. 6]:

– все комплектующие, используемые для ремонта, должны предварительно пройти специальную проверку (СП);

– комплексы технических средств, на которых проводились ремонтные работы с заменой отказавшего оборудования на аналогичное, должны пройти специальные исследования (СИ);

– протоколы проведенных проверок и исследований высылаются в экспертную организацию для анализа результатов проведенных проверок и исследований и выдачи заключения (предписания на эксплуатацию).

Отремонтированное оборудование может быть введено в эксплуатацию только после получения предписания на эксплуатацию.

Проведение СП и СИ осуществляется уполномоченными организациями с использованием специального оборудования и связано со значительными временными затратами. Опыт показывает, что общие временные затраты могут составить в пределах от одного до трех месяцев. Кроме того, следует иметь в виду, что в АСВН ЗИ в случае выхода из строя системных плат и других элементов, содержащих устройства BIOS, необходимо проводить тематические исследования BIOS элементов, закупленных на замену вышедших из строя, что также связано с дополнительными затратами времени и финансовых средств.

Анализ, обобщение и оценка опыта работ по техническому надзору за автоматизированными системами в защищенном исполнении (АС ЗИ) позволяет предложить один из возможных подходов к сокращению времени восстановления работоспособности функциональных изделий за счет изменения номенклатуры ЗИП на объектах АСВН ЗИ [8, с. 118].

В состав одиночных комплектов ЗИП объектов АСВН обычно включают следующие комплектующие: системные платы, НЖМД, модули памяти, сетевые карты, источники бесперебойного питания (ИБП) и т. п.

Для сокращения времени восстановления работоспособности отказавших функциональных изделий КСА АСВН ЗИ представляется целесообразным в составе ЗИП предусматривать следующие группы оборудования:

Группа 1 — отдельные функциональные изделия (серверные ЭВМ, комплекты ЭВМ для рабочих станций, телекоммуникационные средства и средства защиты информации), прошедшие СП и СИ и имеющие соответствующие регистрационные документы. При этом перед включением серверов и рабочих станций в состав ЗИП в них должно быть загружено общее программное обеспечение (ОПО).

При использовании оборудования ЗИП этой группы, время, для восстановления работоспособности отказавшего функционального изделия (ФИ), включает:

– время, необходимое на организацию получения и доставку оборудования из мест хранения ЗИП в место эксплуатации отказавшего ФИ;

– время загрузки необходимого специального программного обеспечения (СПО);

– время включения ФИ в состав КСА объекта АСВН ЗИ;

– время проверки работоспособности ФИ в составе КСА.

Замена отказавшего функционального изделия на исправное осуществляется службой эксплуатации объекта, и суммарное время восстановления функционального изделия может составить несколько часов. После этого организуется ремонт отказавшего функционального изделия. В таком случае время, необходимое на организацию и проведение ремонта отказавших технических средств, из состава отказавшего ФИ, лежит за пределами времени восстановления работоспособности функционального изделия (оно уже функционирует) и не оказывает влияния на показатели надежности объекта.

Отремонтированное функциональное изделие используется для восполнения ЗИП. В этом случае время проведения ремонта отказавшего функционального изделия (с учетом времени, необходимого на проведение СИ и получение заключения от экспертной организации) можно считать временем пополнения состава ЗИП.

Таким образом, использование оборудования ЗИП первой группы позволяет сократить время восстановления функциональных изделий АС ЗИ с нескольких месяцев до нескольких часов, а период пополнения ЗИП первой группы с 1–2 лет до 2–3 месяцев.

Группа 2 — отдельные компоненты функциональных изделий (системные блоки ЭВМ, мониторы, периферийные устройства (принтеры и сканеры) из состава автоматизированных рабочих мест, клавиатура, источники бесперебойного питания и др.), прошедшие специальные проверки.

Группа 3 — отдельные узлы, блоки и платы компонентов функциональных изделий, в том числе:

а) материнские платы, видеокарты, прошедшие СП и тематические исследования встроенного ПО микросхем BIOS;

б) НЖМД, платы памяти, контроллеры, встроенные блоки питания и др. устройства, прошедшие СП.

Группа 4 — расходные материалы (аккумуляторные батареи, картриджи и др.), прошедшие СП.

Таким образом, наиболее весомый вклад в сокращение времени восстановления работоспособности функциональных изделий в АС ЗИ обеспечивается за счет использования для ремонта оборудования ЗИП первой группы. Вторая и третья группы оборудования ЗИП используются для ремонта отказавших функциональных изделий.

На этапе проектирования и создания АСВН особое место в обеспечение надежности занимает программное обеспечение за счет выбора ОПО и СПО прошедшего апробацию в других системах и показавшего высокие показатели надежности, а также проведения комплексной отладки и опытной эксплуатации вновь разработанного СПО.

На этапе эксплуатации, в процессе проведения работ по техническому обслуживанию аппаратно-программных средств, проводится тестирование общего и специального программного обеспечения (ОПО и СПО) с целью выявления и анализа причин возникающих сбоев в процессе их применения в составе систем и обоснования мер по их устранению. К общим задачам проведения тестирования ОПО и СПО относятся проверки того, что:

– система работает в соответствии с определенными временами отклика клиента и сервера;

– наиболее критические последовательности действий с системой конечного пользователя выполняются верно;

– изменения в базах данных не оказывают неблагоприятного влияния на существующие программные модули;

– работа пользовательских интерфейсов осуществляется корректно.

Тестирование программных средств должно осуществляться таким образом, чтобы не только обнаруживать, но и предупреждать дефекты в их составе.

Таким образом, обеспечение надежности автоматизированных систем военного назначения является многоаспектной проблемой, которая решается на всех этапах жизненного цикла АСВН на основе теории и практики создания и эксплуатации систем:

– на ранних стадиях исследований — **обоснование** требований и комплекса решений;

– на стадиях разработки и проектирования — **реализация** этих решений и их проверка на соответствие требованиям;

– на стадиях эксплуатации и применения — **поддержание** показателей надежности в заданных пределах.

Литература

[1] Путин В.В. рассказал о новейших видах российского вооружения. URL: https://ria.ru/20180301/1515566394.html

[2] Каштанов В.А., Медведев А.И.. Теория надежности сложных систем. М.: Физматлит, 2010. 608 с.

[3] Рогинский В.Н., Богатырев В.А. К расчету структурной надежности сетей связи // Процессы и устройства управления в сетях связи. М.: Наука, 1982. С. 50–55.

[4] Зацаринный А.А., Гаранин А.И., Ионенков Ю.С. Методический подход к обоснованию требований к надежности информационно-телекоммуникационных сетей // Системы и средства информатики. 2010. Вып. 20, № 3. С. 157–173.

[5] Зацаринный А.А. Методический подход к обоснованию требований по надежности трактов в сетях передачи данных с учетом приоритетности сообщений // Техника средств связи. 1995. № 1. С. 3–11.

[6] ГОСТ 27.002–89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.

[7] ГОСТ Р 51583–2000. Государственный стандарт Российской Федерации. Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения.

[8] Зацаринный А.А., Гаранин А.И., Козлов С.В. Научно-практические аспекты обеспечения надежности информационно-телекоммуникационных сетей. М.: ФИЦ ИУ РАН, 2017. 246 с.

Some Scientific and Technical Aspects of Ensuring the Reliability of Automated Military Systems

A. Zatsarinny **AZatsarinny@ipiran.ru**
A. Garanin **Algaranin@mail.ru**

**Federal Research Center "Informatics and Management",
Russian Academy of Sciences, Moscow, 119333, Russia**

The article deals with the main scientific and technical aspects of ensuring the reliability of modern automated systems for military purposes.

***Keywords*:** automated system, reliability assurance, life cycle, spare parts, maintenance

УДК 004.052

Система широкополосного спутникового Интернета Starlink как угроза военной безопасности РФ

А.М. Иванов **berkut126@gmail.com**
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

А.А. Калмыков **kalmykov_aa@bmstu.ru**
МГТУ им. Н.Э. Баумана, Военный учебный центр, Москва, 105005, Россия

А.М. Иванова **darina.k.a@mail.ru**
**Институт государственной службы и управления РАНХиГС,
Москва, 119606, Россия**

Глобальные спутниковые системы, такие как Starlink от SpaceX или OneWeb, могут обеспечить доступ к широкополосному интернету из практически любой точки Земли. Существует вероятность, что они так же будут использоваться в военных целях, что является угрозой военной безопасности Российской Федерации.

Ключевые слова: национальная безопасность, вооруженные силы, SpaceX, Starlink, OneWeb, спутники, связь

Хорошо известно, что прародителем современной информационно-технологической сети Интернет (ИТКС Интернет) является сеть ARPANET, созданная в интересах управления перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США, также известного как DARPA. На нее были выделены деньги в размере одного миллиона долларов в 1967 году из бюджета исследований вопросов баллистических ракет [1, с. 8]. Сегодня ИТКС Интернет позволяет передавать данные между любыми своими участниками, без

каких-либо ограничений на содержание и применение. Широкополосный Интернет дает возможность отправлять большие объемы информации с высокой скоростью, что позволяет передавать, в том числе, видео высокого качества (с разрешением Full HD и выше).

Указанные преимущества дают возможность использовать в военных целях: можно в реальном времени наблюдать передаваемую с беспилотников-разведчиков картину поля боя, управлять войсками, осуществлять атаки на объекты противника (гражданские, военные, двойного назначения), подключенные к ИТКС Интернет. Пропускная способность широкополосного Интернета позволяет решить проблему малого числа одновременно находящихся в воздухе беспилотных летательных аппаратов, с чем столкнулись вооруженные силы США при их эксплуатации в ходе миссии НАТО в Афганистане [2, с. 8]. Существуют некоторые проблемы, мешающие военному использованию ИТКС Интернет. Во-первых, технологии, лежащие в основе глобальной ИТКС Интернет, не позволяют быть абсолютно уверенным, что весь трафик или некоторые его части не пройдут по контролируемой противником территории. Например, в 2018 году выяснилось, что внутренний Интернет-трафик США проходил через сервера China Telecom, расположенных на территории Китая, в течении двух с половиной лет [3, с. 8]. Во-вторых, во время боевых действий подразделения вооруженных сил должны быть мобильны, связь с ними не должна прерываться при любых условиях. Технологии проводной и беспроводной связи, используемые для предоставления доступа к широкополосному Интернету, не обладают такими показателями, они не способны обеспечивать стабильное соединение быстро перемещающимся войскам, работать при низких или высоких температурах, в горах. В-третьих, данные могут быть перехвачены при передаче с оконечных устройств. Например, известно, что видеопоток с БПЛА MQ-1 Reaper может быть захвачен при помощи программного обеспечения SkyGrabber российской компании SkySoftware [4, с. 8]. В-четвертых, Интернет-трафик передается через известные узлы при пересечении государственной границы и по известным подводным Интернет-магистралям при перемещении с одного континента на другой, и эта инфраструктура может быть уничтожена противником. В-пятых, обеспечение информационной безопасности в ИТКС Интернет очень сложно, всегда существует вероятность неправильной настройки любого сегмента сети, устройства, что ставит под угрозу всю сеть [5, с. 8].

В открытых источниках лишь одна система глобальной спутниковой связи, предоставляющей доступ к широкополосному Интернету, находящаяся в состоянии эксплуатации, а именно Starlink компании SpaceX, далее речь идет о ней. Эта система спутниковой связи (ССС) находится еще в состоянии тестирования, поэтому значения скорости и задержки не соответствуют целевым. ССС Starlink состоит из двух сегментов: наземного и космического. На орбите находятся 1072 спутника [6, с. 8] на орбите высотой 550 км с наклоном 53°. Наземная часть состоит из абонентских терминалов, шлюзовых станций, центров управления сетью.

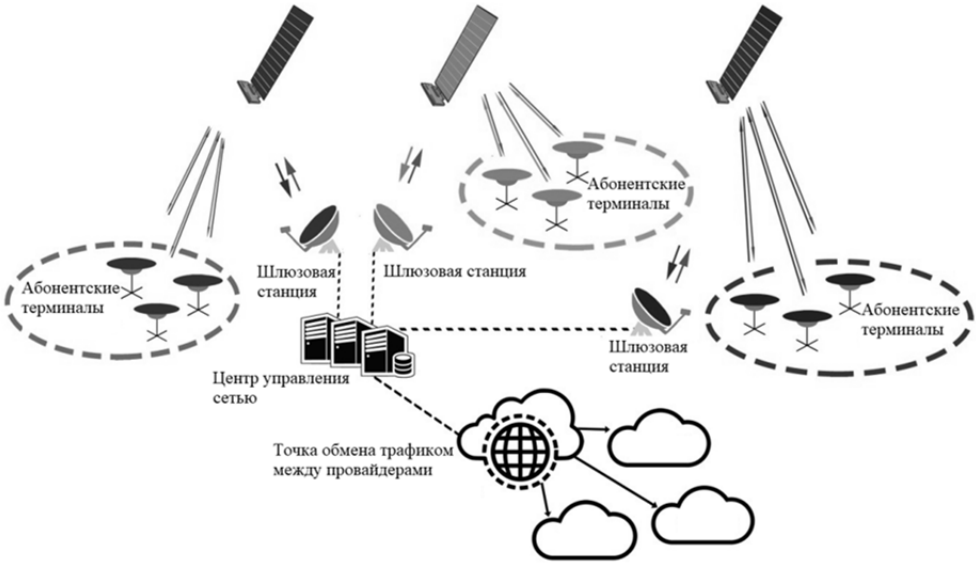


Схема ССС Starlink

Пользователи устанавливают у себя абонентские станции, которые обмениваются данными со спутниками. Они, в свою очередь, перенаправляют трафик шлюзам, которые соединены с центрами управления сетью, которые осуществляют адресацию пакетов (на данный момент, сами спутники не занимаются адресацией пакетов, в следующих поколениях предполагается адресация на уровне спутников), передачей трафика до точек обмена трафиком.

Абонентский терминал (АТ) состоит из двух-трех элементов, в зависимости от потребностей пользователя. Первым элементом является — антенна, с активной фазированной решеткой (АФАР). Диаметром 55 см, в ней содержится 1675 элементов приема-передачи, работающих на частотах в 10,7…12,7 ГГц на прием и 14…14,5 ГГц на передачу. Кроме того, в целях упрощения работы с оборудованием для конечного пользователя, в антенну встроен электропривод, при помощи которого она наводится на спутник. Телесный угол видимости составляет $\pi/2$, мощность излучения от 0,76Вт до 4,06 Вт, ширина канала — 60 МГц [7, с. 8]. На данный момент, скорость, получаемая конечным пользователем, составляет около 175 Мб/с [8, с. 8] даже при сложных метеоусловиях. Цель — достичь скоростей в 10 Гб/с [9, с. 8]. Второй элемент — блок питания, совмещенный с преобразователем сигнала. Выдает питание антенне по стандарту Power over Ethernet [10, с. 8]. В движении АТ пока не эффективен, поскольку из-за вибрации теряет связь со спутником.

Космические аппараты (КА) текущего поколения оснащены лишь антеннами для связи с АТ и шлюзовыми станциями, в дальнейшим ожидается оснащения их лазерными системами для построения маршрутов пакетов сна-

чала через спутники, и только затем через шлюз, наиболее близко располагающийся к адресату данных [11, с. 8]. Размер КА — 3,2×1,6×0,2 м, при выходе на заданную орбиту раскрывается солнечная батарея площадью 28,8 м^2, пиковое потребление энергии — 6 кВт. Они оборудованы АФАР, работающих в диапазонах K_u, K_a и E (12…18 ГГц, 26,5…40 ГГц и 60…90 ГГц соответственно), также установлены параболические антенны, работающие в диапазоне K_a. Зона покрытия спутника — до 300 зон диаметром до 80 км в области видимости диаметром до 1900км. Время пролета видимости АТ — около 4 мин, из-за чего оборудование пользователей перенастраивается с таким интервалом. Срок службы на орбите — 5 лет. Существует возможность обновления программного обеспечения на лету, в прошивку заложено сквозное шифрование [12, с. 8]. Скорее всего, имеется в виду сквозное шифрование на промежутке от абонентского устройства вплоть до центра управления сетью, поскольку устройства вне этого сегмента не будут знать о параметрах криптографической защиты информации либо не будут поддерживать его, что сделает невозможным обработку данных.

За передачу данных за пределы ССС Starlink отвечают центры управления, которые соединены с точками обмена интернет-трафиком провайдерами. Трафик от абонентов будет расшифровываться, выбираться лучший маршрут с учетом IP адреса и BGP (Border Gateway Protocol). На данный момент известно, что интернет-трафик пользователей SpaceX будет проходить через следующие выделенные сети:

Для Австралии и Новой Зеландии:

IPv4
103.152.126.0/24
103.152.127.0/24
IPv6
2406:2d40:1000::/36
2406:2d40::/36

Для Канады:

143.131.2.0/24
143.131.3.0/24
143.131.4.0/24
143.131.5.0/24
143.131.6.0/24
143.131.7.0/24

Для Европы:

162.43.192.0/24
162.43.193.0/24
176.116.124.0/24
176.116.125.0/24
188.95.144.0/24
188.95.145.0/24

Для США:

IP-адреса компании Google, так как трафик проходит по арендованным волоконно-оптическим линиям связи этой компании.

По результатам внутреннего тестирования SpaceX, средняя задержка при передаче данных — 30 мс, по результатам независимого тестирования, средняя задержка составляет 39,(3) мс [13, с. 8]. На данный момент происходит тестирование систем межспутниковых каналов связи, реализованных при помощи системы лазеров. Целесообразность системы состоит из двух факторов:

Скорость света в вакууме больше, нежели в любой другой среде, из-за чего задержки на передачу данных ниже, нежели чем по волконно-оптическим линиям связи.

Межспутниковые каналы связи позволяют строить маршруты динамически, что повышает отказоустойчивость: при выходе из строя спутника-соседа или центра управления связью, трафик пойдет через другие спутники.

Использование межспутниковых каналов связи, SpaceX позволит скрытно создавать копию сетевого трафика и передавать его правоохранительным органам и разведке США. Сквозное шифрование не является ограничением, поскольку оно применяется только в сегменте самой спутниковой сети, иными словами, у SpaceX существует техническая возможность передать ключи шифрования вместе с трафиком.

Предполагается, что применяться будут лазеры с длиной волны 1000…1500 нм, причем сигнал, несущий Интернет-трафик, будет накладываться на световой сигнал (технология RF over Fiber), что пропускная способность сети может быть меньше в случае применения межспутниковых коммуникаций [14, с. 9].

Применяемые в построении сети спутников Starlink решения позволяют решить проблемы, препятствующие применению сети Интернет в военных целях. Во-первых, зона их покрытия — почти вся поверхность Земли, за исключением полярных регионов [15, с. 9], причем работа возможна при любых метеоусловиях. Во-вторых, компания SpaceX зарегистрирована в США [16, с. 9], главный офис расположен в штате Калифорния, спутники собираются в США, центры управления связью расположены на территории этой страны и на территории стратегических союзников США [15, с. 9], что позволяет США применять Starlink как среду передачи данных, не опасаясь утечек в другие страны. В-третьих, данные, передаваемые по радиоканалу между абонентским терминалом и спутником, зашифрованы, что снижает риск утечки, в том числе при пассивном прослушивании.

Применение сети Starlink тестировалось представителями ВВС США в 2019 и 2020 гг. Скорость связи терминала на борту военно-транспортного самолета Beechcraft C-12 Huron и спутника Starlink достигла 610 Мб/с [17, с. 9]. В сентябре 2020 г. отработка велась на самолетах Boeing KC-135 Stratotanker и Boeing C-17 Globemaster III, спутниковая связь использовалась как транспортная инфраструктура для ABSM (advanced battle management

system — передовой системы управления боем). Заместитель министра ВВС США, д-р Уильям Ропер, высказал мнение, что результат работы системы впечатляет [18, с. 9]. Это — результат контракта между ВВС и SpaceX размером 28,7 млн долл., подписанным в 2018 г. [19, с. 9]. В 2020 г. было подписано соглашение между SpaceX и сухопутными войсками США [20, с. 9]. Более того, Армия США профинансировала исследование, связанное с повышением точности глобальных навигационных спутниковых систем при помощи данных от Starlink [21, с. 9]. Еще один способ милитаризации технологии Starlink — создание КА, применяемых для построения этой спутниковой системы, добавляя дополнительный функционал, например, отслеживание запуска гиперзвуковых ракет [22, с. 9].

Ранее SpaceX уже называли угрозой национальной безопасности РФ [23, с. 9], развертывание системы космической связи, предоставляющей доступ к широкополосному Интернету, только подтверждает эту точку зрения.

Во-первых, ни один центр управления связью не расположен на территории РФ. Значит, внутренний российский Интернет-трафик будет «утекать» в другие страны. Более того, Интернет-трафик будет миновать СОРМ.

Во-вторых, высока вероятность применение системы Starlink в военных целях, и у РФ пока нет никаких аналогов, равно как и эффективных средств борьбы, кроме РЭБ (радиоэлектронной борьбы).

В-третьих, технологии, применяемые в КА Starlink, применяются в системе предупреждения о ракетном нападении, что в очередной раз вносит дисбаланс в области ракетных вооружений.

Первая проблема может быть решена, хоть это и крайне маловероятно: SpaceX и РФ могут заключить договор, по которому разрешается эксплуатация их систем на территории РФ при условии, что Интернет-трафик российских пользователей будет проходить через центры управления связью, расположенных в РФ, прецедент существует [24, с. 9].

Вторая проблема решается разработкой решений для радиоэлектронной борьбы, направленной на работу с системами спутниковой связи, в частности ССС Starlink.

Третья проблема разрешима либо дипломатическими путями, путем установления новых договорах в области ракетных и противоракетных вооружений, либо достижениями в области научно-технического прогресса в сфере гиперзвукового оружия путем снижения заметности и еще большим увеличением скорости подобных боеприпасов.

По понятным причинам ответственные органы исполнительной власти РФ противодействуют работе Starlink на территории страны: государственная комиссия по радиочастотам (ГКЧР) не выдала разрешение на гражданское применение частот, характерных для Starlink [25, с. 9].

Таким образом, сама компания SpaceX и реализованная ей система широкополосного Интернета Starlink представляют угрозу информационной и военной безопасности РФ.

Литература

[1] The Vision of Interactive Computing and the Future / авт. M. Hauben, H. Ronda. Wiley, 1997.

[2] Military Feels Bandwidth Squeeze as the Satellite Industry Sputters / Jaffe Greg // The Wall Street Journal. 10.04.2002—26.02.2021. Available at: https://www.wsj.com/articles/SB10183899022296145 20 (accessed February 12, 2021).

[3] Goodin Dan. Strange snafu misroutes domestic US Internet traffic through China Telecom // arstechnica.com. 06.11.2018—26.02.2021. Available at: https://arstechnica.com/information-technology/2018/11/strange-snafu-misroutes-domestic-us-internet-traffic-through-china-telecom (accessed February 12, 2021).

[4] Смирнов С. Иракские боевики перехватывали разведданные с помощью российской программы // Ведомости. 17.12.2009—26.02.2021. URL: https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2009/12/17/irakskie_boeviki_perehvatyvali_razveddannye_s_pomoschyu_rossijskoj_programmy (дата обращения 12.02.2021).

[5] Monoceres L.Самый беззащитный — уже не Сапсан. Все оказалось куда хуже… // Хабр. 13.01.2021—26.02.2021. URL: https://habr.com/ru/post/536750/ (дата обращения 12.02.2021).

[6] Starlink Satellites / N2YO.com // N2YO.com. 26.02.2021—26.02.2021. Available at: https://www.n2yo.com/satellites/?c=52 (accessed February 12, 2021).

[7] Vsatman. Все о проекте «Спутниковый интернет Starlink». Часть 4. Абонентский терминал // Хабр. 05.11.2020—26.02.2021. URL: https://habr.com/ru/post/526512/.

[8] Ходаковский К. Мороз, снег и ветер не смогли навредить работе спутникового интернета SpaceX Starlink — скорость достигает 175 Мбит/с // 3D News Daily Digital Digest. — 3D News 3D News Daily Digital DigestDaily Digital Digest. 16.11.2020—26.02.2021. Available at: https://3dnews.ru/1025431/moroz-sneg-i-veter-ne-smogli-navredit-rabote-sputnikovogo-interneta-spacex-starlink-skorost-dostigaet-175-mbits (accessed February 12, 2021).

[9] Kan M. SpaceX's Starlink Raises Download Speed Goal From 1Gbps to 10Gbps [В Интернете] // pcmag.com. 26.01.2021—26.02.2021. Available at: https://www.pcmag.com/news/spacexs-starlink-raises-download-speed-goal-from-1gbps-to-10gbps (accessed February 12, 2021).

[10] IEEE 802.3at-2009 — IEEE Standard for Information technology-- Local and metropolitan area networks-- Specific requirements — Part 3: CSMA/CD Access Method and Physical Layer Specifications Amendment 3: Data Terminal Equipment (DTE) Power via the Media De / C/LM — LAN/MAN Standards Committee // IEEE SA. IEEE, 11.09.2009—26.02.2021. Available at: https://standards.ieee.org/standard/802_3at-2009.html (accessed February 12, 2021).

[11] Sheetz M. SpaceX looks to build next-generation Starlink internet satellites after launching 1,000 so far // CNBC. 29.01.2021—26.02.2021. Available at: https://www.cnbc.com/2021/01/28/spacex-plans-next-generation-starlink-satellites-with-1000-launched.html (accessed February 12, 2021).

[12] Musk E. Elon Musk on Twitter // Twitter. 25.02.2018—26.02.2021. Available at: https://twitter.com/elonmusk/status/967728299282595840.

[13] u/Smoke-away. List of Confirmed Starlink Speed Tests: Starlink // reddit.com. Reddit. 30.11.2020—26.02.2021. Available at: https://www.reddit.com/r/Starlink/comments/i9w09n/list_of_confirmed_starlink_speed_tests/ (accessed February 12, 2021).

[14] Vsatman. Все о проекте «Спутниковый интернет Starlink». Часть 14. Межспутниковые каналы связи // Хабр. 15.11.2020 —26.02.2021. URL: https://habr.com/ru/post/528156/ (дата обращения 12.02.2021).

[15] Bloomberg. Space Exploration Technologies Corp — Company Profile and News — Bloomberg // Bloomberg. 26.02.2021. Available at: https://www.bloomberg.com/profile/company/711339Z:US (accessed February 12, 2021).

[16] Vsatman. Все о проекте «Спутниковый интернет Starlink». Часть 1 // Хабр. 02.11.2020 — 26.02.2021. URL: https://habr.com/ru/post/526154/ / (дата обращения 12.02.2021).

[17] Vsatman. Все о проекте «Спутниковый интернет Starlink». Часть 10. Starlink и Пентагон // Хабр. 10.11.2020—26.02.2021. URL: https://habr.com/ru/post/527424/ (дата обращения 12.02.2021).

[18] Rich G. SpaceX Starlink Impresses Air Force Weapons Buyer In Big Live-Fire Exercise // Investor's Business Daily. 23.09.2020—26.02.2021. Available at: https://www.investors.com/news/spacex-starlink-impressed-air-force-in-big-live-fire-exercise/ (accessed February 12, 2021).

[19] Boyle A. SpaceX wins $28.7M contract from Air Force for data connectivity research // Geek Wire. 20.12.2018—26.02.2021. Available at: https://www.geekwire.com/2018/spacex-strikes-28-7m-deal-air-force-data-connectivity-research/ (accessed February 12, 2021).

[20] Brodkin J. SpaceX and US Army sign deal to test Starlink broadband for military use // arstechnica.com. 26.05.2020—26.02.2021. Available at: https://arstechnica.com/information-technology/2020/05/spacex-and-us-army-sign-deal-to-test-starlink-broadband-for-military-use/ (accessed February 12, 2021).

[21] Arevalo E. U.S. Army funded research states SpaceX Starlink could be an alternative to GPS // Tesmanian. 01.10.2020—26.02.2021. Available at: https://www.tesmanian.com/blogs/tesmanian-blog/starlink-mit-tech (accessed February 12, 2021).

[22] Лента. Пентагон купит Starlink из-за российского «Авангарда» // LENTA.RU. 06.10.2020—26.02.2021. Available at: https://lenta.ru/news/2020/10/06/spacex/ (accessed February 12, 2021).

[23] Дешевых М.С., Юдаев, В.В. Spacex as the Challenge to National Security // Contemporary problems in social work. Moscow: Российский государственный социальный университет, 2020. 22. 2: Т. 6. С. 51–57. 2412–5466.

[24] Коник Л. Iridium стал российским // ComNews. 11.02.2016—26.02.2021. URL: https://www.comnews.ru/content/104744/2016-11-17/iridium-stal-rossiyskim (дата обращения 12.02.2021).

[25] ГКРЧ ограничила ввоз в Россию терминалов мобильной спутниковой связи // Кабельщик. 24.01.2019—26.02.2021. URL: https://www.cableman.ru/content/gkrch-ogranichila-vvoz-v-rossiyu-terminalov-mobilnoi-sputnikovoi-svyazi (дата обращения 12.02.2021).

The Starlink Broadband Satellite Internet System as a Threat to the Military Security of the Russian Federation

A.M. Ivanov **berkut126@gmail.com**

BMSTU, Military Training Center, Moscow, 105005, Russia

A.A. Kalmykov **kalmykov_aa@bmstu.ru**

BMSTU, Moscow, 105005, Russia

A.M. Ivanova **darina.k.a@mail.ru**

Institute of Public Service and Management, RANEPA, Moscow, 119606, Russia

Global satellite systems, such as SpaceX's Starlink or OneWeb, can provide broadband Internet access from almost anywhere on Earth. There is a possibility that they will also be used for military purposes, which is a threat to the military security of the Russian Federation.

Keywords: national security, armed forces, SpaceX, Starlink, OneWeb, satellites, communications.

УДК 357.3

Современные перспективы развития подвижных средств технического обслуживания и ремонта автомобильной техники

И.В. Иванюк **ivaniuk@bmstu.ru**

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Военный учебный центр, Москва, 105005, Россия

Рассмотрена действующая система технического обслуживания и ремонта военной автомобильной техники (ВАТ). В частности, ее структура и основные виды технических средств, предназначенных для ремонта и обслуживания АТ. На основании данных о действующих на данный момент в войсках РФ подвижной техники ремонта и обслуживания и техники, нуждающейся в них, выделены некоторые проблемы, присущие данной области военного дела. Исходя из данных проблем, предложены пути их решения и перспективы развития.

***Ключевые слова*:** подвижные средства технического обслуживания и ремонта; автомобильная ремонтная мастерская, войсковые ремонтные средства

В современных условиях без массового использования военной автомобильной техники (ВАТ) невозможно осуществить быстрое и скрытое сосредоточение войск, поддерживать высокий темп их наступления, совершить значительный маневр, обеспечить подвоз материальных средств и эвакуацию вышедшей из строя техники. Вместе с тем приходится учитывать, что увеличение плотности АТ в боевых порядках войск, с одной стороны, и рост огневых возможностей подразделений и частей противника, с другой, неизбежно приведут к увеличению потерь АТ. Восполнение же потерь за счет поступления новой будет значительно осложнено или даже невозможно, так как в современных условиях в случае военных действий будет велика вероятность выхода из строя значимых предприятий.

Отсюда видна важность роли ремонтных подразделений. Наличие хорошо оснащенных технологическим оборудованием и укомплектованных личным составом ремонтных подразделений и воинских частей является одним из решающих факторов, обеспечивающих высокий уровень боевой готовности [1, с. 32].

Ремонтные подразделения и воинские части оснащены подвижными ремонтными мастерскими, специальной техникой и установками, оборудованием, производственными палатками и другими материально-техническими средствами, размещаемыми и перевозимыми на транспорте. Они способны перемещаться в полном составе в заданные районы, где в состоянии частичного или полного развертывания могут выполнять ремонт машин и их составных частей в соответствии с установленными специализацией и производственными мощностями.

Предназначение и условия применения войсковых ремонтных отделений предъявляет к ним ряд требований: постоянная готовность к работе; высокая подвижность, маневренность и делимость, способность автономно произво-

дить ремонт машин в местах их выхода из строя; универсальность — способность производить ремонт машин различных марок и типов; живучесть в условиях применения современного оружия [2, с. 45].

Рассмотрим область применения и характеристики одной из используемых в ВС РФ подвижной автомобильной ремонтной мастерской ПАРМ-1АМ2 (по данным завода изготовителя «Шумерлинский завод специализированных автомобилей» корпорации «Проект-техника»). Она предназначена для выполнения ремонта и технического обслуживания следующих автомобилей многоцелевого и обще транспортного назначения: УАЗ, КамАЗ, ЗИЛ, ГАЗ, МАЗ, КрАЗ, Урал и их модификаций в полевых условиях [3, с. 5].

Состав ПАРМ-1АМ2: мастерская ремонтно-слесарная МРС-АМ2.1, мастерская ремонтно-механическая МРМ-М4.1, мастерская технического обслуживания МТО-АМ2.1, машина технической помощи МТП-А2М.1, транспортный автомобиль АТ-1М1, транспортный прицеп ПТ-1М1 — до 2 шт., универсальный сварочный агрегат УСА-М2 [3, с. 5].

В составе ПАРМ-1АМ2 входит 8 единиц подвижного состава, а необходимая площадь для развертывания мастерской — 800м^2. Одновременно задействованных в мастерской 36 человек, способны ремонтировать до 6 автомобилей. На развертывание (свертывание) мастерской силами 20 человек уходит 60 мин (50 мин). Условия эксплуатации: для умеренного и холодного климата (температура окружающей среды от –45 до +50 °С) [3, с. 6].

В оснащение мастерской ПАРМ-1АМ2 входят: специальные установки (автономные сварочные агрегаты с дизельными двигателями, автономные дизельные электростанции, моечные установки для наружной мойки машин и агрегатов); производственные палатки и навесы для размещения оборудования постов, размещаемых на грунте; комплекты оборудования, инструментов и приспособлений общего и специального назначения (средства технологического оснащения постов); транспортные средства под оборудование и оснастку; грузоподъемное оборудование (кран-стрела или кран-манипулятор); вспомогательное оборудование.

Мастерская может развернуть следующие посты: пост дозиметрического и химического контроля, пост мойки и специальной обработки машин, пост технического обслуживания и текущего ремонта, пост технической диагностики, пост ремонта камер и шин, пост ремонта радиаторов, пост ремонта кабин, пост электросварочных работ, пост текущего ремонта агрегатов, пост технического обслуживания и текущего ремонта, пост текущего ремонта машин, пост ремонта машин, пост газосварочных работ, пост кузнечных и правочных работ.

Основные функциональные возможности ПАРМ-1АМ2: дозиметрический и химический контроль; специальная обработка и мойка машин; предремонтная (техническая) диагностика и регулировочно-настроечные работы; слесарно-монтажные, ремонтно-слесарные работы; проверка и ремонт приборов системы питания; проверка и ремонт приборов электрооборудования; электро-

сварочные и газосварочные работы; вулканизационные работы; обслуживание и заряд аккумуляторных батарей; смазочно-заправочные работы; медницко-жестяницкие работы; ремонт и правка кабин без снятия их с автомобиля; токарные, сверлильные, фрезерные и шлифовальные работы; заточные работы; текущий ремонт демонтированных агрегатов; моечные и малярные работы; эвакуация поврежденных машин; снятие, установка и доставка деталей и узлов с поврежденных машин на место ремонта; столярные работы, ремонт и обточка тормозных колодок; замена уплотнителей стекол кабин [3, с. 7].

Далее рассмотрены характеристики и функциональные возможности основных мастерских, входящих в состав ПАРМ-1АМ2.

Мастерская технического обслуживания МТО-АМ2.2 предназначена для технического обслуживания и текущего ремонта АТ в полевых условиях. Базовым шасси является КамАЗ5350 с полной массой 14950 кг и экипажем 3 человека. Оборудование мастерской позволяет выполнять следующие виды работ: подъемно-транспортные; электросварочные; обслуживание и заряд аккумуляторных батарей; медницко-жестяницкие; малярные; столярные; швейные; разборочно-сборочные и слесарно-монтажные; диагностические; проверка, ремонт и регулировка агрегатов; обслуживание автомобильных шин и ремонт автомобильных камер; смазочно-заправочные; моечно-уборочные [3, с. 25].

Мастерская ремонтно-механическая МРМ-М4.2 предназначена для выполнения токарных, винторезных, фрезерных, точильно-шлифовальных, сверлильных, слесарных работ и прочих работ по механической обработке материалов при ремонте ВАТ. Базовым шасси является КамАЗ-5350 с полной массой мастерской 12400 кг и экипажем 3 человека. Мастерская ремонтно-слесарная МРС-АМ2.2 предназначена для выполнения разборочно-сборочных, слесарно-подгоночных работ при текущем и среднем ремонте АТ многоцелевого и народно-хозяйственного назначения. Базовым шасси является КамАЗ-5350 с полной массой мастерской 12980 кг и экипажем 5 человек. Оборудование мастерской позволяет выполнять следующие виды работ: дефектация агрегатов и узлов; слесарно-монтажные, ремонтно-слесарные, швейные работы; проверка и ремонт приборов системы питания; проверка, ремонт и регулировка приборов электрооборудования; электросварочные работы; обслуживание и заряд аккумуляторных батарей; электровулканизационные работы; столярные работы; слесарно-монтажные, жестяницкие работы; смазочно-заправочные работы; моечно-малярные работы; подъемно-транспортные работы; диагностические работы [3, с. 71].

Машина технической помощи МТП-А2М.2 предназначена для оказания технической помощи, обеспечения продвижения (восстановления) и эвакуации АТ. Базовым шасси является КамАЗ-5350 снаряженной массой 12240 кг, оснащенный краном-манипулятором БАКМ-890 грузоподъемностью до 4000 кг. Виды работ, которые позволяет проводить МТПА2М.2: запуск двигателей АТ при помощи розеток внешнего запуска; подготовка к вытаскиванию и вытаскивание с использованием блоков-полиспастов застрявших и опрокинутых АТ;

подготовка неработоспособных АТ к транспортированию буксированием или в полупогруженном положении; транспортирование АТ с поврежденной ходовой частью в полупогруженном положении; транспортирование АТ с исправной ходовой частью буксированием; устранение повреждений и отказов, замена неработоспособных деталей и узлов АТ; перевозка запасных частей, материалов, горючего и смазочных материалов и специальных жидкостей; дозаправка горючим и смазочными материалами и специальными жидкостями АТ. Максимальная масса АТ, транспортируемых полупогрузкой: 10000 кг по дорогам с твердым покрытием, 8000 кг по грунтовым дорогам и местности; максимальная масса АТ, транспортируемых буксированием: 10000 кг по дорогам с твердым покрытием, 7000 кг по грунтовым дорогам и местности [3, с. 179].

Однако не все ремонтные работы могут быть выполнены с помощью данной мастерской. Новейшие виды АТ семейства «Тайфун» оснащаются дополнительной броней, что усложняет их ремонт и обслуживание, ставит новые сложности для проведения сварочных работ.

Отсюда можно сделать вывод, что одним из перспективных направлений дальнейшего развития подвижных мастерских — необходимо модернизировать имеющееся в их составе сварочное оборудование, разработать методики ремонта новых видов АТ и обучить данным методикам личный состав — специалистов по техническому обслуживанию и ремонту АТ.

Литература

[1] Тарасенко П.Н., Мягков Д.Ю., Цыганков В.Н. Ремонт военной автомобильной техники. Минск: БНТУ, 2015.259 с.

[2] Пыльцын А.В., Ермоленко М.И., Перущий Л.В., Зицерман И.Г. Подвижная автомобильная ремонтная мастерская ПАРМ-1М (руководство). М.: Воениздат, 1980. 143 с.

[3] Каталог «Подвижные средства технического обслуживания, ремонта и эвакуации» издательства корпорации «Проект-техника» www.pr-t.ru, 2019. 191 с.

Modern Prospects for the Development of Mobile Vehicles for the Maintenance and Repair of Automotive Equipment

V. Ivanyuk **ivaniuk@bmstu.ru**

Military Training Center BMSTU, Moscow, 105005, Russia

The article considers the current system of maintenance and repair of military vehicles (BAT). In particular, its structure and the main types of technical means intended for the repair and maintenance of AT. Based on the data on the mobile repair and maintenance equipment currently operating in the Russian Armed Forces and the equipment in need of them, some problems inherent in this field of military affairs are highlighted. Based on these problems, the ways of their solution and prospects for development are proposed.

Keywords: mobile means of maintenance and repair; automobile repair shop, military repair facilities

УДК 621.391

Концептуальная основа цифровой трансформации связи Вооруженных Сил Российской Федерации

С.Л. Ишимов
С.М. Островерхий **ostrov61@yandex.ru**
А.П. Чаднов

Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного, Санкт-Петербург, 194064, Россия

Представлены материалы исследований в интересах ВС РФ возможности использования адаптируемой для РФ технологии 5G в качестве прототипа инфотелекоммуникационной технологии двойного назначения.

Ключевые слова: технология 5G, инфотелекоммуникационная технология нового поколения; инфотелекоммуникационные технологии двойного назначения; сети радиодоступа; искусственный интеллект

Введение. Рассматривая опыт развития технологии 5G в мировой практике, многие страны осознали стратегическую важность сетей 5G [1,2] и разработали национальные планы их развития (например, правительство Индии основало «Индийский форум высокого уровня 2020 по вопросам 5G» [3], в Европейском Союзе принята «Стратегия ЕС в области развития 5G [4]»). В списке заместителя министра обороны США по исследованиям и разработкам технология 5G наряду с искусственным интеллектом входит в тройку приоритетов [5].

Предоставление сервисов абонентам в виде набора защищенных информационных и телекоммуникационных услуг с высокой достоверностью, низкими задержками, с гарантированным качеством обслуживания и с бесшовной мобильностью производиться на основе трех абонентских сетевых сегментов (срезов сети 5G): усовершенствованная широкополосная мобильная связь (eMBB), связь с большим количеством устройств Интернет-Вещей (mMTC) и сверхдостоверная связь с небольшой задержкой (URLLC).

Некоторые ключевые целевые показатели обслуживания сетями 5G:

– пиковая скорость передачи данных 20/10Гбит/с в нисходящей и восходящей линиях соответственно;

– спектральная эффективность 30/15 бит/с/Гц в нисходящей и восходящей линиях соответственно;

– минимальная задержка в сети радиодоступа для сегментов сверхдостоверная связь с небольшой задержкой (URLLC) 0,5 мс, для сегментов усовершенствованная широкополосная мобильная связь (eMBB) 4 мс;

– максимальная плотность подключенных к сети абонентских средств — один млн. на один км^2;

– поддержка мобильности при скорости передвижения абонентов 500 км/ч.

Одновременно с работами по стандартизации технологии 5G для решения вопросов интеллектуализации данной технологии и поддержки сетецентриче-

ских систем Международным союзом электросвязи (МСЭ) созданы несколько оперативных целевых группы, две из которых касаются интеллектуализации технологии стандарта 5G (группа FG-ML5G) [6] и интеллектуализации беспилотных транспортных систем (группа FG-AI4AD) [7], созданных 11.2017 г. и 10.2019 г. соответственно.

Актуальность разработки инновационной ИТК технологии двойного назначения. Необходимость выполнения национальных целей и стратегических задач прорывного научно-технологического развития страны [8], задач по оснащению ВС РФ перспективными высокотехнологическими образцами ВВСТ, в том числе стратегическими, не имеющими до сих пор аналогов в мире, высокоточными и гиперзвуковыми системами, беспилотными и автоматизированными ударными комплексами, поставленных Президентом РФ [9], обуславливают актуальность и необходимость поиска прорывных технологий, обеспечивающих реализацию сетецентрических принципов военных сетевых цифровых технологий [10].

«Прототипирование» вышеуказанной технологии 5G и ее доработка на соответствие военных и специальных требований является основой работ по инновационной ИТК технологии.

Что такое инновационная ИТК технология двойного назначения???

Инновационная ИТК технология двойного назначения имеет три аспекта преставления. Схематическое представление этих аспектов показано на рис. 1.

Первый аспект отражает подход к разработке данной технологии путем прототипирования технологии 5G, адаптированной под условия РФ, в виде «наложенных» на данный прототип технологических решений в части выполнения военных и специальных требований.

Применение методов «прототипирования» при разработке инновационной ИТК технологии позволит:

– освоить передовые научно-технологические достижения технологии 5G,

– апробировать «наложенные» технологические решения для выполнения военных и специальных требований;

– производить на базе инновационной ИТК технологии двойного назначения конкурентоспособные высокотехнологические промышленные цифровые платформы (изделия вооружения, военной и специальной техники, ВВСТ);

– осуществить «технологический прорыв» и стать лидером в этой области.

Второй аспект данной технологии выражает перспективную тенденцию интеграции информационных и телекоммуникационных технологий [8]:

– с воплощением сетецентрических принципов в процессе данной интеграции;

– с реализацией распределенного когнитивного искусственного интеллекта (ИИ);

– с поддержкой в ИТК сети новой философии связи: взаимоувязанной реализации процессов передачи данных в сетях радиодоступа и транспортных

подсетях, обработки и хранения данных на серверах центров обработки данных (ЦОД) опорной сети.

Рис. 1. Аспекты инновационной ИТК технологии двойного назначения

Третий аспект является целевым для инновационной ИТК технологии. Представляет собой концептуальную основу цифровой трансформации существующих сетей в глобальную защищенную ИТК сеть и создания Единой Системы Связи (ЕСС) «цифровых» Вооруженных Сил РФ этапа «цифрового развития» России с воплощением сетецентрических принципов в процессе данной трансформации.

Перспективные военные сетевые цифровые технологии ВС РФ и ее составная часть — ИТК технология, а также создаваемые на их основе высокотехнологические системы и комплексы ВВСТ нового поколения эпохи цифрового развития России во многом будут определять:

– то, какими могут быть военные и боевые действия в «будущем»;

– стратегию, формы, способы ведения войны и тактику боевых действий сетевых войн «будущего»;

– и, как следствие, будут влиять не только на характер концепций сетецентрических войн в целом, но и на направления строительства и развития ВС РФ нового облика.

Неразрывная взаимосвязь и взаимная координация концепций сетецентрических войн «будущего» и военных сетевых цифровых технологий ВС РФ

с возможностью опережающего развития данных технологий должны составить принципиальную суть цифровой технологизации процессов строительства и развития ВС РФ нового облика, эволюционно дополняющие (или замещающие) существующие решения по автоматизации (информатизации) вышеуказанных процессов. Такой подход позволит оперативно вырабатывать концепции сетецентрических войн с учетом соответствующих сетевых цифровых технологий ВС РФ и благодаря им, а данные технологии развивать с целью обеспечения поддержки данных концепций.

«Наложенные» технологические решения ИТК технологии двойного назначения

«Наложенные» технологические решения ИТК технологии двойного назначения (см. рис. 2) включают в себя модификацию и замещение некоторых нормативных решений технологии 5G для выполнения специальных требований. Эти требования сгруппированы в следующие шесть групп:

– обеспечение помехоустойчивости, помехо- и разведзащищенности, ЭМС, безопасности и управляемости;

– обслуживание (по требованию) мобильных и стационарных абонентов с предоставлением им набора защищенных, сквозных сервисов, сгруппированных по предназначению следующих услуг:

– информационных (в том числе, на основе когнитивных технологий распределенного ИИ) и телекоммуникационных (традиционных и новых) услуг;

○ геоинформационных услуг (с использованием ГЛОНАСС);

○ услуг смешенной реальности (виртуальной, дополненной и расширенной реальности);

○ тактильных услуг (дистанционный медицинский контроль, обслуживание и проведение дистанционных хирургических операций);

○ услуг обеспечения контроля и управления в беспилотных интеллектуальных авиационных системах;

– поддержка:

○ совместимости данной ИТК технологии с адаптированной для России технологией 5G;

○ взаимодействия ИТК сети с сетью 5G доверенных операторов России;

– реализации функций двойного назначения с представлением абонентам услуг в специальном и стандартном режимах;

– обеспечение:

○ динамического маневра между различными сетями радио- и фиксированного доступа с обеспечением минимального времени переключения;

○ расширения функций ИТК сети до военной сети «ВоРуНет» (MilRUNet) как закрытого сегмента сети Рунет;

○ оперативного развертывания фрагментов ИТК сети в различных ТВД;

– цифровая трансформация с переходом на радиочастоты ниже 500 МГц для реализации кандидатов сетей радиодоступа;

– реализация в перспективе на основе распределенного ИИ:

○ функций когнитивного выбора и перестройки рабочих частот излучения на основе пассивного прослушивания эфира, анализа загруженности спектра частот другими радиосредствами, а также прогнозов условий распространения радиоволн и электромагнитной совместимости с другими радиосредствами;

○ функций когнитивной адаптации в радиолиниях путем оценки отношений сигнал/помеха и анализа состояния каналов, выбора эффективных схем кодирования и модуляции (сигнально-кодовых конструкций), управления мощностью передачи и чувствительностью приема, применения методов гибридной обработки (как в области цифровых сигналов, так и в области аналоговых сигналов) при формировании и управлении радиолучами для противодействия мешающим помехам;

○ функций когнитивного противодействия преднамеренным помехам (в частности, помехам средств радиоэлектронной борьбы);

функций когнитивной защиты от разнообразных сетевых атак (таких как разновидности спуфинга (подмены), сниффера (перехват и анализ) трафика, отказ в обслуживании, сетевая разведка и др.;

○ функций когнитивного выбора подходящего регламента радиосвязи (например, дежурный радиоприем) и перехода между регламентами в зависимости от плана полета, окружающей воздушной среды и электромагнитной обстановки режима автономного полета.

Данная технология состоит из системной и промышленной частей (см. рисунок 1). Причем, системная часть данной технологии является основой разработки промышленной части.

Системная архитектура глобальной защищенной ИТК сети. Системная архитектура данной сети состоит из топологии размещения компонентов и ее инфраструктуры. Топология глобальной защищенной ИТК сети 5-го поколения показана на рисунке 3. Инфраструктура и стеки протоколов находятся в разработке.

Глобальная защищенная ИТК сеть включает в себя следующие компоненты:

– опорную сеть в составе нескольких взаимоувязанных фрагментов, предназначенных для обслуживания абонентов. Развертываются в различных звеньях управления ВС РФ;

– подключаемые через транспортные подсети к фрагментам опорной сети:

– четыре базовые сети наземного, спутникового, воздушного и морского надводного радиодоступа;

– сети фиксированного проводного доступа;

– непосредственно подключаемые к сетям радиодоступа:

○ абонентские средства (смартфоны, планшеты и другие устройства специального исполнения с криптографической защитой);

○ терминальные модули, встраиваемые в комплексы ВВСТ для реализации услуг подключения их к сетям радиодоступа и поддержки сетецентрических функций;

○ абонентские логические сегменты (срезы) ИТК сети, предназначенные для организации сетецентрических систем в соответствии с их потребностями в получении необходимых сервисов, таких как:

услуги с сверхдостоверной связью и с малой задержкой;

услуги широкополосной мобильной связи;

услуги связи для взаимодействия большего количества средств, подобных устройствам интернет-вещей.

Абонентские логические сегменты на постоянной или временной основе могут быть использованы для организации:

– автоматизированной системы управления связью (АСУС);

– сетецентрических беспилотных (безэкипажных) **интеллектуальных** авиационных, транспортных, медицинских, **интеллектуальных** мобильных роботизированных систем (комплексов) и других систем предназначения.

Возможные кандидаты сетей доступа:

– сети радиорелейного, тропосферного и КВ радиодоступов;

– сеть подводного гидроакустического доступа и другие.

Для обеспечения глобальности защищенной ИТК сети и поддержки эшелонов базирования ВС РФ топология данной сети имеет многоуровневую организацию, основанную на нескольких платформах сетей радиодоступа: подводная платформа, надводные, наземные, воздушные (низковысотные, средневысотные, большевысотные и предельновысотные — по принципу использования воздушного пространства) и космические платформы.

Эти платформы организуются:

– наземные — на базе наземных базовых станций;

– надводные — на базе корабельных базовых станций;

– воздушные — на базе воздушных базовых станций, монтируемых на БПЛА класса с несущим винтом (например, на больших мультикоптерах);

– космические — на базе спутниковых базовых станций, монтируемых на спутниках связи с различной околоземной орбитой (геостационарная, средневысотная, низковысотная), с межспутниковыми радио или оптическими линиями или без них).

Выводы. Предложенные решения по разработке системной части инновационной ИТК технологии двойного назначения на основе использования в качестве прототипа адаптированной технологии 5G и доработанной в соответствии с военными и специальными требованиями позволят:

– осуществить технологический прорыв в производстве конкурентоспособных высокотехнологических военных цифровых платформ (изделий ВВСТ) для глобальной защищенной ИТК сети;

– осуществить цифровую трансформацию существующих сетей в глобальную защищенную ИТК сеть и создать на ее основе Единую Систему Связи (ЕСС) «цифровых» ВС РФ;

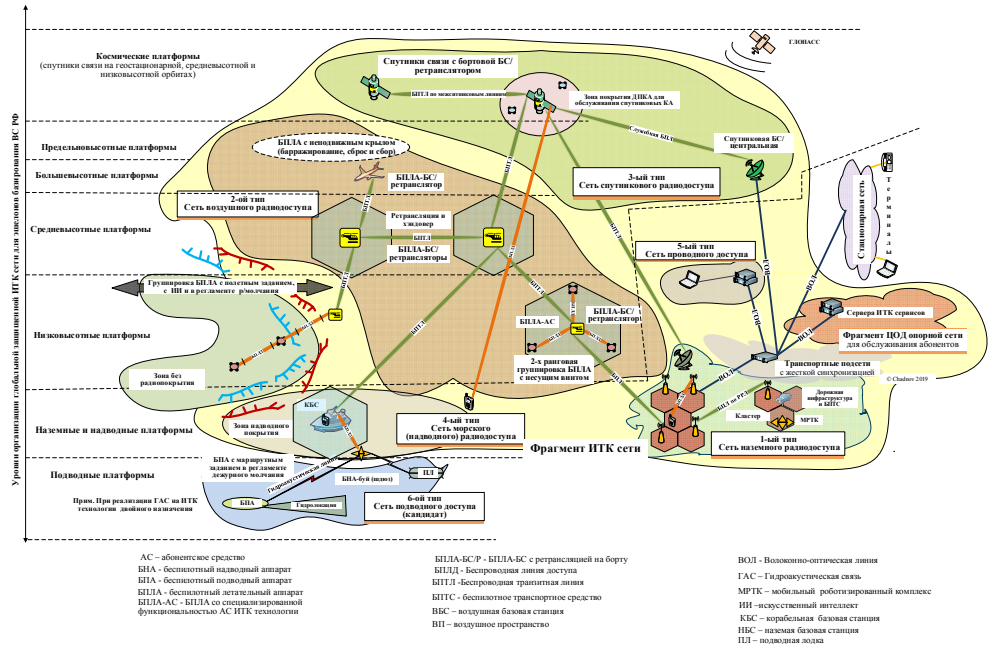


Рис. 2. Топология глобальной защищенной ИТК сети

– обеспечить силовым структурам РФ, а также высокоточным и гиперзвуковым системам, беспилотным и ударно-разведывательным комплексам [16] защищенную связь с необходимыми сервисами;

– использовать на определенных условиях услуги сетей 5G доверенных операторов связи страны.

Литература

[1] Release 16. Updated July 16, 2018 // Сайт партнерского проекта разработчиков мобильной связи (3GPP). URL: https://www.3gpp.org/release-16 (дата обращения 12.02.2021).

[2] Recommendation ITU-R M.2083-0 (09/2015). IMT Vision — Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond. P. 21.

[3] Govt constitutes high-level forum on 5G India 2020. Available at: http://ddnews.gov.in/business/govt-constitutes-high-level-forum-5g-india-2020 (accessed February 12, 2021).

[4] EU 5G Action Plan. Available at: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/5g-europe-action-plan (accessed February 12, 2021).

[5] Пентагон заинтересован в 5G не меньше, чем в гиперзвуке. Новости ВПК 15.08.2019. URL: https://vpk.name/news/313517.html

[6] ITU-T Focus Group on Machine Learning for Future Networks including 5G (FG-ML5G). Available at: https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ml5g/Pages/default.aspx (accessed February 12, 2021).

[7] Focus Group on AI for autonomous and assisted driving (FG-AI4AD). Available at: https://www.itu.int/ru/Pages/default.aspx (accessed February 12, 2021).

[8] Указ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». С. 21.

[9] Президент Российской Федерации. Поздравление выпускникам высших военно-учебных заведений России. 10 мая 2020 года. URL: http://www.kremlin.ru/events/president/news/63332 (дата обращения 12.02.2021).

[10] Чаднов А.П., Гель В.Э., Гудков М.А. «Цифровые Вооруженные Силы Российской Федерации. Часть 1. Роль военных сетевых цифровых технологий в строительстве и развитии ВС РФ нового облика» // Научно-технический журнал «Информация и космос». 2018. № 1. С. 25–32.

Telecommunications Digital Transformation Conceptual Basis of the Russian Federation Military Forces

S.L. Ishimov
S.M. Ostroverkhiy **ostrov61@yandex.ru**
A.P. Cadnov

Military Academy of Communications named after the Marshal of the Soviet Union S.M. Budenny, Saint Petersburg, 194064, Russia

This article presents investigation materials in the interests of the Military Forces of the Russian Federation possibility of using The Russian Federation technology 5G as infortelecommunication technology prototype of the double purpose.

Keywords: technology 5G, infotelecommunication technology of a new generation, infotelecommunications technologies of the double purpose, radioaccess networks, artificial intelligence. works, artificial intelligence.

УДК 621.391

Методологические аспекты процессного подхода к созданию и развитию перспективных систем управления

С.В. Козлов **sv_kozlov@mail.ru**

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, Москва, 119333, Россия

Рассмотрены уточненные положения процессного подхода к формированию полной группы целевых процессов в жизненном цикле интегрированных систем управления на основе организационных, организационно-ресурсных и технико-технологических процессов. Пояснена идентичность основы для классификации целевых и противодействующих процессов, позволяющая рассматривать основные направления их взаимодействия по компонентам полной группы процессов и выявления уязвимостей для целевых процессов. Обоснована необходимость комплексного применения методов функционального и процессного подхода при обосновании направлений развития автоматизированных систем управления.

Ключевые слова: полная группа целевых процессов, жизненный цикл автоматизированных систем управления, организационные, организационно-ресурсные и технико-технологические процессы

В условиях шестого технологического уклада развития мировой экономики комплексное проведение работ по информатизации органов управления и ав-

томатизации управленческой деятельности должностных лиц и специалистов осуществляется при интенсивном противодействии разнородных угроз в инфокоммуникационной сфере. Реализуемые в настоящее время в широком масштабе концептуальные положения цифровой трансформации личности, общества и государства, обеспечивающие формирование и предоставление корпоративным и индивидуальным пользователям качественно новых информационных услуг, одновременно расширяют горизонты новых угроз и потенциальных опасностей. В этой связи особую актуальность приобретает необходимость расширения разнообразия возможностей создаваемых систем управления на основе перспективных инфокоммуникационных технологий и аппаратно-программных средств в целях минимизации негативных последствий от воздействия угроз.

Анализ современных подходов отечественных и зарубежных специалистов к созданию перспективных систем управления различного назначения и принадлежности свидетельствует о том, что по мере расширения их функциональных возможностей традиционный функциональный подход по обеспечению комплексной информатизации и автоматизации выполнения одиночных или нескольких взаимоувязанных задач управления сопровождается непропорционально большим ростом противодействующих факторов за счет появления различного рода уязвимостей. В этой связи рассматривается новая концептуальная схема организации процессной автоматизации, которая предусматривает автоматизацию межзадачного взаимодействия по горизонтали [1]. Важно отметить, что при этом предполагается автоматизация, в первую очередь, организационных или, другими словами, бизнес-процессов.

Методология разработки автоматизированных систем управления различного назначения в настоящее время базируется на широкое применение принципов системного подхода, регламентируется нормативными документами, разработанными за последние 20–25 лет и формируемыми в настоящее время на основе гармонизации с международными стандартами и рекомендациями, учитывает расширение области применения технологий нового уклада развития мировой экономики. При всем многообразии проблем создания систем управления в развитии методологии их разработки целесообразно выделить организационные, нормативно-методические и технологические аспекты.

В организационном плане традиционно при разработке замысла создания системы управления приоритетная роль отводится обоснованию условий реализации ее предназначения за счет максимального использования существующего задела по реализации организационных форм управления объектами в сфере ответственности данных органов управления. При этом целеполагание осуществляется с учетом результатов прогнозирования развития угроз и прогнозирования опасностей в этой сфере, оценки условий преодоления их негативного влияния с учетом доступности и достаточности необходимых ресурсов. Так например, в настоящее время типовая схема принятия решений о развитии систем управления различного назначения может быть представлена

в виде последовательности: «на основе анализа направлений реализации целей и задач перспективной системы управления с учетом анализа угроз в инфокоммуникационной сфере разрабатывается стратегия ее создания и развития, с учетом которой осуществляется разработка структуры системы управления (как взаимоувязанной совокупности органов, пунктов и средств управления) и порядка реализации ее функций», как показано на рис. 1.

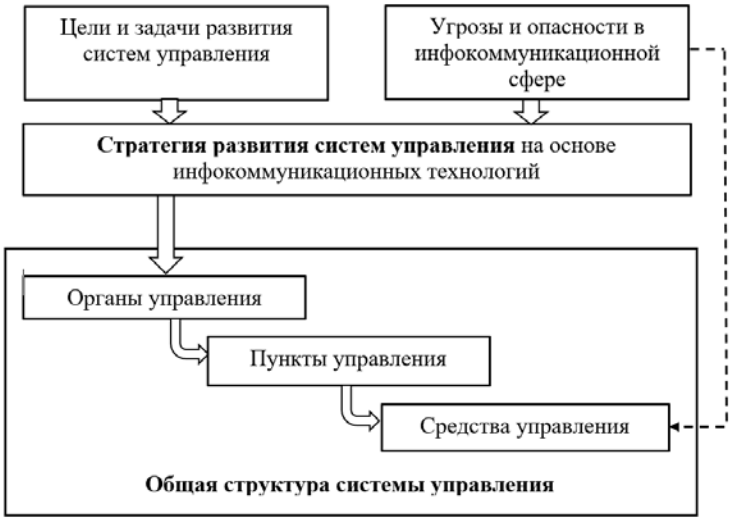


Рис. 1. Функциональный подход к созданию системы управления

Такая последовательность действий разработчиков систем управления ограничивает их возможности по обоснованию рационального комплекса организационных, системотехнических и технологических решений по ее созданию и развитию, поскольку не учитывает особенностей механизма воздействия разнородных факторов на условия реализации управленческих функций. При этом также не в полной мере учитываются следующие основные особенности:

– проявление комплексного характера внешних и внутренних угроз, расширение горизонтов новых угроз по мере развития организационных форм управления;

– расширение возможностей системы управления для парирования существующих и прогнозируемых угроз;

– создание систем управления с реализацией возможности их адаптации к внешним и внутренним факторам, определяемым угрозами, переход к реализации новых организационных форм управления объектами от создаваемых на основе традиционных платформо-центрических решений к перспективным сете-центрическим с применением инфокоммуникационных и когнитивных технологий и робототехники;

– появление новых организационных форм управления объектами с применением подсистем управления роботизированными комплексами.

Рис. 2. Процессный подход к созданию системы управления.

Проведенные исследования и разработанные предложения по расширению сферы применения методов процессного подхода [2–5] позволяют утверждать о стратегической роли процессов в жизненном цикле (ЖЦ) системы управления и, тем самым, можно определить их место в типовой схеме принятия решений о развитии систем управления различного назначения (рис. 2). О необходимости введения еще одного контура в рамках типовой схемы принятия решений свидетельствует ключевая роль процессов, так как при обосновании организационных, системотехнических и технологических решений по созданию системы управления «необходимо обеспечить подчинение структуры про-

цессам, а процессов стратегии» означает, что сначала надо выстроить стратегию, т. е. сформировать видение будущего системы и определить его стратегические цели, затем выстроить бизнес-процессы таким образом, чтобы каждый из них был ориентирован на достижение конкретной цели, и после этого формировать организационную структуру, которая бы обеспечивала эффективное исполнение бизнес-процессов» [6]. Несмотря на то что такое положение относится сугубо к области организационных процессов, разработанные предложения по расширению сферы применения процессных методов за пределы бизнес-процессов сохраняют его справедливость.

Применительно к общему описанию сквозного процесса в ЖЦ системы управления необходимо расширить классификацию процессов в его рамках с учетом их роли и стадий ЖЦ. Сквозной процесс в ЖЦ системы управления декомпозируется с выделением таких групп процессов, как целевые процессы, способствующие достижению ее предназначения, и противодействующие этому процессы, при этом обе группы процессов в свой состав включают основные и обеспечивающие процессы. Таким образом, многообразие структуры процессов в ЖЦ системы управления определяет необходимость всестороннего анализа направлений взаимного влияния на уровне ее элементов.

В настоящее время в развитии систем управления на основе информатизации органов управления и автоматизации деятельности должностных лиц и специалистов в их составе отмечается объективная потребность по расширению номенклатуры и количества различного рода ресурсов, необходимых для своевременного сбора и качественной обработки больших объемов разнородной информации при подготовке принимаемых органами управления решений. В этой связи целесообразно в рамках сквозного процесса в ЖЦ системы управления (см. рис. 2) выделить группу организационно-ресурсных процессов, отражающих взаимодействие органов управления между собой с комплексным применением информационных, когнитивных, технических и других ресурсов. С учетом этого последовательность действий по схеме «стратегия создания и применения системы управления — сквозной процесс в ее ЖЦ — общая структура системы управления», а также иерархия категорий уточненного процессного подхода с учетом указанного принципа представлена на рис. 2. При этом следует отметить расширение направлений взаимодействия по вертикали и горизонтали как на уровне элементов сквозного процесса, так и на уровне элементов системы управления в комплексе определяет исходные данные для обоснования ее структуры. С учетом позиционирования процессов (см. рис. 2) перечень и общее содержание процессов представлены в таблице ниже.

Применительно к стадиям жизненного цикла систем управления полная группа целевых процессов представлена на рис. 3. Переход к представлению ЖЦ систем управления на уровне совокупности разнородных процессов определяет необходимость их анализа для выявления на качественно новой основе уязвимостей и своевременного принятия мер по их устранению.

Классификация процессов в жизненном цикле систем управления

Элементы системы управления	Виды процессов	Признак классификации процессов
Органы управления	Организационные (административные или бизнес-процессы)	Взаимодействие органов управления, подразделений, должностных лиц, специалистов между собой без учета применения средств управления
Пункты управления	Организационно-технические процессы	Взаимодействие органов управления подразделений, должностных лиц, специалистов между собой с учетом применения средств управления
	Организационно-информационные процессы	Взаимодействие органов управления подразделений, должностных лиц, специалистов между собой с учетом применения средств управления информационными ресурсами
	Организационно-когнитивные процессы	Взаимодействие органов управления подразделений, должностных лиц, специалистов между собой с учетом применения средств управления ресурсами знаний
Средства управления	Технико-технологические процессы	Взаимодействие средств управления между собой без участия человека-оператора

Такой подход к представлению структуры процессов может применяться и к анализу противодействующих процессов. Взаимодействие процессов описывается на основе представленного в [5] и адаптированного к процессной основе систем управления формализованного представления связи «фактор, воздействующий на систему управления, запускает в рамках ее элементов процессы, которые приводят к изменению их свойств, и которые, в свою очередь, становятся причиной изменения целевого процесса в ЖЦ системы управления, приводящей к ее деградации» (см. рис. 4).

Такая схема носит универсальный характер и может применяться в интересах анализа уязвимостей как для целевых, так и для противодействующих процессов.

Основные методологические аспекты расширения процессного подхода к развитию систем управления на основе применения высокотехнологичных многофункциональных систем и комплексов с учетом уточнения сферы применения его методов позволяют с точки зрения организации полной группы процессов проводить анализ стыков ее компонентов, во многом определяющих условия обеспечения интероперабельности процессов в ее составе. При этом расширение целеполагания при обосновании структуры создаваемой

системы управления за счет анализа и синтеза сетевой структуры процессов, вытекающих из заданной стратегии и определяющих структуру системы управления, предполагает решение проблемы интероперабельности как на техническом, так и на процессном уровне.

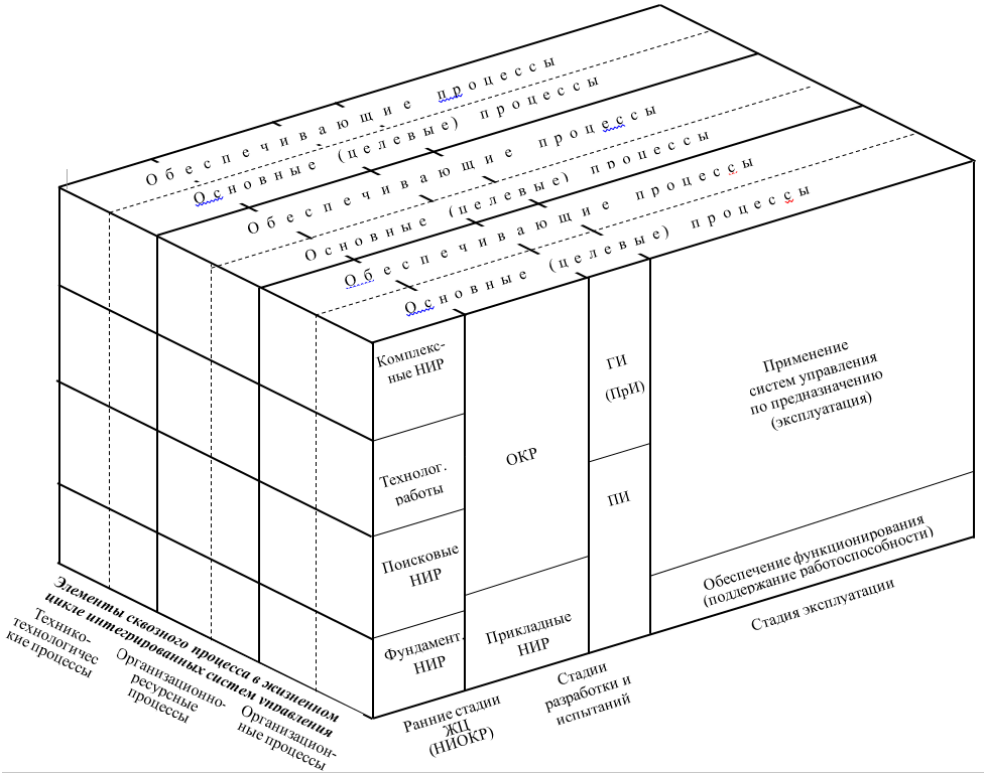


Рис. 3. Иллюстрация полной группы процессов в жизненном цикле систем управления

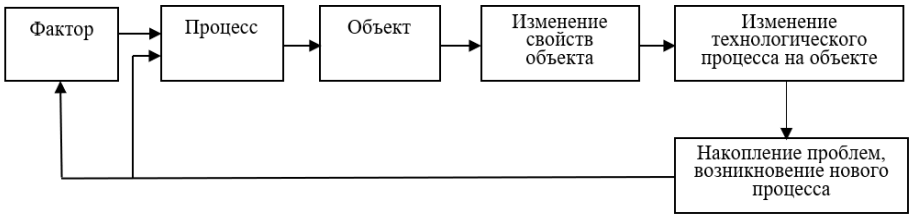


Рис. 4. Схема взаимосвязи факторов, процессов и свойств объектов

Литература

[1] Забегалин Е.В. Концептуальная схема организации процессной автоматизации больших военных организаций // Системы управления, связи и безопасности. 2020. № 4. С. 1–43.

[2] Пригожин А.И. Методы развития организаций. М.: МЦФЭР, 2003. 864 с.

[3] Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. 544 с.

[4] Зацаринный А.А. и др. Информационное пространство цифровой экономики России. Концептуальные основы и проблемы формирования. М.: ФИЦ ИУ РАН. Изд-во ООО «НИПКЦ Восход-А», 2018. 236 с.

[5] Козлов С.В., Кубанков А.Н. Научно-методические проблемы интеграции и синхронизации функциональных процессов в жизненном цикле систем управления // Системы синхронизации, формирования и обработки сигналов. 2019. Т. 10, № 3. С. 52–57.

[6] Григорьев Л.Ю. Процессное управление в России: быть или не быть? URL: https://www.executive.ru/management/practices/340394-protsessnoe-uprav-lenie-v-rossii-byt-ili-ne-byt (дата обращения 16.02.2021).

Methodological Aspects of the Process Approach to the Creation and Development of Advanced Management Systems

S.V. Kozlov **sv_kozlov@mail.ru**

Federal Research Center "Informatics and Management", Russian Academy of Sciences, Moscow, 119333, Russia

The article discusses the refined provisions of the process approach to the formation of a complete group of target processes in the life cycle of integrated management systems based on organizational, organizational-resource and technical-technological processes. The identity of the basis for the classification of target and counteracting processes is explained, which allows us to consider the main directions of their interaction by components of the full group of processes and identify vulnerabilities for target processes. The necessity of complex application of methods of functional and process approach in substantiating the directions of development of automated control systems is proved.

***Keywords*:** complete group of target processes, life cycle of automated control systems, organizational, organizational-resource and technical-technological processes.

УДК 623.6

Предложения по совершенствованию планирования системы инженерных заграждений в современном бою

Н.А. Корж
В.А. Надрин **nadrina.n@yandex.ru**

Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного, Санкт-Петербург, 194064, Россия

Изложены предложения по автоматизации процесса планирования системы инженерных заграждений в современном бою на основе использования математической (цифровой) модели местности.

***Ключевые слова*:** система инженерных заграждений, минно-взрывные заграждения, инженерные боеприпасы, стойкость обороны

Широкомасштабное использование информационных и других инновационных технологий послужило основой для создания качественно нового поко-

ления средств вооруженной борьбы и существенно расширило сферы их применения. Подтверждается проверенная временем закономерность: новые средства ведения войны неизбежно приводят к появлению новых форм применения войск (сил), объединяющими в себе все лучшие черты традиционных способов ведения боевых действий [1, с. 4].

В целом анализ опыта войн и вооруженных конфликтов последнего десятилетия позволяет выделить следующие основные тенденции изменения содержания и характера вооруженной борьбы на перспективу.

Первая тенденция. Увеличиваются пространственные характеристики вооруженной борьбы, поскольку рост досягаемости современного и перспективного оружия позволяет одновременно воздействовать на всей территории воюющих государств. Все бои и сражения, приобретают рассредоточенный, объемный характер, охватывая все сферы военных действий по фронту, глубине и высоте.

Вторая тенденция. «Сжимаются» временные параметры вооруженной борьбы, возрастает быстротечность боевых действий. Сбор, обработка и использование информации о противнике и своих войсках происходят в реальном или близком к реальному, масштабе времени.

Третья тенденция. Все большее значение придается информационной составляющей вооруженной борьбы, подготовке и проведению оборонительных и наступательных операций в киберпространстве. Это связано с оснащением войск системами вооружения, основанными на широком использовании информационных технологий, а также быстродействующими системами разведки, связи, автоматизированного управления, радиоэлектронной борьбы и др.

Четвертая тенденция. Ведение войсками мобильных действий с использованием всех сфер вооруженной борьбы и необходимость упреждения противника в бою (операции) обусловили переход от строго вертикальных связей управления к глобальным сетевым автоматизированным системам управления войсками и оружием. Такой переход предполагает создание единой информационно-коммутационной сети, связывающей командиров (начальников) и исполнителей, что обеспечивает быстрое доведение до участников боевых действий необходимой информации об обстановке, имеющейся в распоряжении как вышестоящих, так и подчиненных органов управления и соседей по принципу «от многих к многим». Именно такой подход обеспечивает ускорение процессов управления силами и средствами, и, соответственно, повышение темпов операций, эффективности поражения противника и живучести своих войск.

Пятая тенденция. Повышение боевых возможностей и стоимости отдельных высокотехнологичных систем вооружения приводит к уменьшению количественного состава вооруженных сил [2, с. 2].

Шестая тенденция. Смещение центра тяжести боевых действий в районы богатые ресурсами, в частности углеводородным сырьем. Для Российской Федерации одним из таких районов является Арктическая зона страны с высоким ресурсным потенциалом. Вместе с тем она же и является наиболее уяз-

вимой при военной угрозе вследствие наличия огромных территорий, низкого уровня развития инфраструктуры и заселенности.

Данные тенденции непосредственно повлияли на характер современных операций: происходит переход от широкомасштабных «линейных» действий многомиллионных армий к маневренной войне нового поколения.

В частности, анализ опыта войн и вооруженных конфликтов, направленности оперативной и боевой подготовки ВС ведущих стран мира подтверждает вывод о том, что применение группировок войск (сил) противника может проводиться как «традиционным» способом (с четко определенными границами района ведения боевых действий, линий соприкосновения, соседями слева и справа), так и иметь маневренный характер при отсутствии четко выраженной линии фронта и тылового района [1, с. 5]. Например, в «традиционных» условиях соединение (объединение) имеет типовой боевой порядок (оперативное построение), включающий первый и второй эшелоны, резервы, другие элементы боевого порядка. Так, в практике подготовки войск стран — участниц НАТО до сих пор сохранился способ последовательного поражения противника, который может применяться в случае ведения боевых действий против сильной, глубоко эшелонированной группировки, а также при нехватке огневых средств. Его суть заключается в поэтапном разгроме соединений и частей сначала первого, а затем последующих эшелонов противника [1, с. 4].

Однако все большее внимание в последние годы уделяется ведению маневренных боевых действий с целью захвата важных районов местности, объектов инфраструктуры, блокирование административных центров. Для решения этих задач предполагается широко использовать рейдовые действия, воздушные и аэромобильные десанты, обходы и охваты противника.

В свете современных взглядов на ведение боевых действий полагается целесообразным иметь два вида частей в рамках соединения (объединения).

Одни части (высокомобильные) имеющие соответствующее вооружение и средства подвижности обеспечивают захват территории и блокирование объектов, а другие, имеющие на вооружении более эффективные средства воздействия на противника, подавляют способность противника к сопротивлению и обеспечивают захват объектов.

Вместе с тем и те и другие части должны иметь практически равнозначную способность вести оборонительный бой. И здесь решающим показателем может стать временной показатель, определяющий способность перехода частей (соединений) к устойчивой обороне в кратчайшие сроки.

Одним из значительных факторов, обеспечивающих выполнение боевой задачи, является способность войск противодействовать противнику через создание системы инженерных заграждений. При этом основными видами заграждений будут минно-взрывные заграждения (МВЗ), большая часть которых будет устанавливаться средствами дистанционного минирования. Невзрывные заграждения почти не будут применяться или будут применяться ограниченно из-за значительных затрат сил средств и времени на их устройство [3, с. 112].

Учитывая современные условия ведения боевых действий, планирование и устройство системы инженерных заграждений будет осуществляться в такие сроки, которые невозможны при использовании традиционных методов планирования [4. с. 48].

Для планирования необходимо применить новый подход, основанный на использовании математической (цифровой) модели местности (ЦММ) и соответствующей программы для решения задачи с помощью ЭВМ.

Эта задача выполняется в несколько этапов:

1. Индексация различных типов ландшафтов.

2. Индексация инженерных боеприпасов, состоящих на вооружении.

3. Соответствие условий установки того или иного типа инженерного боеприпаса для данного типа ландшафта.

4. Решение задачи оптимизации системы инженерных заграждений на данном участке местности.

5. Введение дополнительных условий при планировании системы инженерных заграждений (группировка противника, возможности своих войск, климатические условия и т. п.).

Рассмотрим последовательно эти этапы:

1. Индексация различных типов ландшафтов.

Местность, планируемая для устройства инженерных заграждений имеет несколько основных показателей влияющих на условия применения того или иного типа боеприпаса.

1.1. Характеристика поверхности местности (буквенная индексация):

A — равнинная (позволяющая широко применять средства механизированной установки минно-взрывных заграждений).

B — среднепересеченная (не позволяющая или позволяющая ограниченно применять средства механизированной установки минно-взрывных заграждений).

C — сильнопересеченная или горная(исключающая применение средств механизированной установки минно-взрывных заграждений).

D — водное пространство.

1.2. Характеристика растительного покрова (цифровая индексация):

1 — лес:

1-0 — безлесное пространство

– одноярусный лес;

– многоярусный лес.

2 — кустарник:

2-0 — отсутствие кустарника

2-1 — высота кустарника от 0,5 до 1 м;

2-2 — высота кустарника свыше 1 м.

3 — травяной покров:

3-0 — отсутствие травяного покрова

3-1 — высота травяного покрова до 10 см;

3-2 — высота травяного покрова 10…50 см;

3-3 — высота травяного покрова более 50 см.

1.3. Характеристика обводненности поверхности (буквенно-цифровая индексация):

W1 — сухой грунт;

W2 — заболоченный грунт или грунт с небольшим обводнением.

1.4. Характеристика водного пространства:

1 — глубиной от 1 до 2 м;

2 — глубиной от 2 до 10 м;

3 — глубиной свыше 10 м.

Для каждой цифровой модели местности в зависимости от масштаба определяется единичный элемент или участок, характеризующийся показателями, приведенными в пп. 1.1–1.4. Размер единичного участка может быть от 100×100 м до 2×2 м.

Например:

Горный участок с многоярусным лесом и травяным покровом высотой 10…50 см можно представить набором индексов **С.1-2.3-2.**

Водный участок глубиной от 2 до 10 м как D.2.

2. Индексация инженерных боеприпасов, состоящих на вооружении

Установим для каждого типа мин буквенно-цифровой индекс (табл.1).

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Индекс
1	Нажимного действия, типа ПМД-6М, ПМН, ПМН-2	Pm-n
2	Осколочно-заградительные, типа ПОМЗ-2М, ОЗМ-72	Pm-oz
3	Устанавливаемые дистанционно, типа ПФМ-1С	Pm-dn
4	Устанавливаемые дистанционно, типа ПОМ-2	Pm-doz
5	Направленного действия, типа МОН-50, МОН-100, МОН-200	Pm-nd
6	Противопехотные самонаводящиеся с поворотным сектором поражения	Pm-s
7	Противогусеничные и противоднищевые, типа ТМ-62, ТМ-72, ТМ-80	Tm-pg
8	Противоднищевые, типа ТМК-2	Tm-pd
9	Противобортные типа ТМ-83	Tm-pb
10	Устанавливаемые дистанционно, типа ПТМ-3	Tm-d
11	Противотанковые самонаводящиеся с поворотным боевым элементом	Tm-s
12	Противодесантные, типа ПДМ-1М, ПДМ-2 (применение на глубине до 2 м)	Pd-2
13	Противодесантные, типа ЯРМ, ПДМ-3Я (применение на глубине до 10 м)	Pd-10

3. Соответствие условий установки того или иного типа инженерного боеприпаса для данного типа ландшафта

Присвоив каждому единичному участку соответствующий индекс, можно определить типы мин, предполагаемых к установке на данном участке с учетом приоритета. Варианты участков и предполагаемые к установке типы мин с учетом приоритета приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Индексация участка	Характеристика участка	Типы мин, рекомендуемых к применению с учетом приоритета
1	A.1-1.2-0.3-2.W1	Местность равнинная, лес одноярусный, кустарник отсутствует, высота травяного покрова от 10 до 50 см, грунт сухой	Pm-oz Pm-nd Pm-s Pm-n
2	A.0-0.2-0.3-1.W2	Местность равнинная, лес и кустарник отсутствует, высота травяного покрова до 10 см, грунт с небольшим обводнением	Tm-d Tm-pg Pm-dn Pm-doz Pm-n Pm-oz
3	D1	Водное пространство с глубинами от 1 до 2 метров	Pd-2

Решение задачи оптимизации системы инженерных заграждений на данном участке местности осуществляется через специальную программу.

Исходя из показаний табл. 2 можно с большой долей вероятности определить оптимальность использования на данном участке того или иного боеприпаса.

Для решения же задачи в комплексе в алгоритм решения дополнительно вводятся следующие показатели:

1) состав группировки войск противника;

2) вероятные направления его ударов;

3) прогнозируемые направления (районы) действий разведывательно-диверсионных групп противника;

4) группировка и возможности своих войск;

5) возможности инженерных войск по установке инженерных заграждений:

– укомплектованность инженерных подразделений техникой и личным составом;

– наличие средств механизации по установке инженерных заграждений (заградители, РСЗО, привлекаемые для установки минных полей дистанционно, авиационные системы минирования);

– наличие запасов инженерных боеприпасов в инженерно-саперных подразделениях и на складах [5, с. 92].

Показатели, определяющие время года и погодные условия.

Вместе с тем организация планирования системы инженерных заграждений не отменяет такой важный элемент как рекогносцировка.

Новый подход к планированию системы инженерных заграждений и ее последующему созданию на местности позволит, во-первых, значительно сократить время планирования, а во-вторых, что наиболее важно, обеспечит резерв времени на выполнение задач по созданию системы инженерных заграждений подразделениям инженерных войск. Кроме этого уже при планировании создается возможность параллельно осуществлять мероприятия по материально-техническому обеспечению.

Дальнейшие шаги по совершенствованию процесса планирования системы заграждений и ее оптимизации по видам применяемых боеприпасов на конкретном участке театра военных действий позволят значительно повысить стойкость обороны и снизить затраты времени на ее создание.

Литература

[1] Ноговицин А.А. Характер вооруженной борьбы в XXI веке. Выступление в ВАГШ 1 сентября 2008 г. С. 4–12.

[2] Горбунов В.Н., Богданов С.А. О характере вооруженной борьбы в XXI веке // Геополитика и безопасность. 2009. № 3. С. 2–6.

[3] Средства устройства минно-взрывных заграждений: учеб. пособие. М.: ВИА, 2001. С. 112–114.

[4] Шамшуров В.К. Инженерное обеспечение боя: учеб. пособие. М.: ВИА, 1998. С. 90–92.

[5] Саламахин Т.М. Боевая эффективность заграждений на позиции. М.: ВИА, 1982. С. 48–52.

Suggestions for Improvement Planning a System of Engineering Barriers in Modern Combat

N.A. Korzhin
V.A. Nadrin **nadrina.n@yandex.ru**

Military Academy of Communications named after the Marshal of the Soviet Union S.M. Budenny, Saint Petersburg, 194064, Russia

The paper presents proposals for automating the process of planning a system of engineering barriers in modern combat based on the use of a mathematical (digital) terrain model.

Keywords: system of engineering barriers, mine-explosive barriers, engineering ammunition, resistance of defense

УДК 763.20

Роботизация технического обеспечения боевых действий войск противовоздушной обороны Сухопутных войск

Н.М. Михеев **nik.mikheev.1978@mail.ru**

Военная академия Войсковой противовоздушной обороны имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского, Смоленск, 214027, Россия

Ведущие технологически развитые страны (в том числе США, Россия, Великобритания, Франция, Китай, Израиль, Южная Корея), активно разрабатывают робототехнические комплексы, способные с высокой степенью автономности всесторонне обеспечивать боевые действия без участия человека. Так, в Вооруженных силах США планируется, что к 2030 г. доля беспилотных и безэкипажных средств составит 30% от общего состава боевых машин. В связи с этим, актуальным является анализ современного состояния и перспектив развития робототехнических комплексов для технического обеспечения.

***Ключевые слова*:** техническое обеспечение, робот, робототехнический комплекс, БПЛА, дистанционно-управляемая машина

Анализ опыта военных конфликтов, имевших место на рубеже XX–XXI веков, показывает, что современные боевые действия, ведущиеся в соответствии с концепцией сетецентрической войны, характеризуются следующими основными особенностями: возрастание роли информационного противоборства, использование нетрадиционных форм ведения боевых действий, повышение точности и избирательности действия оружия, внедрение новых систем управления, разведки, компьютерного моделирования. Исходя из этих особенностей общими технологическими тенденции развития вооружения является: интеллектуализация, миниатюризация, снижение энергопотребления, многофункциональность, автономность, снижение веса и удобство снабжения [1].

Современные достижения науки и техники в области управления сложными техническими системами, миниатюризация и доступность элементной базы, усовершенствование технологий получения и обработки информации привели к значительному расширению сферы применения робототехники и ее влияния на результативность процесса. Сегодня появился целый спектр не только единичных образцов, но и серийных роботизированных средств, в том числе и военного назначения [2].

Одним из видов всестороннего обеспечения боя является техническое обеспечение, которое представляет комплекс мероприятий, включающий в себя:

– обеспечение подразделений вооружением и военной техникой (ВВТ);

– эксплуатацию (использование (боевое применение), техническое обслуживание, транспортирование и хранение) ВВТ;

– техническую и специальную подготовку личного состава; обеспечение ракетами и боеприпасами;

– восстановление (техническую разведку, эвакуацию, ремонт и возвращение в строй неисправного (поврежденного) вооружения и военной техники, передачу невосстанавливаемого ВВТ средствам старшего начальника) ВВТ;

– обеспечение военно-техническим имуществом (ВТИ);

– защиту, охрану, оборону и маскировку сил и средств технического обеспечения;

– управление техническим обеспечением.

Целями применения робототехнических комплексов (РТК) в перспективе системы могут быть:

– понижение уровня прямой угрозы жизни и здоровью специалистам, лично выполняющим задачи в условиях крайней их опасности (под огнем противника);

– замена такими комплексами специалистов, не способных выполнить задачу по их физическим показателям, особенностям обстановки или требованиям к выполнению задачи (выполнение действий в сложных условиях, в ограниченном, труднодоступном пространстве, при необходимости соблюдения требований скрытности или малозаметности);

– повышение потенциала подразделений технического обеспечения при выполнении задачи без увеличения количества личного состава или круглосуточно (например, силами одного оператора и колонны в составе 20–30;

– автомобилей обеспечить доставку грузов в заданную точку);

– выполнение монотонных или крайне опасных действий по заданным алгоритмам без потери качества и с понижением степени опасности для личного состава в случае, если сроки и объемы выполнения задачи известны и жестко регламентированы, а невыполнение задачи вызывает срыв выполнения общевойсковых (тактических или оперативных) задач и другие.

Задачами, решаемыми РТК, в общевойсковом бою в интересах ВПВО по вопросам технического обеспечения, могут быть:

– техническая разведка;

– эвакуация неисправного (поврежденного) ВВТ; возвращение в строй восстановленного ВВТ; подвоз и эвакуация ВТИ и других МС;

– защита, охрана и оборона органов управления, частей (подразделений) технического обеспечения;

– проведение регламентных работ с ракетами;

– определение потребности и организация доставки ракет, боеприпасов, ВТИ.

Основные требования, предъявляемые к РТК технического обеспечения. РТК может быть выполнен на основе самоходной легкобронированной дистанционно управляемой машины с возможностью управления и экипажем в составе одного-двух человек, способной выполнять различные задачи, от разведки, выполнения манипуляций и работ, а также самообороны от атаки противника. Платформы для РТК могут быть различными в зависимости от решаемых задач: от тяжелых машин типа «Армата» и «Тайфун», средних — типа «Курганец» и «Бумеранг» и до легких — переносимых или перевозимых роботов.

Для выполнения задач технической разведки, обеспечения связи и управления, доставки грузов могут применяться БПЛА различных типов, размеров и грузоподъемности.

Техническая разведка в целях добывания, сбора, анализа, обобщения и передачи данных, необходимых для организации технического обеспечения, возможна при использовании БПЛА или роботов малых размеров. РТК способны решать следующие задачи:

– установление районов (мест) нахождения вышедших из строя вооружения и военной техники, определение технического состояния машин, объема эвакуационных и ремонтных работ, состояния механиков-водителей (водителей);

– определение степени зараженности местности и вышедших из строя вооружения и военной техники;

– рекогносцировка путей эвакуации, районов размещения (развертывания) и путей перемещения подразделений (организаций) технического обеспечения;

– отыскание укрытий для размещения вышедшего из строя вооружения и военной техники и мест, удобных для размещения (развертывания) ремонтных сил и средств;

– отыскание путей, удобных для подхода эвакуационных и ремонтных сил и средств к вооружению и технике, отыскание и уточнение районов (мест) сосредоточения наибольшего количества вышедшего из строя вооружения и военной техники и определение их принадлежности;

– определение местонахождения и возможности использования трофейного вооружения, техники и военно-технического имущества и другие.

Эвакуационные средства на основе РТК должны обеспечивать вытаскивание застрявших (затонувших) машин, вывод поврежденных (неисправных) вооружения и военной техники из-под огня противника и буксирование неисправных (поврежденных) машин в ближайшие укрытия, к местам ремонта, на пути эвакуации и в районы передачи средствам старшего начальника.

Возвращение вооружения и военной техники в строй включает доставку и передачу соединениям (частям) в установленном порядке отремонтированных образцов своим ходом (или транспортирование) группами под управлением оператором в составе колонны.

Артиллерийские склады, склады военно-технического имущества, оборудованные РТК, должны автоматизированно решать задачи приема, хранения, учета, обслуживания и выдачи соответствующих номенклатур вооружения, техники, ракет, боеприпасов и военно-технического имущества.

Подвоз ракет, боеприпасов, ВТИ, а также эвакуацию трофейного вооружения, неисправных ракет и контейнеров необходимо решать РТК в составе организованных или управляемых колонн. Доставка грузов в отдельных случаях может осуществляться посадочным способом или с применением десантных платформ (выброска парашютным способом) или беспарашютным способом.

Защита, охрана и оборона районов размещения органов управления и подразделений технического обеспечения может осуществляться РТК, способными к патрулированию заданного района, своевременного обнаружения ДРГ противника и отражения его атаки.

Основные требования, предъявляемые к организационной структуре подразделений ВПВО, оснащаемых РТК.

Изменения в организационной структуре подразделений ВПВО в случае оснащения их РТК необходимо предусмотреть во взводах обеспечения подразделений ВПВО (эвакуационное отделение, автомобильное отделение), ремонтных ротах (эвакуационный взвод, взвод технической разведки), ротах материального обеспечения (автомобильный взвод, склады) и технических батареях (взвод транспортирования ракет, отделение охраны) частей, соединений ВПВО.

Наряду с подразделениями, оснащаемыми РТК и укомплектованными подготовленными операторами, необходимо иметь и обычные подразделения, решающие задачи независимо от наличия РТК.

Система подготовки специалистов в области эксплуатации и применения РТК в интересах ВПВО. Обучение операторов РТК для подразделений технического обеспечения должно привести к умелым и слаженным действиям в сложной обстановке. Поэтому обучение должно проводиться в обстановке, максимально приближенной к реальной боевой действительности, мощному помеховому и огневому воздействию и возможному региону ведения боевых действий.

Занятия проводятся в классах, оборудованных тренажерными коплексами операторов РТК, на макетах местности, объектах полевой базы, в различное время суток (днем, ночью, на рассвете, в сумерки), в любых погодных условиях.

Основными задачами подготовки являются:

– обучение уверенному владению и использованию технических возможностей РТК, поддержанию их постоянной готовности к использованию (боевому применению);

– изучение устройства и правил эксплуатации РТК;

– выработка умений и навыков по грамотным действиям при выполнении задач технического обеспечения;

– практическое освоение технологий проведения работ на образцах ВВТ;

– доподготовка и переподготовка в целях освоения новых РТК;

– обобщение и распространение результатов передового опыта и другие.

Насущная необходимость создания и внедрения робототехнических комплексов военного назначения играет свою роль в последовательном осуществлении работ по данному направлению в интересах материально-технического обеспечения Вооруженных Сил и других силовых структур Российской Федерации [3].

Проведенный в статье анализ показал, что ведущие технологически развитые страны (в том числе США, Россия, Великобритания, Франция, Китай,

Израиль, Южная Корея), разрабатывают робототехнические комплексы, способные с высокой степенью автономности вести боевые действия, всесторонне обеспечивать их без участия человека. В настоящее время активно развиваются робототехнические средства на основе БПЛА. Анализ перспективных проектов показывает, что в недалеком будущем робототехнические комплексы, самого разного назначения, уверено займут свое место в наземной и даже в космической сфере военных действий. Таким образом, в статье определены направления роботизации технического обеспечения боевых действий войск противовоздушной обороны Сухопутных войск.

Литература

[1] Буренок В.М., Ивлев А.А., Корчак В.Ю. Развитие военных технологий XXI века: проблемы планирование, реализация. Тверь: ООО «Купол», 2009. 624 с.

[2] Попов С.А. Робот стреляет первым // Военное обозрение. URL: https://topwar.ru/91499-robot-strelyaet- pervym.html (дата обращения 03.02.2021).

[3] Сизов В.Ю. Какие боевые роботы нужны России? // Независимое военное обозрение. 11 февраля 2016 г. URL: https://topwar.ru/91962-kakie-boevye-roboty-nuzhny-rossii.html (дата обращения 03.02.2021).

[4] Бабинов В. И все же «мул» помог // Военное обозрение. URL: https://topwar.ru/89265-i-vse-zhe-mul-pomog.html (дата обращения 03.02.2021).

Robitization of Technical Support for Combat Operations of Ground Forces air Defences Troops

N.M. Mikheev **nik.mikheev.1978@mail.ru**

Military Academy of Military Air Defense named after the Marshal of the Soviet Union A.M. Vasilevsky, Smolensk, 214027, Russia

Leading technological developed countries is actively developing robotic system. In this regard the analisys of current state and prospects for development of robotics systems for technical support is relevant.

Keywords: technical support, robot complex, UAE, remote-controlled system

УДК 614.484

Экспресс-обнаружение зараженности поверхностей объектов низколетучими токсичными химикатами типа VX (ВИ-ИКС)

В.А. Пашинин **Pashininmiit@yandex.ru**

ФГАОУ ВО Российский университет транспорта (МИИТ)», Москва, 127994, Россия, ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (Федеральный центр науки и высоких технологий), Москва, 121352, Россия

В.В. Татаринов **tatavictor@bmstu.ru**

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

И.А. Козлов **cnn67@mail.ru**

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (Федеральный центр науки и высоких технологий), Москва, 121352, Россия

Рассмотрен высокочувствительный и специфичный способ экспресс-обнаружения зараженности поверхностей объектов низколетучими токсичными химикатами типа VX (ВИ-ИКС).

Ключевые слова: экспресс-обнаружение, аэрозольное устройство, индикаторная рецептура, низколетучий токсичный химикат, VX (ВИ-ИКС)

Наличие более тысячи могильников с захоронением опасных химических отходов, а также угроза террористических проявлений с применением токсичных химикатов создают существенные угрозы национальной безопасности страны.

Одним из мероприятий, способствующих снижению риска проявления опасностей, является своевременное выявление случаев подготовки и применения подобных веществ в местах массового скопления людей.

Другая немаловажная задача связана с определением степени загрязненности объектов и отдельных участков территорий до и после проведения специальной обработки.

В современной аналитической практике для экспресс-обнаружения токсичных химикатов выбираются методы, позволяющие при минимально необходимом количестве оборудования и материалов, минимальном количестве и сложности процедур обеспечить достаточную быстроту появления и контрастность возникающего индикационного эффекта в отсутствии фонового сигнала.

В террористических целях могут использоваться токсичные химикаты (далее ТХ), обладающие низкой летучестью паров при комнатной температуре, но высокой кожно-резорбтивной токсичностью. Низкая летучесть таких токсичных химикатов существенно затрудняет их обнаружение существующими средствами индикации — индикаторными трубками и приборами хи-

мической разведки, определяющими в основном наличие токсичных химикатов в воздухе.

К веществам подобного типа относятся токсичные химикаты типа VX (Ви-икс) и вещества из группы под общим названием «Новичок».

Ви-икс и «Новичок» — группы химических агентов, принадлежащих к классу фосфорорганических отравляющих веществ нервно-паралитического действия. Специфика таких веществ состоит еще и в том, что в «боевое состояние» они приводятся непосредственно перед применением. До этого прекурсоры — относительно безвредные реагенты, могут содержаться по отдельности друг от друга. Официально применение и разработка таких веществ запрещены международными соглашениями, однако в реальности отследить производство прекурсоров крайне тяжело.

Первый документально зарегистрированный случай криминального применения отравляющего вещества, схожего по эффекту действия с «Новичком», стал известен в 1995 г. Убийца отравил банкира Ивана Кивелиди и его секретаря, обработав трубку телефона в его кабинете боевым отравляющим веществом.

Убийца, сам получивший тяжелое отравление (тайком лечился в Институте имени Склифосовского), и заказчик преступления — бизнес-партнер банкира Владимир Хуцишвили были посажены на длительные сроки [1].

Ви-газ, Ви-Экс, Ви-Икс (от англ. VX), EA 1701 — фосфорорганическое боевое отравляющее вещество нервно-паралитического действия, O-этил-S-β-диизопропил-аминоэтил-метилфосфонат, представитель V-серии агентов, до появления информации о веществах типа «Фолиант» (А-230 — А-234) — самое токсичное из когда-либо искусственно полученных с целью применения в химическом оружии ТХ [2].

Он был создан в 1955 г. в Великобритании на основе амитона, изначально разрабатывавшегося как пестицид, однако из-за своей крайней токсичности не нашедшего применения в сельском хозяйстве. Впоследствии был запрещен. Только Россия и США признают, что имеют или имели запасы VX, однако, предположительно, другие страны тоже обладают некоторым количеством этого яда. Синди Вестергаард, эксперт по химическому оружию и старший научный сотрудник центра Стимсона, говорил, что Ирак «совершенно точно производил VX» в 1980-х годах, но доказательств его применения нет [2].

27 сентября 2017 г. российские СМИ сообщили о полном уничтожении в России запасов химического оружия, включая VX [3].

Для обнаружения капель и выседающего аэрозоля VX применяется индикаторная пленка АП-1. В ней применен индикаторный состав, не содержащий жидкой фазы, нанесенный на полиэтиленовую пленку и включающий аналитический реагент (бромкрезоловый зеленый и другие компоненты), предназначенный для визуального обнаружения VX в капельно-жидком состоянии на внешних поверхностях различных изделий [4].

Способ применения индикаторного состава на полиэтиленовой основе заключается в том, что индикаторную пленку АП-1 стороной, на которую нане-

сен индикаторный состав, на определенное время «прижимают» (приводят в плотный контакт) с исследуемой поверхностью, затем индикаторную пленку АП-1 разъединяют с поверхностью и визуально контролируют изменение цвета индикаторного состава. Индикационный эффект контрастен (темные сине-зеленые пятна на исходном желто-оранжевом фоне).

Индикаторный состав пленки АП-1 характеризуется довольно высокой чувствительностью (на твердой поверхности изделия, изготовленного из материала, не сорбирующего VX, возможно обнаружение VX в виде капель дисперсностью от 30 и более микрон) и хорошим быстродействием (индикационный эффект развивается за 15…60 с).

К недостаткам индикаторного состава на полиэтиленовой основе и способа его применения относятся:

– необходимость приведения пленки АП-1 в контакт с исследуемой поверхностью, что не исключает возможность поражения оператора;

– снижение или потеря чувствительности при контроле поверхности изделия, изготовленного из пористого материала и (или) материала с лакокрасочным покрытием, сорбирующим VX;

– ограниченность контролируемой за один анализ поверхности, размеры которой ограничены размерами единичного образца индикаторной пленки АП-1 (2×10 см), и обусловленные этим дополнительные трудо- и времязатраты при исследовании поверхностей больших размеров;

– неспецифичность к веществам щелочного характера (указанные вещества входят в состав дегазирующих рецептур, поэтому известный индикаторный состав не может быть использован для контроля полноты дегазации VX, например на поверхностях технологического оборудования.

В связи с этим разработка способа экспресс-обнаружения наличия вещества типа VX на поверхностях объектов, несомненно, представляет собой актуальную задачу.

Данная статья посвящена описанию способа специфического экспресс-обнаружения зараженности поверхностей объектов токсичным химикатом VX (Ви-икс). В основе способа экспресс-обнаружения лежит распыление индикаторного состава в виде монодисперсного аэрозоля на обследуемую поверхность с помощью аэрозольного устройства с последующим визуальным определением изменения окраски индикаторного состава.

Для экспресс-обнаружения агрессивных химических веществ разрабатываются аэрозольные устройства со специфичными индикаторными рецептурами [5]. В настоящее время имеется опыт разработки подобных средств. Так в 2019 году ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) была разработана портативная химическая экспресс лаборатория модульного типа (ПХЛ МТ) в составе трех модулей. Модуль № 1 этой лаборатории, содержащий четыре аэрозольных устройства (АУ), служит для обнаружения агрессивных аварийно-химически опасных веществ (АХОВ) щелочного и кислого характера, окислителей, несимметричного диметилгидразина и аммиака.

Для размещения и транспортировки АУ была предложена специальная конструкция кейса.

В настоящее время опытные образцы ПХЛ МТ успешно прошли предварительные и государственные испытания.

Применительно к обнаружению токсичных химикатов требования к средствам их обнаружения необходимо расширить. Метод должен обеспечивать обнаружение веществ на покрытиях различных типов и цветов, необработанных металлических поверхностях, в том числе и в присутствии продуктов коррозии и загрязнений. Кроме того, должно обеспечиваться проведение обнаружения в гетерогенных условиях на поверхности раздела фаз в случае работы с твердыми или газообразными дезинфицирующими веществами и широкий диапазон рабочих температур.

Наряду с аналитическими требованиями большое значение имеют эксплуатационно-технические требования, рассчитанные на применение средства работниками без специальной подготовки в области химического анализа. Поэтому создаваемые средства экспресс-обнаружения подобных веществ, должны быть простыми, удобными в эксплуатации, позволять за короткое время проводить обнаружение без какой-либо специальной подготовки, а массогабаритные характеристики средства должны быть минимальными и применимыми в полевых условиях. Такие средства должны быть изготовлены из материалов, устойчивых к влаге, органическим растворителям, топливам, тепловым воздействиям, коррозии, сохранять свою эффективность при эксплуатации в агрессивных условиях, при хранении и транспортировании.

Для обеспечения низкой стоимости изделия и себестоимости проведения одного анализа материалы и вещества, используемые при их изготовлении, должны быть доступны на отечественном рынке (желательно отечественного производства), нетоксичны для человека и окружающей среды. Технология изготовления должна быть приспособлена к производству с использованием серийно выпускаемой оснастки и оборудования.

Перечислим основные характеристики типового аэрозольного устройства:

– время обнаружения не более 1 минуты;

– кратность использования с одной зарядкой не менее 50 раз;

– масса АУ около 150 г;

– гарантийный срок хранений 2 года;

– интервал рабочих температур от 0 до 50 °С.

Обнаружение зараженности поверхностей объектов с помощью аэрозольного устройства осуществляется следующим образом:

– с расстояния 10…15 см от анализируемой поверхности проводят кратковременное распыление на нее индикаторной рецептуры из аэрозольного устройства путем многократного нажатия на насос-распылитель;

– при наличии на поверхности объекта капель и аэрозолей токсичного химиката появляется характерная окраска в соответствии с эталоном, нанесенным на аэрозольное устройство.

Преимущества аэрозольного устройства:

– малый удельный расход индикаторной рецептуры, что обеспечивает проведение не менее 100 обнаружений одной зарядкой рецептуры и возможность контроля больших обследуемых площадей;

– обеспечение требуемого порога чувствительности обнаружения токсичного химиката с низкой летучестью на поверхностях различного типа, в том числе обнаружение токсичного химиката, впитавшегося в лакокрасочные покрытия;

– отсутствие необходимости в непосредственном контакте оператора с анализируемой поверхностью;

– возможность использования для оценки качества обеззараживания поверхностей объектов.

Особую актуальность приобретает разработка подобных средств для их использования в осенне-зимних и весенне-зимних условиях. В условиях отрицательных температур обнаружение загрязненности поверхностей объектов с помощью индикаторных трубок по паровой составляющей представляется затруднительном ввиду ограниченной летучести химических веществ. В данном случае необходимо проводить отбор проб с последующим их анализом в стационарных лабораториях, что значительно увеличивает время получения результатов анализа. Предлагаемое аэрозольное устройство, аналогичное использованному в ПХЛ МТ, ввиду небольших габаритов и применения нетоксичных рецептур перед проведением обнаружения может размещаться во внутренних карманах обмундирования, вследствие чего оно будет находиться в состоянии постоянной готовности к работе. В условиях более низких отрицательных температур с помощью аэрозольных фильтров может быть произведен отбор проб протиранием обследуемой поверхности фильтром с последующим обнаружением зараженности поверхностей в обогреваемых палатках и других помещениях.

Для заполнения аэрозольного устройства предлагается использовать индикаторный состав в виде раствора аналитического реагента, предназначенный для специфичного по отношению к веществам щелочного (основного) характера обнаружения VX в капельно-жидком состоянии на внешних поверхностях изделий, изготовленных из различных материалов, включая пористые материалы и материалы с лакокрасочным покрытием.

Решение изложенной технической задачи осуществлено в виде индикаторного состава, представляющего собой раствор аналитического реагента тиомеркурисоединения (ТМС) и других компонентов [6].

Индикаторный состав, предложенный К.В. Векслером, содержит раствор аналитического реагента, соль кватернизованного азота, амин и смесевой растворитель, состоящий из воды и полярного органического растворителя, при этом в качестве аналитического реагента состав содержит тиомеркуриосоединение [6].

За счет использования жидкой фазы реагента достигается экстракция анализируемого вещества из впитывающей поверхности, что повышает чув-

ствительность его обнаружения по сравнению с используемой индикаторной пленкой АП-1 и индикаторной бумагой Войскового индивидуального комплекта химического контроля (ВИКХК).

После завершения разработки данного средства оно может быть рекомендовано для оснащения подразделений РХБ защиты МО, МЧС России, а также других министерств и ведомств.

Литература

[1] Что такое «Новичок» // Коммерсантъ. 02.09.2020. URL: https://www.kommersant.ru/doc/4476080 (дата обращения 24.01.2021).

[2] Соединения азота по алфавиту. VX. 16 мая 2020 г. URL: https://yandex.ru/turbo/google-info.org/s/635589/1/vx.html (дата обращения 24.01.2021).

[3] Уничтожение химического оружия в РФ. Досье // ТАСС. 27 сентября 2017 г. URL: https://tass.ru/info/4333286 (дата обращения 24.01.2021).

[4] Золотов Ю.А., Иванов В.М., Амелин В.Г. Химические тест-методы анализа, М.: УРСС, 2002 г., с.259.

[5] Пашинин В.А., Семин А.А., Фадеев М.В. Аналитическая система оперативного выявления опасных химических веществ на объектах железнодорожного транспорта / Наука и техника транспорта. — 2011. — №1. — С.8-11.

[6] Векслер К.В., Пашинин В.А. Патент на изобретение № 2351927. Индикаторный состав для обнаружения токсичного химиката VX (ВЭ-ИКС), ОАО «ГосНИИхиманалит») (RU), Дата начала отсчета срока действия патента: 13.11.2007, опубликовано: 10.04.2009. Бюл. № 10.

Express Contamination Detection of Object Surfaces with Low Volatile Toxic Chemicals of Type Vx

V.A. Pashinin **Pashininmiit@yandex.ru**

All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergency Situations of the Ministry of Emergency Situations of Russia (Federal Center for Science and High Technologies), Moscow, 121352, Russia,
FSBU VNII State Emergency Service (FC), Moscow, 121352, Russia

V.V. Tatarinov **tatavictor@bmstu.ru**

BMSTU, Moscow, 105005, Russia

I.A. Coslov **cnn67@mail.ru**

All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergency Situations of the Ministry of Emergency Situations of Russia (Federal Center for Science and High Technologies), Moscow, 121352, Russia

The article examines a highly sensitive and specific way of expressly detecting contamination of objects surfaces with low volatile toxic chemicals such as VX.

Keywords: rapid detection, aerosol device, indicator formulation, low volatile toxic chemical, VX

УДК 623.777

Уточненная методика оценки эффективности фортификационного оборудования позиций и районов подразделений при противодесантной обороне морского побережья

А.П. Платонов
А.В. Непомнящих **nepomnyacshikhav@gmail.com**

Военный учебно-научный центр Сухопутных войск «Общевойсковая ордена Жукова академия Вооруженных Сил РФ», Москва, 119121, Россия

Предложен подход к расчету эффективности фортификационного оборудования позиций и районов подразделений при обороне морского побережья с учетом огневого воздействия противника в разные периоды боя, при различном соотношении выделенного ресурса средств поражения в обычном снаряжении, кассетных и высокоточных боеприпасов.

Ключевые слова: оборона морского побережья, фортификационное оборудование позиций и районов, доля сохраненного боевого потенциала, фортификационные сооружения

Ведение боевых действий группировкой войск НАТО на морском побережье регламентируется наставлением КНШ Joint Publication 3-02 «Amphibious Operations», согласно которого одним из основных условий успешного проведения операций и достижения победы над противником в сжатые сроки является качественное планирование огневого поражения.

Возможности противника по разведке объектов в полосе обороны общевойскового соединения позволяют выявить активность на этапе ранней подготовки к боевым действиям, а быстродействие систем обработки и передачи данных позволяют в кратчайшие сроки выделить цель, распознать и создать условия для ее уничтожения. Применение противником высокоточных боеприпасов, характеризующихся большой дальностью стрельбы в сочетании с различными системами наведения позволяет противнику гарантированно поражать цели с расстояния, недосягаемого обычными средствами поражения обороняющейся стороны. Главным способом ведения боевых действий становится дальний огневой разгром противника [1, с. 38].

Тенденция возрастания роли огневого поражения при массовом применении противником высокоточных боеприпасов наибольшим образом проявляется при подготовке и проведении им морской десантной операции, и требует изыскания новых подходов к защите личного состава обороняющихся подразделений, что может быть реализовано применением наиболее эффективного характера фортификационного оборудования их позиций и районов. Следовательно, возникает необходимость в уточнении существующих подходов к оценке эффективности фортификационного оборудования полосы обороны общевойскового соединения на морском побережье. В настоящее время уставные документы НАТО предусматривают три типа целей: точечная, линейная, круговая. Точечная цель определена как объект с линейными размерами меньше 200 м. Минимальная точность для определения координат составляет ±100 м.

Линейная цель — объект длиной 200…600 м. Круговая цель — объект с круговым очертанием или не имеющий четких контуров. Положение круговой цели задается центром цели радиусом более 100 м. Исходя из этого огневые удары по площадям с плотностью 100…120 сн/га (опорные пункты взводов, районы расположения рот, батальонов, районы развертывания пунктов управления и другие площадные цели) в настоящее время не проводятся.

Удары наносятся по конкретным целям — позициям мотострелкового отделения, артиллерийской батареи, позициям боевой техники, элементам пунктов управления [2, с. 67].

Известно, что в ходе боевых действий за удержание обороняемых рубежей защитные свойства войсковых фортификационных сооружений и характер фортификационного оборудования проявляются с некоторым отличием. Так в период огневой подготовки, проводимой противником, при размещении подразделений в выжидательных районах, из всего комплекса войсковых фортификационных сооружений в обороне наиболее значительно проявляются защитные свойства войсковых фортификационных сооружений для защиты личного состава и боевой техники. С началом непосредственной высадки сил и средств морского десанта противника на побережье важное значение приобретают защитные свойства войсковых фортификационных сооружений для ведения огня. Следовательно, для того чтобы принять правильное решение по фортификационному оборудованию, наиболее полно отвечающее конкретным условиям обстановки эффективность фортификационного оборудования нужно оценивать как единый комплекс, подвергающийся огневому воздействию в различные периоды боя [3, с. 151].

Задачей исследования эффективности фортификационного оборудования позиций подразделений является определение количественных значений критериев для выбора решения по фортификационному оборудованию в конкретных условиях боевой обстановки. При этом, чтобы судить об относительной ценности различных вариантов решений при подготовке к боевым действиям, необходим критерий, по численной величине которого можно сделать заключение о том, насколько хороши достигнутый результат или принятое решение.

Критерием, наиболее полно отражающим вклад фортификационного оборудования позиций подразделений в обеспечение защиты войск и повышение эффективности применения оружия и боевой техники является доля сохраненного боевого потенциала расчетного подразделения ($W_{\text{БП}}$) при определенном характере фортификационного оборудования его позиций [2 с. 93]:

$$W_{\text{БП}j} = \frac{\sum_{i=1}^{K} N_i M_{ij} \text{БП}_i}{\sum_{i=1}^{K} N_i \text{БП}_i}, \text{ отн. ед.}$$

где K — количество типов боевых единиц расчетного подразделения; БП_i — боевой потенциал i-го боевого средства; N_i — количество боевых единиц i-го

типа; M_{ij} — математическое ожидание доли непораженного *i*-го объекта (личного состава, боевой и специальной техники) при *j*-м варианте фортификационного оборудования расчетной цели во время ведения наступательных боевых действий высадившимися штурмовыми отрядами морского десанта на побережье с учетом потерь, понесенных обороняемой стороной во время огневой (авиационной и артиллерийской) подготовки районов высадки десанта.

Значение выбранного критерия находится в пределах от 0 до 0,7 ($W_{\text{БП}} \geq 0{,}7$) на этапе проведения противником огневой (авиационной и артиллерийской) подготовки высадки десанта и в пределах от 0 до 0,3 ($W_{\text{БП}} \geq 0{,}3$) во время ведения наступательных боевых действий высадившимися штурмовыми отрядами морского десанта на побережье.

Параметр M_{ij}, в свою очередь, выражается зависимостью

$$M_{ij} = \left(1 - \sum_{i=1}^{z} P_{1i\ \text{компл}} \alpha_j\right)\left(1 - \sum_{i=1}^{z} P_{2i\ \text{сумм}} \beta_j\right),$$

где α_j, β_j – доля укрываемых объектов *j*-го типа в ВФС *i*-го типа в составе расчетной цели во время этапа огневой подготовки (авиационной и артиллерийской) высадки морского десанта противника и во время ведения наступательных боевых действий высадившимися штурмовыми отрядами морского десанта на побережье; $P_{1i\ \text{компл}}$, $P_{2i\ \text{сумм}}$ — вероятность комплексного поражения ВФС *i*-го типа в составе расчетной цели в ходе проведения противником огневой подготовки (авиационной и артиллерийской) высадки морского десанта и суммарная вероятность поражения огневого средства *j*-го типа в ВФС *i*-го типа в составе расчетной цели во время ведения наступательных боевых действий высадившимися штурмовыми отрядами морского десанта на побережье.

Определение вероятностей поражения расчетных целей проводится по этапам боевых действий, при комплексном поражении авиационными и артиллерийскими боеприпасами при различном сочетании типов средств поражения.

Определение вероятностей комбинированного поражения расчетных целей при авиационном ударе различными типами боеприпасов определяется зависимостью:

$$P_{i\ \text{РЦ комбп}}^{\text{АВ}} = P_{i\ \text{РЦ комбп}}^{\text{АВБ оф вмд(взд)}} \times P_{i\ \text{РЦ}}^{\text{АВР в–п}} \times P_{i\ \text{РЦ комбп}}^{\text{АВБ о–кас(к–кас)}}, \text{ отн. ед.}$$

Определение вероятностей комбинированного поражения расчетных целей от ударов артиллерии различными типами боеприпасов:

$$P_{i\ \text{РЦ комбп}}^{\text{АРТ}} = P_{i\ \text{РЦ комбп}}^{\text{АРТ офс вмд(взд)}} \times P_{i\ \text{РЦ}}^{\text{АРТ акт–ректсн}} \times P_{i\ \text{РЦ комбп}}^{\text{АРТ о–кас(к–кас)}}, \text{ отн. ед.}$$

где $P_{i\,\text{РЦ комбп}}^{\text{АВБ оф вмд(взд)}}$, $P_{i\,\text{РЦ комбп}}^{\text{АРТ офс вмд(взд)}}$ — вероятность поражения расчетной цели соответственно от неуправляемых авиационных и артиллерийских боеприпасов со взрывателями мгновенного и замедленного принципа действия; $P_{i\,\text{РЦ}}^{\text{АВР в-п}}$, $P_{i\,\text{РЦ}}^{\text{АРТ акт-рект сн}}$ — вероятность поражения расчетной цели соответственно от авиационных ракет типа воздух-поверхность и артиллерийских активно-реактивных боеприпасов; $P_{i\,\text{РЦ комбп}}^{\text{АВБ о-кас(к-кас)}}$, $P_{i\,\text{РЦ комбп}}^{\text{АРТ о-кас(к-кас)}}$ — вероятность поражея расчетной цели соответственно от авиационных и артиллерийских кассетных боеприпасов осколочно-фугасного и кумулятивного типа.

Как показывает практика решение по выбору наиболее эффективного варианта фортификационного оборудования позиций и районов подразделений следует принимать по результатам определения обобщенного критерия ($K_{\text{об}}$), определяемого путем «сверстки» критерия эффективности ($W_{\text{эф}}$), критерия затрат ($W_{\text{тр}}$) и критерия стоимости ($W_{\text{ст}}$) с учетом коэффициента «весомости» каждого из них (α), определяемого методом экспертного опроса [4, с. 11].

Поскольку $W_{\text{эф}} \rightarrow \max$, а $W_{\text{тр}}$ и $W_{\text{ст}} \rightarrow \min$, появляется необходимость преобразования $W_{\text{эф}}$ в обратную величину, в таком случае обобщенный критерий имеет вид

$$K_{\text{об}} = \alpha_{\text{эф}} \frac{1}{W_{\text{эф}}} + \alpha_{\text{тр}} W_{\text{тр}} + \alpha_{\text{ст}} W_{\text{ст}}.$$

Наиболее приемлемым вариантом, при этом будет тот, значение $K_{\text{об}}$ которого принимает минимальное значение.

Расчет значения критерия трудозатрат ($W_{\text{тр}}$) определяется использованием единичных нормативов на оборудование войсковых фортификационных сооружений различного типа, и соответствует зависимости

$$W_{\text{тр}} = \sum_{i=1}^{n} T_i N_i,$$

где T_i — трудоемкость возведения i-го фортификационного сооружения; N_i — количество i-х фортификационных сооружений.

Расчет значения критерия стоимости ($W_{\text{ст}}$) определяется текущими ценами на используемые войсковые фортификационные сооружения и стоимостью оплаты труда личного состава по их возведению и соответствует зависимости

$$W_{\text{ст}} = \sum_{i=1}^{n} C_{i\,\text{ВФС}} C_{i\,\text{лс}} N_i,$$

где $C_{i\,\text{вфс}}$ — стоимость i-го ВФС; $C_{i\,\text{лс}}$ — стоимость оплаты труда личного состава по возведению i-го ВФС; N_i — количество i-х ВФС.

Новизна предлагаемого подхода к оценке эффективности фортификационного оборудования позиций и районов подразделений при противодесантной обороне морского побережья заключается в том, что расчет проводится с учетом огневого воздействия противника в разные периоды боя, во время огневой подготовки высадки морского десанта и в ходе боя с высадившимися штурмовыми отрядами морского десанта на побережье, при различном соотношении выделенного ресурса средств поражения противника в обычном снаряжении, кассетных и высокоточных боеприпасов.

Литература

[1] Герасименя В.П., Кабашко В.В., Ефимов А.Ю. и др. Исследование путей совершенствования методов оценки эффективности маскировки военных объектов Сухопутных войск с применением существующих и перспективных технических средств скрытия и имитации, обеспечивающих комплексное противодействие средствам разведки и наведения высокоточного оружия в современных операциях «Методология – МФ»: отчет по второму этапу НИР. М.: ВУНЦ СВ ОВА ВС РФ, 2018. 87 с.

[2] Петришин С.В., Крысанов М.Ф., Платонов С.А. и др. Исследования по обоснованию перспектив развития технических средств маскировки на период до 2030 г. и обоснованию новых квалификационных требований к войсковым фортификационным сооружениям по степени защиты от современных средств поражения «Настойчивость – 2025»: заключительный отчет о КНИР. М.: ВУНЦ СВ ОВА ВС РФ, 2014. 119 с.

[3] Шевчук А.Б., Платонов А.П. и др. Фортификационное оборудование позиций и районов: учеб. пособие. М.: ВИА, 2002. 276 с.

[4] Астахов А.Д. Методика военно-экономического обоснования принимаемых решений: учеб. пособие. М.: ВИА, 2005. 58 с.

Refined Methodologi for Assessing the Effectiveness of Fortification Equipment of Positions and Areas of Subunits in Antiamphibious Defens of the Sea Coast

A.P. Platonov
A.V. Nepomnyacshikh **nepomnyacshikhav@gmail.com**

Military Educational-and-Scientific Centre of the Land Force's "Combined-Arms order of Zhukov Academy of the Armed Forces of the Russian Federation", Moscow, 119121, Russia

An approach to calculating the effectiveness of fortification equipment of positions and areas of subunits during the defense of the sea coast is proposed, taking into account the enemy's fire effect in different periods of the battle, with different ratios of the allocated resource of weapons in conventional equipment, cluster and high-precision ammunition.

Keywords: defense of the sea coast, fortification equipment of positions and areas, share of the preserved combat potential, fortifications

УДК 355.014

К вопросу о целесообразности фортификационного оборудования

С.А. Полевой **tgs-psa@mail.ru**

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский испытательный институт инженерных войск имени Героя Советского Союза генерал-лейтенанта Инженерных войск Д.М. Карбышева» Минобороны РФ, Московская обл., пгт Нахабино, 143432, Россия

Рассмотрен взгляд на фортификационное оборудование позиций и районов с учетом современных средств обнаружения и поражения. Обозначены проблемы для фортификационного оборудования, которые особо проявились в вооруженном конфликте в Нагорном Карабахе. Проведен анализ существующих подходов к обеспечению защиты войск. Поставлена проблема уязвимости позиций и районов вввиду несоответствия времени на фортификационное оборудование времени обнаружения позиции или района. Предложено понятие целесообразности фортификационного оборудования, которое зависит от времени обнаружения и времени возведения сооружения и определяется критическим временем, после наступления которого при любом уровне подготовки сооружения живучесть, находящегося в нем личного состава не будет обеспечена.

Ключевые слова: фортификационное оборудование, средства разведки, средства скрытия и имитации, фортификационные сооружения, целесообразность фортификационного оборудования

Фортификационное оборудование позиций и районов, занимаемых войсками является важнейшей составляющей защиты войск. При этом для нас всегда будут актуальными слова Д.М.Карбышева «Фортификация есть окапывание боевых порядков, определяемое тактикой». То есть никакие теории фортификационного оборудования, никакие предложения по фортификационным сооружениям не будут реализованы и внедрены в практику войск без учета тактики мотострелковых и танковых подразделений, частей и соединений. Тактика данных воинских формирований и соответственно указания по порядку фортификационного оборудования представлены в соответствующих уставах и наставлениях. Но анализ данных документов показывает, что принципиальных изменений в части фортификационного оборудования позиций и районов в данных документах в течении последних пятидесяти лет не наблюдается. Как были траншеи и ходы сообщений, так они и кочуют из одной версии устава в другую, как были очереди, разнесенные по суткам, так они и остались. Аналогично блиндаж на отделение (расчет) из местных материалов. К сожалению, все изменения носят дополняющий характер и не принципиальны для огромных трудозатрат и для повышения боевого потенциала и защиты подразделений.

Проблемными вопросами были и остаются: отсутствие денег на фортификационные сооружения промышленного изготовления, опора только на сооружения из местных материалов. За прошедшие годы неоднократно предпринимались попытки создать комплекты сооружений промышленного изготовления для позиций мотострелковых подразделений, но все они остались на уровне

экспериментальных и опытных образцов. Наиболее удачной можно считать комплект УЭПИ, который охватывает все сооружения батальонного звена.

Другим направлением было обоснование широкого формата фортификационного оборудования в населенных пунктах. Да, этот подход перспективен и интересен в его рамках можно решить проблему быстрого и надежного фортификационного оборудования позиций и районов подразделений, а может быть даже и частей. Однако боевые действия не могут и не будут вестись только в населенных пунктах, поэтому проблему фортификационного оборудования предстоит решать для полевых условий.

Изучая опыт боевых действий в Сирийской Арабской Республике, в Нагорном Карабахе становиться ясно, что в современном мире боевые действия будут вестись совершенно с другими темпами, другими средствами обнаружения и поражения чем раньше, чем привыкли. Широкое применение БПЛА и барражирующих боеприпасов, ударные аппараты с высокоточными ракетами и бомбами, «дроны-камикадзе». Уже в первые дни противостояния беспилотники практически полностью обнулили боеспособность наземных войск НКР [1].

При анализе документов армии РФ по фортификационному оборудованию позиций и районов возникает ощущение, что у нас стрелка на часах фортификационного оборудования остановилась на суточном режиме, а ведь счет в ходе современных боевых действий ведется на минуты и секунды. Известна поговорка, что генералы «всегда готовятся к прошедшей войне». К сожалению, должен констатировать, что в области фортификационного оборудования мы остановились на тех вопросах, которые прошли апробацию в годы Великой Отечественной войны и были в основном теоретически изучены и апробированы в первые годы после появления ядерного оружия (учения на Тоцком полигоне, испытания ядерного оружия в Семипалатинске, создание семейства сооружений УФС) [2]. Это тем страшнее для ВС РФ, что главным уроком войны в Карабахе является очередное подтверждение того, что тактика войны эпохи глобального противостояния СССР и США остается в прошлом.

Формулируя проблему необходимо отметить, что с учетом всего комплекса средств обнаружения и разведки время обнаружения фортификационных сооружений существенно сократилось. Это касается не только пунктов управления, но и отдельных огневых средств и даже отдельных военнослужащих. Таким образом, мы имеем ситуацию, когда производить фортификационное оборудование нецелесообразно, потому что за время его проведения вероятность обнаружения приблизиться к единице и соответственно вероятность поражения будет практически близка к единице.

При этом необходимо понимать, что фортификационное оборудование — это не самоцель, это один из элементов защиты войск. Командиров и начальников не интересует время и трудозатраты на фортификационное оборудование, их интересует живучесть в определенный момент времени и пути ее достижения. И нужно наконец четно признать, что мы не можем обеспечить

живучесть через 3–4 суток после начала ведения работ по фортификационному оборудованию. Это самый оптимистический прогноз, вероятнее всего все будет как на ладони в течение нескольких часов после начала оборудования позиции или района. Кстати еще одним из уроков конфликта в Нагорном Карабахе является упразднение понятий «прифронтовой полосы» и относительно безопасного тыла.

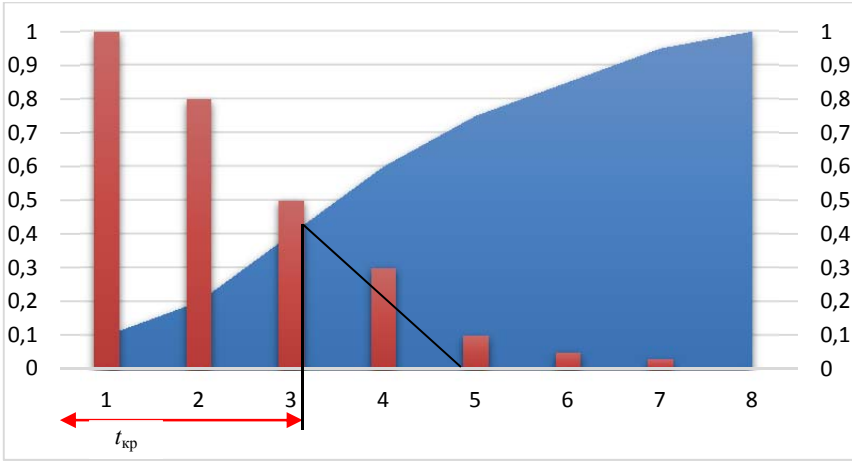
Таким образом, мы приходим к совершенно новому понятию фортификационной защиты — к понятию ее целесообразности. За время своего существования фортификация прошла значительное количество этапов взаимоотношения «средство поражения — средство защиты». Напомню две наиболее ярких ситуации XX века — это попытка достичь абсолютной защиты в долговременных фортсооружениях укрепленных районов перед Второй мировой войной и заложенная вероятность поражения части позиции (а соответственно и находящегося на ней личного состава) при воздействии ядерного боеприпаса, как ответ на появление оружия массового поражения и расширения средств его доставки до тактического звена. К сожалению, данная концепция господствует в уставах и наставлениях по сей день. Попытка осуществлять фортификационное оборудование для ведения засадно-маневренных действий и т. п. при переходе Российской армии на бригадную систему не привела к существенной переработке руководящих документов, не получила должной реализации на учениях войск, а при попытке реализации старыми методами и подходами была дискредитирована и отброшена. Аналогична участь и подходов к фортификационному оборудованию в ходе маневренной обороны.

Таким образом, требуется решение комплексной задачи совмещения средств фортификационной защиты и средств скрытия и имитации как функции противодействия средствам обнаружения. При этом в данном тандеме главная роль должна отводится не столько защитным свойствам, сколько способности быть не обнаруживаемым противником, так как если объект обнаружен, то происходит или его немедленное уничтожение или данное событие может произойти в любой удобный для противника момент. Примером в прошлом подобных ситуаций являются действия немецко-фашистских войск по немедленному уничтожению советских понтонных и переправочно-десантных частей при их обнаружении.

В целом мы приходим к такому времени $t_{кр}$ (см. рисунок) при превышении которого фортификационное оборудование становиться не целесообразным. Критическое время предлагается определять, как пересечение вероятности обнаружения (восходящая кривая) и живучести личного состава в сооружении, определяемой в зависимости от средства поражения, наряда средств на поражение данной цели, точности его наведения в зависимости от вероятности обнаружения и защитных свойств рассматриваемого фортификационного сооружения на данный момент времени (нисходящая кривая).

Что дает понятие критического времени — оно позволяет сформировать понятие целесообразности фортификационного оборудования. В свою очередь

понятие целесообразности позволяет командирам принять решение делать ли фортификационное оборудование или обеспечить защиту войск иными средствами. И если мы все-таки делаем фортификационное оборудование — позволяет сформировать требования к фортификационным сооружениям и способам их возведения.



Определение $t_{кр}$ как пересечение вероятности обнаружения (восходящая кривая) и живучести личного состава в сооружении на данный момент времени (нисходящая кривая)

Принятие данного подхода на самом высоком уровне позволит по-иному взглянуть на проблему защиты войск. Задача количественного увеличения $t_{кр}$ потребует иного финансового подхода к средствам фортификационной защиты, средствам скрытия и имитации фортификационных сооружений.

Литература

[1] Карабах – 2020. Военно-аналитический разбор // Электронная платформа expert.ru. URL: https://pulse.mail.ru/article/karabah-2020-voenno-analiticheskij-razbor-9206026869246829957-7514466294926913924/ (дата обращения 01.03.2021).

[2] Попов И.М., Хамзатов М.М. Война будущего: Концептуальные основы и практические выводы. Очерки стратегической мысли. М.: Кучково поле, 2016. 832 с. (Искусство войны).

On the Question of the Expediency of Fortification Equipment

S.A. Polevoy **tgs-psa@mail.ru**

Federal State Budgetary Institution "Central Research and Testing Institute of Engineering Troops named after the Hero of the Soviet Union Lieutenant General Engineering Troops of D.M. Karbyshev" Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow region, Nakhabino village, 143432, Russia

The article considers the view on the fortification equipment of positions and areas, taking into account modern means of detection and destruction. The problems for fortification equipment, which were particularly evident in the armed conflict in Nagorno-Karabakh, were identified. The analysis of existing approaches to ensuring the protection of troops is carried out. The problem of vulnerability of positions and areas in view of the discrepancy between the time for fortification equipment and the time of detection of the position or area is raised. The concept of expediency of fortification equipment is proposed, which depends on the time of detection and the time of construction of the structure and is determined by the critical time, after which, at any level of preparation of the structure, the survivability of the personnel located in it will not be ensured.

Keywords: fortification equipment, means of reconnaissance, means of concealment and imitation, fortifications, expediency of fortification equipment

УДК 355/359

Методический подход к формированию и оценке перечня угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере

А.Ю. Пронин **pronin46@bk.ru**

ФГБУ «Российская академия ракетных и артиллерийских наук», Москва, 129327, Россия

Предложен методический подход, который позволяет сформировать перечень потенциальных угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере и провести оценку вероятности их возникновения и степени опасности для различных временных интервалов.

Ключевые слова: угроза, оценка, безопасность, военно-техническая сфера, вероятность, степень опасности

Анализ опыта военных конфликтов, имевших место на рубеже XX–XXI веков, и их прогноз на период до 2030 года показывают, что боевые действия будущего будут характеризоваться рядом особенностей, основными из которых являются [1]:

– возрастание роли информационного противоборства;

– использование нетрадиционных форм ведения боевых действий;

– повышение точности и избирательности действия оружия;

– интеграция в состав системы вооружения нетрадиционных видов оружия;

– применение новейших технологий бесконтактного боя;

– использование автономных комплексов оружия в различных сферах вооруженной борьбы;

– внедрение интеллектуальных систем управления, наблюдения, разведки, компьютерного моделирования и т. д.

В этой связи руководство нашей страны придает первостепенное значение вопросам военного строительства. В соответствии Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 603 в нашей стране должны быть созданы современные Вооруженные Силы, обеспечивающие возможность адекватного ответа любому, в том числе технологически превосходящему, противнику, а также парирование всего спектра как существующих, так и потенциальных угроз безопасности Российской Федерации [1–3].

Возрастание вызовов и угроз безопасности государства требует принятия конкретных мер (организационных, технических, технологических и др.) противодействия достижению глобального доминирования США и их партнеров по Североатлантическому альянсу в военно-технической сфере.

В этой связи задача формирования и оценки потенциальных угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере[1] приобрела особую значимость, как в практике планирования оперативного применения группировок сил и средств, так и при создании опережающего научно-технического задела для разработки перспективных, в том числе нетрадиционных, образцов вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ), обладающих более высоким техническим уровнем (боевым потенциалом) по отношению как к существующим отечественным, так и зарубежным аналогам.

В качестве исходных данных для решения задачи целесообразно использовать:

– военно-стратегические и оперативные исходные данные на 10-летний период;

– типаж ВВСТ Вооруженных Сил Российской Федерации;

– основные направления развития ВВСТ на 10-летний период

– военно-технические исходные данные на 10-летний период;

– прогноз развития науки и техники в интересах обеспечения обороны страны и безопасности государства на 15-летний период;

– анализ угроз национальной безопасности Российской Федерации на 30-летний период;

– анализ мировых тенденций развития ВВСТ на 15-летний период;

– перечень базовый и критических военных технологий на 10-летний период;

---

[1] Под угрозами безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере понимаются направления развития средств вооруженной борьбы и военных технологий вероятного противника, которые являются критическими для обеспечения обороны и безопасности государства.

– перечень приоритетных направлений фундаментальных, прогнозных и поисковых исследований в интересах обеспечения обороны страны и безопасности государства на 10-летний период.

В общем виде задача формирования и оценки потенциальных угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере формулируется следующим образом. На основе выше приведенных данных необходимо дать количественную оценку потенциальным угрозам безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере для каждого из рассматриваемых временных интервалов по следующим параметрам:

– вероятность возникновения потенциальной угрозы;

– степень опасности потенциальной угрозы.

Решение задачи формирования и оценки потенциальных угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере осуществляется последовательно в три этапа (рисунок 1).

Этап 1. Формирование предварительного перечня угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере и его рассылка в заинтересованные органы военного управления (ОВУ), научно-исследовательские организации (НИО) Минобороны России, организации оборонно-промышленного комплекса (ОПК), учреждения Российской академии наук (РАН) и высшей школы.

Этап 2. Сбор, обобщение и экспертиза предложений в перечень угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере.

Этап 3. Формирование итогового проекта перечня угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере.

На 1-м этапе на основе выше приведенных исходных данных формируется предварительный перечень угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере.

Далее предварительный перечень рассылается в заинтересованные ОВУ, НИО Минобороны России, организации ОПК, учреждения РАН и высшей школы для уточнения. Уточнение перечня проводится по двум направлениям:

– уточнение формулировок угроз, содержащихся в предварительном перечне;

– разработка предложений по включению в перечень новых и исключению из перечня существующих угроз.

В рамках 2-го этапа производится сбор и обобщение поступивших предложений в перечень, а также их экспертиза. С целью максимально полного учета мнений различных сторон и выработки единого взгляда на возникновение угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере в экспертную группу по оценке предложений в перечень привлекаются генеральные конструктора по направлениям создания ВВСТ, руководители приоритетных технологических направлений, эксперты от ОВУ, НИО Минобороны России, организаций ОПК, РАН и высшей школы.

На 3-м этапе проводится количественная оценка угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере на предмет вероятности воз-

никновения угрозы и степени ее опасности для различных временных интервалов и формируется итоговый перечень потенциальных угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере [4].

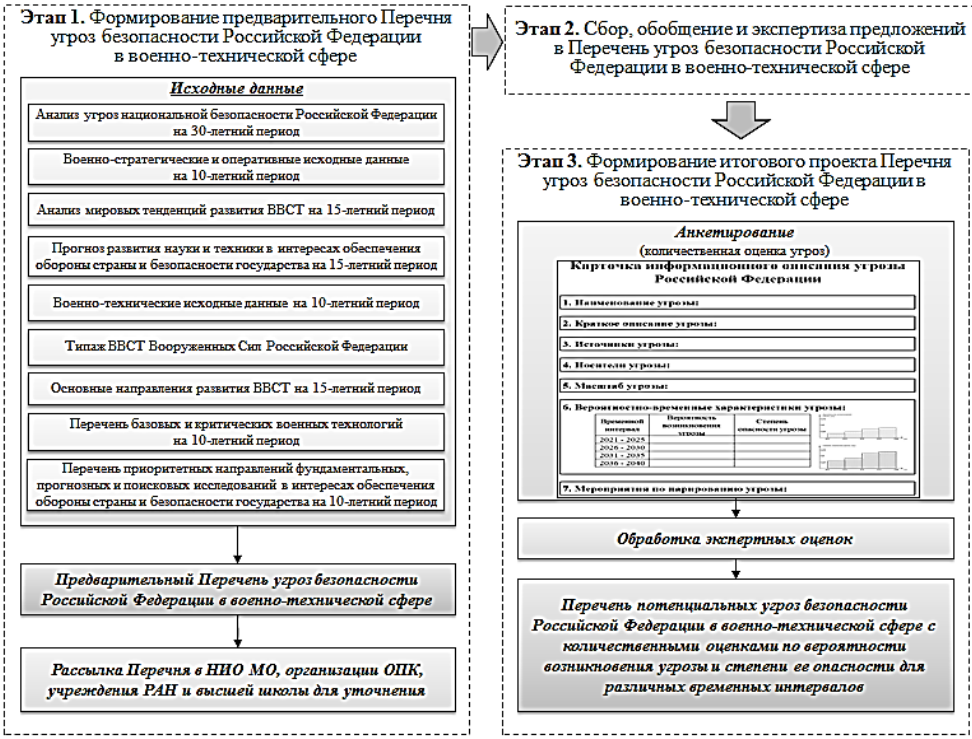


Рис. 1. Алгоритм формирования и оценки угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере

На данном этапе каждый эксперт заполняет анкету, фрагмент которой приведен в табл. 1.

Вероятность возникновения угрозы выбирается в интервале от 0 до 1 (1 соответствует тому, что угроза на заданном временном интервале однозначно возникнет), причем сумма вероятностей возникновения *i*-угрозы по всем временным интервалам должна быть меньше или равна 1.

Вероятность существования угрозы на рассматриваемом временном интервале рассчитывается как сумма вероятности возникновения угрозы на данном интервале и вероятности существования угрозы на предыдущем временном интервале (не может быть больше 1).

Оценка степени опасности угрозы выставляется в соответствии с градацией вербально-числовой шкалы, приведенной в табл. 2.

Таблица 1

Форма анкеты для экспертной оценки потенциальных угроз безопасности Российской Федерации в военно-технологической сфере

№ п/п	Наименование угрозы безопасности РФ в военно-технической сфере	Период существования угрозы	Вероятность возникновения угрозы	Вероятность существования угрозы	Степень опасности угрозы
1	Выбирается из перечня угроз безопасности РФ в военно-технической сфере	2021–2025			
		2026–2030			
		2031–2035			
		2036–2040			
…	…	…	…	…	…

Таблица 2

Вербально-числовая шкала для оценки степени опасности угрозы

№ п/п	Вербальное описание степени опасности угрозы	Числовое значение
1	Угроза не представляет опасности	0
2	Угроза имеет низкую степень опасности	0,25
3	Угроза имеет среднюю степень опасности	0,50
4	Угроза имеет высокую степень опасности	0,75
5	Угроза представляет чрезвычайную опасность	1,00

Оценочные значения вероятности возникновения и оценки степени опасности угрозы проставляются по каждому временному интервалу.

Далее для каждой потенциальной угрозы безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере рассчитываются итоговые значения вероятности возникновения и степени опасности угрозы для каждого из рассматриваемых временных интервалов на основе экспертного метода (при условии нормировки значений компетентности экспертов $\sum_{j=1}^{J} K_j = 1$) по следующим формулам:

$$p_i(t_l) = \sum_{j=1}^{J} \left(K_j \cdot u_{ij}(t_l) \right) \text{ для } \forall t_l; \quad (1)$$

$$\eta_i(t_l) = \sum_{j=1}^{J} \left(K_j \cdot \mu_{ij}(t_l) \right) \text{ для } \forall t_l, \quad (2)$$

где $p_i(t_l)$ — вероятность возникновения *i*-й угрозы на интервале времени t_l; t_l — рассматриваемый интервал времени (l = 1, 2, …, L); $u_{ij}(t_l)$ — оценка вероятности возникновения *i*-й угрозы на интервале времени t_l *j*-м экспертом; $\eta_i(t_l)$ — степень опасности *i*-й угрозы на интервале времени t_l; $\mu_{ij}(t_l)$ — оценка степени опасности *i*-й угрозы на интервале времени t_l *j*-ым экспертом; K_j — оценка компетентности *j*-го эксперта (может быть определена с использованием методических подходов, приведенных в [5]).

Результатом решения задачи формирования перечня угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере является перечень потенциальных угроз с количественными оценками по вероятности возникновения угрозы и степени ее опасности для различных временных интервалов. Фрагмент данного перечня приведен в таблице 3 и проиллюстрирован на рис. 2.

Таблица 3

Фрагмент перечня потенциальных угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере с количественными оценками

№ п/п	Наименование угрозы безопасности РФ в военно-технической сфере	Период существования угрозы	Вероятность возникновения угрозы	Вероятность существования угрозы	Степень опасности угрозы
1	Развертывание глобальной системы …	2021–2025	$p_1(t_1)$	$p_1(t_1)$	$\eta_1(t_1)$
		2026–2030	$p_1(t_2)$	$p_1(t_1) + p_1(t_2)$	$\eta_1(t_2)$
		2031–2035	$p_1(t_3)$	$p_1(t_1) + p_1(t_2) + p_1(t_3)$	$\eta_1(t_3)$
		2036–2040	$p_1(t_4)$	…	$\eta_1(t_4)$
2	Разработка и создание гиперзвуковых …	2021–2025	$p_2(t_1)$		$\eta_2(t_1)$
		2026–2030	$p_2(t_2)$		$\eta_2(t_2)$
		2031–2035	$p_2(t_3)$		$\eta_2(t_3)$
		2036–2040	$p_2(t_4)$		$\eta_2(t_4)$
…	…				

Таким образом, предложенный методический подход позволяет сформировать перечень потенциальных угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере и провести оценку вероятности их возникновения и степени опасности для различных временных интервалов. Разработанный

перечень является основой для планирования мероприятий государственной программы вооружения, как по разработке перспективных, в том числе нетрадиционных, образцов ВВСТ, так и по созданию опережающего научно-технического задела в интересах обеспечения противодействия потенциальным угрозам к заданному моменту времени.

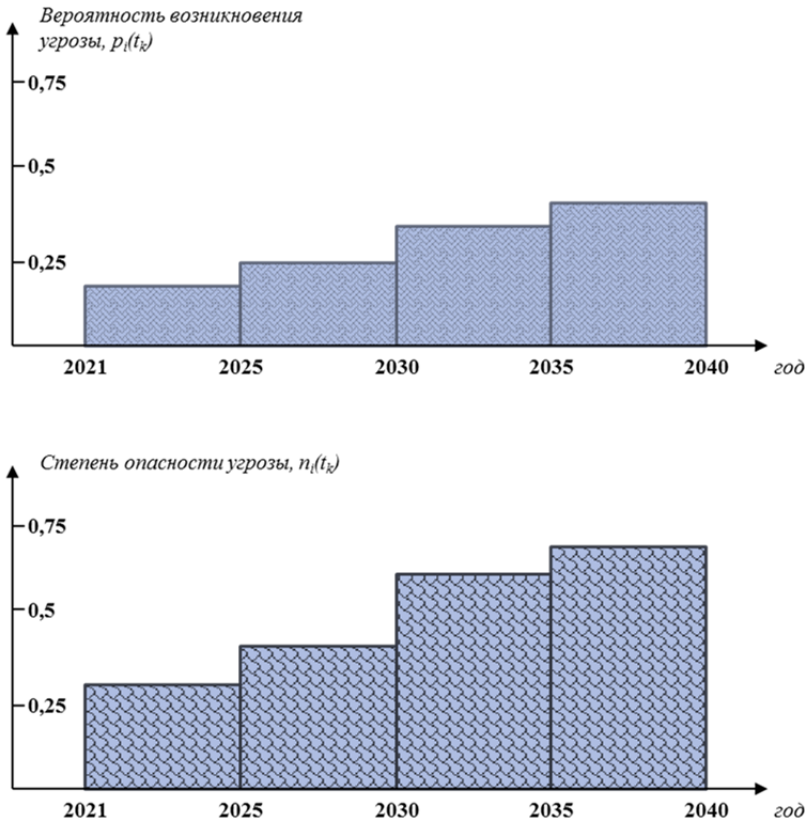


Рис. 2. Визуальное представление оценок вероятности возникновения и степени опасности *i*-ой угрозы в различные моменты времени

Литература

[1] Путин В.В. Быть сильными: гарантии национальной безопасности для России // Российская газета. Столичный выпуск. 2012. № 5708 (35).

[2] Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 года № 603 «О реализации планов (программ) строительства и развития Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов и модернизации оборонно-промышленного комплекса».

[3] Смирнов С.С., Реулов Р.В. О необходимости совершенствования системы внедрения в ВВСТ новых технологий // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук. 2018. № 1 (101). С. 49–58.

[4] Семенов С.С., Воронов Е.М. и др. Методы принятия решений в задачах оценки качества и технического уровня сложных технических систем / под ред. Е.Я. Рубиновича. М.: Ленанд, 2016. 520 с.

[5] Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование. Ч. 2: Экспертные оценки. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011. 486 с.

Methodological Approach to the Formation and Assessment of the List of Security Threats of the Russian Federation in the Military-Technical Sphere

A.Yu. Pronin **pronin46@bk.ru**

Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences, Moscow, 129327, Russia

The article proposes a methodological approach that allows us to form a list of potential threats to the security of the Russian Federation in the military-technical sphere and to assess the probability of their occurrence and the degree of danger for different time intervals.

Keywords: threat, assessment, security, military-technical sphere, probability, degree of danger

УДК 355/359

Методические аспекты оценки безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере

А.Ю. Пронин **pronin46@bk.ru**

ФГБУ «Российская академия ракетных и артиллерийских наук», Москва, 107564, Россия

Д.В. Нестеров

ФГБУ «46-й ЦНИИ» Минобороны России, Москва, 129327, Россия

Рассмотрены отдельные методические аспекты оценки безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере. Предложен алгоритм, позволяющий получать количественную оценку безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере при применении различных мер парирования на различных временных интервалах.

Ключевые слова: *безопасность, угроза, военно-техническая сфера, парирование, мера* противодействия, вероятность

Современные геополитические условия, состояние отечественной экономики, осложнение международных отношений, развитие вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) ведущих зарубежных стран создают широкий спектр угроз безопасности Российской Федерации, в том числе в военно-технической сфере [1].

Угроза безопасности в военно-технической сфере — направления развития средств вооруженной борьбы и военных технологий вероятного против-

ника, которые являются критическими для обеспечения обороны и безопасности государства.

Своевременное прогнозирование таких угроз на ближайшую и длительную перспективу с выделением наиболее вероятных и опасных, а также формирование мер по их парированию является необходимым условием для выработки рациональной военно-технической политики государства [2].

В этой связи, в настоящей статье рассмотрены отдельные методические аспекты и предложен алгоритм оценки безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере. В общем виде предлагаемый авторами алгоритм включает следующие основные этапы (рис. 1).

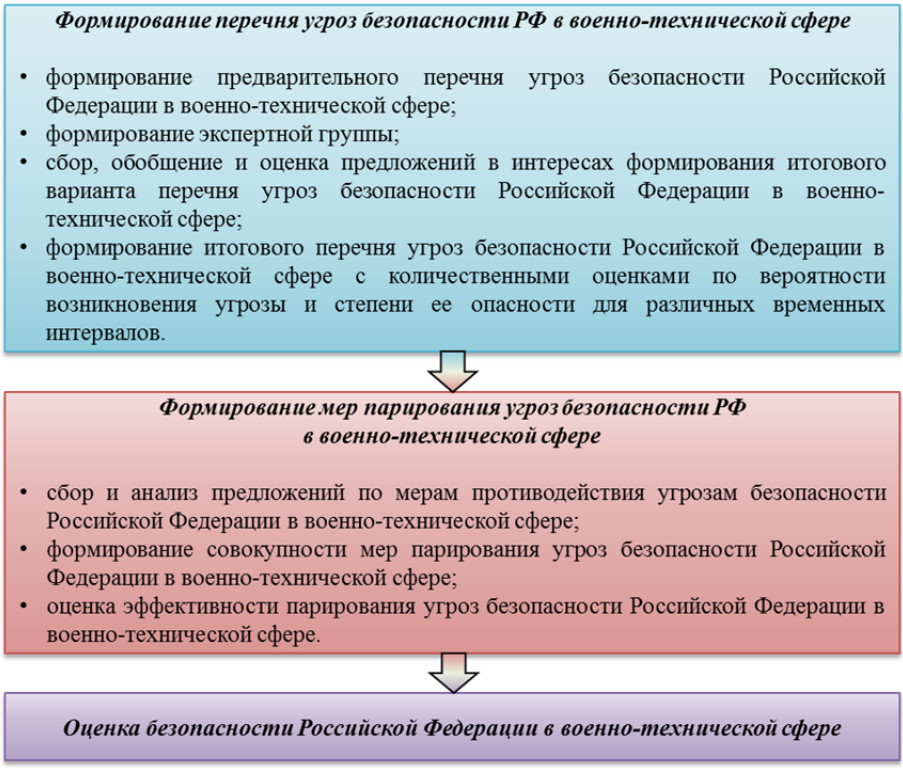


Рис. 1. Обобщенный алгоритм оценки безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере

Этап 1. Формирование перечня угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере.

Решение задачи формирования и оценки угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере осуществляется последовательно в три этапа.

1. Формирование предварительного перечня угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере и его рассылка в органы военного управления (ОВУ), научно-исследовательские организации (НИО) Минобороны России, организации оборонно-промышленного комплекса (ОПК), учреждения Российской академии наук (РАН) и высшей школы для корректировки.

В качестве исходных данных для формирования предварительного перечня целесообразно использовать:

– результаты анализа возможных угроз национальной безопасности Российской Федерации на 30-летний период;

– результаты анализа мировых тенденций развития ВВСТ на 15-летний период;

– военно-стратегические и оперативные исходные данные на 10-летний период;

– прогноз развития науки и техники в интересах обеспечения обороны страны и безопасности государства на 15-летний период.

Корректировка перечня проводится по двум направлениям:

– уточнение формулировок угроз, содержащихся в предварительном перечне;

– разработка предложений по включению в перечень новых и исключению из перечня существующих угроз.

2. Сбор, обобщение и оценка предложений в интересах формирования итогового варианта перечня.

Поступившие предложения проходят проверку, включающую следующие основные мероприятия:

– выявление дублирующих предложений;

– выявление и объединение близких по содержанию предложений.

С целью максимально полного учета мнений различных сторон в экспертную группу по оценке предложений целесообразно привлекать экспертов от ОВУ, НИО Минобороны России, организаций ОПК, генеральных конструкторов по созданию ВВСТ и руководителей приоритетных технологических направлений.

Формирование экспертной группы и определение компетентности каждого эксперта ($k_n^э$) может быть выполнено на основе методических подходов, предложенных в [3–5].

3. Формирование итогового перечня угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере.

На данном этапе проводится количественная оценка угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере на предмет вероятности возникновения угрозы и степени ее опасности для различных временных интервалов и формируется итоговый перечень угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере.

Вероятность возникновения угрозы выбирается в интервале от 0 до 1 (1 соответствует тому, что угроза на заданном временном интервале одно-

значно возникнет), причем сумма вероятностей возникновения *i*-й угрозы по всем временным интервалам должна быть меньше или равна 1. Оценка степени опасности угрозы выбирается в интервале от 0 до 1.

Оценочные значения вероятности возникновения и оценки степени опасности угрозы проставляются по каждому временному интервалу.

Далее для каждой угрозы безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере рассчитываются итоговые значения вероятности возникновения и степени опасности угрозы для каждого из рассматриваемых временных интервалов на основе экспертного метода (при условии нормировки значений компетентности экспертов $\sum_{n=1}^{N} k_n^э = 1$) по следующим формулам:

$$P_i(t_v) = \sum_{n=1}^{N} (k_n^э \cdot v_{in}(t_v)); \quad (1)$$

$$S_i(t_v) = \sum_{n=1}^{N} (k_n^э \cdot o_{in}(t_v)), \quad (2)$$

где $P_i(t_v)$ — вероятность возникновения *i*-й угрозы на интервале времени t_v; t_v — рассматриваемый интервал времени t_v ($v = \overline{1,V}$); $v_{in}(t_v)$ — оценка вероятности возникновения *i*-й угрозы на интервале времени t_v *n*-м экспертом; $S_i(t_v)$ — степень опасности *i*-й угрозы на интервале времени t_v; $o_{in}(t_v)$ — оценка степень опасности *i*-й угрозы на интервале времени t_v *n*-м экспертом; $k_n^э$ — коэффициент компетентности *n*-го эксперта; *n* — количество экспертов ($n = \overline{1,N}$)).

Этап 2. Формирование мер парирования угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере.

В общем виде меру парирования угрозам безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере можно представить некоторой совокупностью образцов ВВСТ, находящихся на различных этапах их жизненного цикла и предназначенных для решения существующих (перспективных) военно-технических задач Вооруженных Сил Российской Федерации. Целесообразно классифицировать образцы ВВСТ, входящие в меры парирования угрозам безопасности, на следующие классы [4]:

– существующие образцы ВВСТ — образцы ВВСТ, находящиеся на эксплуатации в войсках;

– разрабатываемые образцы ВВСТ — образцы ВВСТ, по которым в настоящий момент времени выполняются опытно-конструкторские работы;

– перспективные образцы ВВСТ — образцы ВВСТ, планируемые к разработке.

Алгоритм формирования мер парирования угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере приведен на рисунке 2 и включает следующие этапы:

1. Сбор и анализ предложений по мерам парирования угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере.

2. Формирование совокупности мер парирования угрозам безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере.

3. Оценка степени парирования угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере.

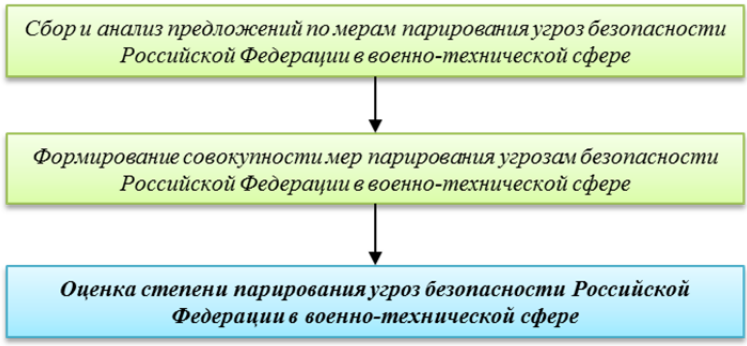


Рис. 2. Алгоритм формирования мер парирования угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере

Для оценки степени парирования угроз безопасности за счет выбора и применения различных мер необходимо сформировать следующую матрицу:

$$\begin{array}{lcccc} \text{Угроза 1} & u_{11}(t_v) & \cdots & u_{1m}(t_v) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \text{Угроза } i & u_{i1}(t_v) & \cdots & u_{im}(t_v) \\ & \text{Мера 1} & \cdots & \text{Мера } m \end{array}.$$

Элемент матрицы $u_{1m}(t_v)$ — показатель, характеризующий степень парирования i-й угрозы за счет применения m-й меры на момент времени t_v. Вербально-числовая шкала градаций возможных мер парирования приведена в табл. 1.

В приведенной таблице: W_i — эффективность парирования i-й угрозы за счет применения m-й меры; $W_{i\,\text{тр}}$ — требуемый уровень эффективности парирования i-й угрозы; C_i — стоимость парирования i-й угрозы за счет применения m-й меры; $C_{i\,\text{зад}}$ — заданная стоимость парирования i-й угрозы.

Таблица 1

Вербально-числовая шкала градаций возможных мер парирования угрозам безопасности в военно-технической сфере

№ п/п	Вербальное описание мер парирования	Числовое значение
1	Угроза не парируется $(W_i = 0)$	0
2	Очень низкая степень парирования угрозы $(W_i << W_{i\,\text{тр}}$ и $C_i >> C_{i\,\text{зад}})$	0,2
3	Низкая степень парирования угрозы $(W_i < W_{i\,\text{тр}}$ и $C_i >> C_{i\,\text{зад}})$	0,4
4	Средняя степень парирования угрозы $(W_i < W_{i\,\text{тр}}$ и $C_i > C_{i\,\text{зад}})$	0,6
5	Высокая степень парирования угрозы $\begin{pmatrix} W_i = W_{i\,\text{тр}} \text{ и } C_i > C_{i\,\text{зад}} \\ C_i = C_{i\,\text{зад}} \text{ и } W_i < W_{i\,\text{тр}} \end{pmatrix}$	0,8
6	Полное парирование угрозы $(W_i \geq W_{i\,\text{тр}}$ и $C_i \leq C_{i\,\text{зад}})$	1

Если для m-й меры все $u_{im}(t_v) = 0,$ то такая мера нецелесообразна и ее из исходной матрицы следует исключить.

Если предположить, что для парирования i-й угрозы на рассматриваемом интервале времени t_v возможно одновременное применение всех рассматриваемых мер, то показатель степени парирования данной угрозы может быть записан следующим образом [2]:

$$Q_i(t_v) = 1 - \prod_{m=1}^{M} \left(1 - u_{im}(t_v)\right). \tag{3}$$

Схематичное представление количественной оценки степени парирования угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере представлено на рис. 3.

Этап 3. Оценка безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере.

Оценка безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере осуществляется по формуле

$$BEZ = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i(t_v) \cdot S_i(t_v) \cdot Q_i(t_v)}{\sum_{i=1}^{n} P_i(t_v) \cdot S_i(t_v)}. \tag{4}$$

Для вербального описания полученных значений безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере для различных временных интервалов можно воспользоваться вербально-числовой шкалой Харрингтона, которая имеет универсальный характер и достаточно широко применяется для оценки показателей качественного характера (табл. 2).

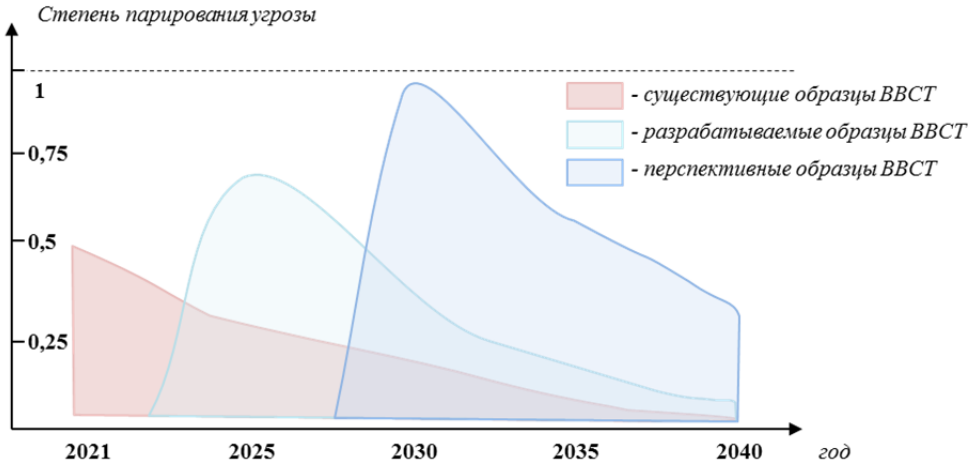


Рис. 3. Схематичное представление оценки возможности реализации мер парирования угроз безопасности во времени

Таблица 2

Вербально-числовая шкала Харрингтона

Содержательное описание градаций	Числовое значение
Очень высокая	0,8–1,0
Высокая	0,64–0,80
Средняя	0,37–0,64
Низкая	0,20–0,37
Очень низкая	0–0,2

Схематичное представление оценки безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере представлено на рис. 4.

Таким образом, использование предлагаемого методического подхода позволяет получать количественную оценку безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере при применении различных мер парирования на различных временных интервалах.

Данный подход целесообразно использовать при планировании мероприятий государственной программы вооружения, а также других программ и планов, связанных с проведением оборонных исследований и направленных на

парирование угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере.

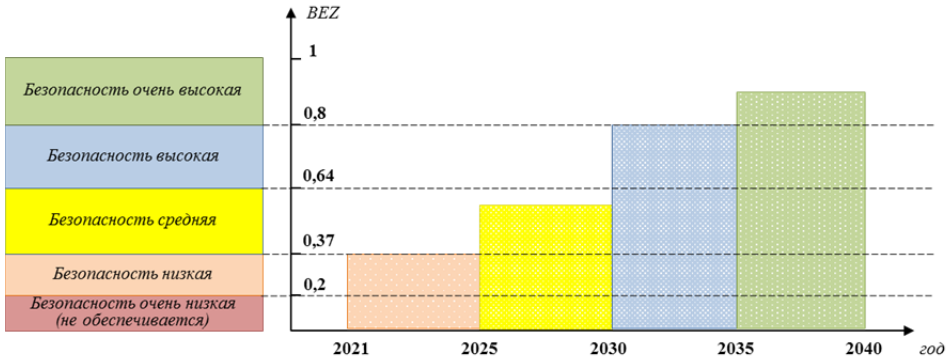


Рис. 4. Схематичное представление оценки безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере

Литература

[1] Ляпоров В.Н., Лобов С.А. и др. Военные угрозы безопасности России и ее союзникам. Тверь, 2015.

[2] Война и мир в терминах и определениях. Военно-технический словарь / под ред.Д.О.Рогозина. М.: Вече; Оружие и технологии; Редкие земли, 2016. 272 с.

[3] Семенов С.С., Воронов Е.М. и др. Методы принятия решений в задачах оценки качества и технического уровня сложных технических систем / под ред. Е.Я. Рубиновича. М.: Ленанд, 2016. 520 с.

[4] Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование. Ч. 2: Экспертные оценки. М.: Изд-во МТГУ им. Н.Э.Баумана, 2011. 486 с.

[5] Князев А.В., Тихомирова А.Н. и др. Групповая экспертиза инновационных проектов с использованием баейсовского подхода // Экономика и математические методы. 2013. Т. 49, № 2. С. 124–139.

Methodological Aspects of the Security Assessment of the Russian Federation in the Military-Technical Sphere

A.Yu. Pronin **pronin46@bk.ru**

Russian academy of rocket and artillery sciences, Moscow, 107564, Russia

D.V. Nesterov

FSBI "46 CRI" Russian Ministry of Defense, Moscow, 129327, Russia

The article examines certain methodological aspects of assessing the security of the Russian Federation in the military-technical sphere. An algorithm has been proposed that makes it possible to obtain a quantitative assessment of the security of the Russian Federation in the military-technical sphere when using various parrying measures at different time intervals.

Keywords: security, threat, military-technical sphere, parry, countermeasure, probability

УДК 645

Улучшение защитных свойств гидравлического привода тормозной системы

Т.М. Сарсебаев **sarsebaevtalgat@gmail.com**
Ж.А. Корабаев

Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы, Нур-Султан, 010000, Казахстан

Авторами проведена работа по улучшению защитных свойств гидравлического привода тормозной системы. Синтезируя сделаны выводы и раскрыты пути снижения скорости коррозионного процесса используя связующие или модифицированные уже составы с наиболее высоким ионным сопротивлением, увеличивая толщину покрытия, применяя с большей плотностью и компоненты с более высокими барьерными свойствами. Путем применения в средствах временной противокоррозионной защиты ингибиторов, поверхностно–активных веществ, добавок, обладающих поляризующим действием или же применением их сочетания.

Ключевые слова: коррозия, техническое обслуживание, ремонт, защитные свойства, гидравлически привод, тормозная система

Существует много способов защиты металлов от коррозионного воздействия, возникающего в большинстве случаев в процессе взаимодействия металлов с электролитами в виде водных растворов или пленок. Одним из основных является применение средства временной противокоррозионной защиты. Например, наружная консервация осуществляется пластичными смазками или пленочными покрытиями. К средствам временной противокоррозионной защиты предъявляются широкие требования, но добиться соответствия средства временной противокоррозионной защиты требованиям практики практически невозможно. А значит, есть возможность улучшения некоторых функциональных свойств, средства временной противокоррозионной защиты или же создания нового. Одним из направлений на повышение защитной способности консервационных материалов можно определить защитные свойства двумя факторами:

– качеством нанесенного слоя, предохраняющего металл от коррозии благодаря изоляции его от воздействия воды и кислорода воздуха, (изоляционная или омическая составляющая).

– торможением электрохимических процессов благодаря анодной или катодной поляризации, адсорбции и хемосорбции маслорастворимых ингибиторов коррозии на металле (поляризационная составляющая).

Причем для не ингибированных смазочных консервационных материалов наиболее существенен 1-й фактор, зависящий от толщины слоя, его водо-, паро-, газопроницаемости и гигроскопичности. Для ингибированных же материалов наиболее важным является 2-й фактор, обеспечивающий торможение коррозионных процессов за счет поляризации, происходящей из-за хемо сорбционного и адсорбционного эффектов.

Для временной противокоррозионной защиты гидравлического привода тормозной системы рассматриваются штатные тормозные жидкости.

Известен широкий ассортимент тормозных жидкостей, таких как «Нева», «Томь», «Роса» и т. д. Указанные жидкости применяются как рабочие для тормозных систем автомобилей с гидравлическим приводом, так и для временной противокоррозионной защиты внутренних полостей гидравлических приводов тормозных систем от воздействия факторов окружающей среды в процессе хранения [1].

Общим недостатком перечисленных жидкостей является недостаточная защитная эффективность в условиях постоянного воздействия атмосферных факторов и низкий эффект последствия. Срок службы тормозной жидкости в процессе хранения составляет не более 3 лет [2].

Одним из наиболее рациональных путей улучшения защитных свойств тормозной жидкости является введение в состав тормозной жидкости комплексного ингибитора коррозии, тормозящего как катодный, так и анодный процессы, что позволяет повысить эффективность противокоррозионной защиты. Такая композиция позволяет защищать сталь, железо и сплавы, медь, алюминий и их сплавы.

Одним из важных свойств добавок является их влияние на герметизирующую способность консервационного материала. Чем меньше размер частицы добавки, тем более плотная упаковка создается продуктом, а значит, при более высоких давлениях среды сохраняется герметичность [3, 4]. Также одним из преимуществ модифицированных материалов является их способность самоуплотняться после пропуска среды, что связано с увеличением размера частиц средой и уплотнением ими места пропуска [5].

Для большинства консервационных материалов наиболее приемлемы поляризующие, гидрофобные, активные тонкодисперсные компоненты, улучшающие адсорбционно-хемосорбционные, адгезионно-когезионные и защитные свойства пленок, придающие им большую твердость, лучшую смазочную способность и стойкость в агрессивных средах [3, 4]. Анодно-корродируемые участки по отношению к основной металлической поверхности, что возможно в том случае, когда защитные слои поверхностно-активных веществ разрушены и к поверхности металла проникает электролит, а так же добавки, образующие над первичным хемо сорбционным слоем ингибитора вторичный адсорбционный слой, в который кроме элементов состава включаются частицы добавки, укрепляющие этот слой тем самым улучшающие стабильность пленки покрытия, активно противодействующие щелевой коррозии и способные связывать пары влаги и кислород воздуха [3, 4]. К таким компонентам можно отнести порошки органических веществ (содержащих в своем составе соль м-нитробензойной кислоты и органического амина, способных сочетаться с тормозной жидкостью на основе этилкарбитола и борсодержащего полиэфира).

Для осуществления электрохимического механизма действия компонента требуется выполнение следующих условий:

– частица компонента должна контактировать с поверхностью металла, что возможно в том случае, если частицы в составе покрытия будут способствовать проводимости электронов по металлу;

– защитное действие проявляется в том случае, если добавки защищаемого металла имеют контакт с электролитом, что возможно в случае повреждения покрытия и обнажения микро участков подложки;

– частицы компонента (добавки) кроме того являются еще и барьером для кислорода и влаги, диффундирующих к поверхности металла, т. е. могут связываться.

Применение в качестве модифицирующих компонентов органических веществ, то их доля в составе колеблется от 0 до 5 %. При содержании компонента более 5 % нарушается поверхностный слой пленки, что способствует более активному диффундированию агрессивных компонентов среды к защищаемой поверхности, а значит и к увеличению скорости коррозии. Защитное действие увеличивается также из-за уплотнения покрытия за счет частиц, что затрудняет миграцию электролита через покрытие к металлической поверхности.

Для обеспечения механизма действия органического ингибитора указанного типа необходимы следующие условия:

– наличие действия компонента (добавки) и поверхностно–активных веществ покрытия;

– наличие в добавке функциональных групп *N*H, C*N* и т. д.

Введение органических веществ в состав продуктов способствует созданию барьера газовой, контактной, местной и щелевой коррозиям, улучшает прочность и стабильность пленки, что способствует повышению защитной способности и уменьшает воздействие компонентов среды. Упрочнение пленки покрытия оказывает положительное влияние на протекание теплообменных процессов защищаемого металла со средой, способствуя снижению влияния конденсации.

Согласно электрохимической теории коррозии металлов, скорость коррозии или сила коррозионного тока может быть представлена выражением [5]:

$$I = \frac{E}{R_{\text{ом}} + R_{\text{пк}} + R_{\text{па}}}, \qquad (1)$$

где I — скорость коррозионного тока, А; E — возникающая ЭДС, В; $R_{\text{ом}}$ — омическое сопротивление процессу электрохимической коррозии, Ом; $R_{\text{пк}}$ — поляризационное сопротивление катодному процессу, Ом; $R_{\text{па}}$ — поляризационное сопротивление анодному процессу, Ом.

При введении модифицирующих добавок выражение (1) принимает вид

$$I = \frac{E}{R_{\text{ом}} + R_{\text{омк}} + R_{\text{пк}} + R_{\text{пкк}} + R_{\text{па}}}, \qquad (2)$$

где $R_{омк}$ — омическое сопротивление модифицирующих компонентов, Ом; $R_{пкк}$ — поляризационное сопротивление модифицирующих компонентов катодному процессу, Ом.

Анализируя выражения (1) и (2), можно сделать вывод о том, что снизить скорость коррозионного процесса можно путем увеличения $R_{омк}$, $R_{пкк}$, $R_{ом}$. Используя связующие или модифицированные уже составы с наиболее высоким ионным сопротивлением, увеличивая толщину покрытия, применяя с большей плотностью и компоненты с более высокими барьерными свойствами и увеличением суммы $R_{пк}$ и $R_{па}$. Путем применения в средствах временной противокоррозионной защиты ингибиторов, поверхностно-активных веществ, добавок, обладающих поляризующим действием или же применением их сочетания, позволяющего реализовать хотя бы часть перечисленных выше направлений.

Таким образом, введение модифицирующих компонентов (добавок) позволяет изменить некоторые свойства составов без изменения их химической структуры. А именно такие свойства, как защитная способность, герметизирующие свойства, прочность пленки, термостойкость, стойкость против щелевой коррозии, стабильность пленки покрытия. Свойства модифицированных добавками консервационных материалов определяются их взаимодействием с остальными составляющими: загустителями, дисперсной средой, ингибиторами коррозии, а также воздействием поверхностно-активных веществ и присадок на частицы, формирующие структуру продукта. А поэтому приобретают значение природа, концентрация и размер частиц модифицирующих компонентов. При выборе компонентов необходимо учитывать влияние на все функциональные свойства состава. Практически все модифицирующие компоненты улучшают стойкость покрытий к дождеванию и защитную эффективность в агрессивных средах.

Литература

[1] Школьников В.М. Топлива, смазочные материалы и технические жидкости: справочник. М.: Техинформ, 1999. 223 с.

[2] Бобровничий В.И., Лысых М.Ю., Чистяков В.В., Аграфенин А.В. и др. Руководство по хранению бронетанкового вооружения и техники, автомобильной техники в ВС РФ. В 3кн. Кн.1: Организация хранения бронетанкового вооружения и техники, автомобильной техники / И. Бобровничий, М.: Воен. издат., 2005. 189 с.

[3] Мальцева Г.Н. Коррозия и защита оборудования от коррозии: учеб. пособие / под ред. С.Н. Виноградова. Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2000. 211 с.

[4] Розенфельд И.Л. Коррозия и защита металлов: учеб. пособие. М.: Металлургия, 1970. 448 с.

[5] Люблинский Е.Я. Электрохимическая защита от коррозии: справочник. М.: Металлургия, 1987. 113 с.

Improving the Protective Properties of the Hydraulic Drive of the Brake System

T.M. Sarsebaev **sarsebaevtalgat@gmail.com**
Zh.A. Korabaev

National Defense University named after the First President of the Republic of Kazakhstan — Leader of the Nations, Nur-Sultan, 010000, Kazakhstan

The authors carried out work to improve the protective properties of the hydraulic drive of the brake system. By synthesizing, conclusions are drawn and ways to reduce the rate of the corrosion process are revealed using binders or already modified compositions with the highest ionic resistance, increasing the thickness of the coating, using components with higher density and higher barrier properties. By using inhibitors, surfactants, additives with a polarizing effect or using a combination of them in the means of temporary anticorrosive protection.

Keywords: corrosion, maintenance, repair, protective properties, hydraulic drive, brake system

УДК 351, 355, 358.2

Модели обоснования и оценки эффективности комплекса средств механизации работ в труднодоступных районах Арктического региона

В.А. Седнев **sednev70@yandex.ru**

Академия ГПС МЧС России, Москва, 129366, Россия

Предложен научно-методический аппарат обоснования и оценки эффективности комплексов средств механизации работ в труднодоступных районах Арктического региона.

Ключевые слова: развертывание воинских и аварийно-спасательных формирований, средства механизации, критерий эффективности

Арктический регион, обладающий огромными природными запасами и хорошими транспортными возможностями, привлекает внимание не только арктических и приарктических государств, но и стран Евросоюза, Китая, Японии, Южной Кореи, Индии и др. Обострение международных отношений вокруг запасов энергоносителей, биоресурсов, пресной воды, транспортных судоходных и воздушных путей создает опасность милитаризации Арктики [1]. Российская Федерация реализует необходимые мероприятия с целью обеспечения ее суверенных прав в Арктике, причем хозяйственная деятельность переплетается с интересами военной безопасности. При этом Арктика — это суровые климатические условия, отсутствие инфраструктуры, большие расстояния для доставки сырья и материалов. Поэтому разработан научно-методический подход обоснования средств механизации работ аварийно-спасательных формирований в труднодоступных районах Арктического региона с целью повышения эффективности их действий. При этом большую часть от общего времени, отведенного на выполнение задач подразделениям,

занимает время, затрачиваемое на собственное развертывание и организацию жизнеобеспечения в районе выполнения задач, причем ряд работ не механизирован и выполняется вручную.

Предлагаемый научно-методический аппарат включает критерии: оценки эффективности применения комплекса средств механизации (КСМ) [2–6]; экономической эффективности [2, 4, 7, 8]; оценки экономической эффективности [2, 4, 9, 10] и расчетные зависимости по их определению [2–10].

Под комплексом средств механизации предлагается понимать один или несколько модулей технических средств механизации работ по развертывания аварийно-спасательных формирований, механизации аварийно-спасательных работ при решении задач по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, включая спасение людей, проделывание проходов в завалах и выполнение других инженерных мероприятий. Под модулем средств механизации (МСМ) предлагается понимать совокупность технических средств механизации для выполнения определенного вида инженерных работ (операций). Критерием оценки эффективности применения комплекса средства механизации при выполнении *i*-х работ за отведенное время $t^i_{\text{зад}}$, показывающим, насколько успешно может быть выполнена с использованием КСМ та или иная работа, может быть принято математическое ожидание относительной доли выполнения с его использованием требуемого объема работы за время $t^i_{\text{зад}}$ [1–4, 12–15]:

$$K^i_{\text{прим}}(t^i_{\text{зад}}) = M\left[\frac{Q^i_{\text{вып}}}{Q^i_{\text{зад}}}\right], \tag{1}$$

где $Q^i_{\text{вып}}$ и $Q^i_{\text{зад}}$ — объем *i*-й работы, соответственно, выполненный с использованием КСМ за отведенное время и заданный (требуемый); $M\left[\frac{Q^i_{\text{вып}}}{Q^i_{\text{зад}}}\right]$ — математическое ожидание относительной доли выполнения объема работы *i*-го вида за отведенное время с использованием средств механизации.

Приведенная зависимость позволяет оценить эффективность применения средств механизации [16–21] при выполнении инженерной работы (или работ) по сравнению с эффективностью выполнения этих же работ с использованием шанцевого инструмента [2–4]:

$$K^i_{\text{эф}}(t^i_{\text{зад}}) = M\left[\frac{Q^i_{\text{руч}}(t^i_{\text{зад}})}{Q^i_{\text{ср.п}}(t^i_{\text{зад}})}\right], \tag{2}$$

где $K^i_{\text{эф}}(t^i_{\text{зад}})$ — коэффициент эффективности применения КСМ при выполнении *i*-й инженерной работы за отведенное время $t^i_{\text{зад}}$ по сравнению с эффективностью выполнения этой же работы за то же время вручную; $Q^i_{\text{руч}}(t^i_{\text{зад}})$ — объ-

ем *i*-й инженерной работы, выполненный личным составом вручную за время $t^i_{\text{зад}}$; $Q^i_{\text{ср.п}}(t^i_{\text{зад}})$ — объем *i*-й инженерной работы, выполненный личным составом с использованием КСМ за отведенное время $t^i_{\text{зад}}$; $M\left[\dfrac{Q^i_{\text{руч}}(t^i_{\text{зад}})}{Q^i_{\text{ср.п}}(t^i_{\text{зад}})}\right]$ — математическое ожидание отношения объема *i*-й инженерной работы при выполнении его вручную, к объему той же работы, выполненному с использованием КСМ за то же отведенное время $t^i_{\text{зад}}$, который может быть определен как

$$Q^i_{\text{вып}}(t^i_{\text{зад}}) = \Pi^i_{\text{ср}} t^i_{\text{зад}} \prod K^i_{\Sigma}, \tag{3}$$

где $\Pi^i_{\text{ср}}$ — производительность КСМ (МСМ) при выполнении *i*-й работы; $t^i_{\text{зад}}$ — время работы КСМ (МСМ) на *i*-й инженерной работе, ч; K^i_{Σ} — коэффициенты, учитывающие условия выполнения *i*-й работы (время года, суток, потери времени на подготовку средства к работе и т. п.).

Критерием экономической эффективности КСМ (МСМ) может быть принято относительное уменьшение затрат на выполнение *i*-й работы с его использованием по сравнению с затратами на выполнение этой работы такого же объема вручную [2, 4, 7, 8]:

$$Э = \frac{C_{\text{вр}} - C_{\text{КСМ}}}{C_{\text{вр}}} \cdot 100\%, , \tag{4}$$

где $C_{\text{вр}}$ — стоимость выполнения *i*-й работы с помощью личного состава, руб.; $C_{\text{КСМ}}$ — стоимость выполнения *i*-й работы с помощью КСМ (МСМ), руб.:

$$C_{\text{КСМ}} = C_{\text{вп}} + C_{\text{А}} + C_{\text{Э}} + C_{\text{л.с}}, \tag{5}$$

где $C_{\text{А}}$ — стоимость амортизации КСМ (МСМ), руб.; $C_{\text{Э}}$ — стоимость эксплуатационных материалов, руб.; $C_{\text{л.с}}$ — стоимость содержания личного состава, руб.; $C_{\text{вп}}$ — стоимость восполнения потерь, руб.:

$$C_{\text{вп}} = NP_n(P_{m\text{р}}C_{m\text{р}} + P_{\text{ср}}C_{\text{ср}} + P_{\text{кр}}C_{\text{кр}} + P_{\text{нв}}C_{\text{о}}), \tag{6}$$

где N — количество КСМ, привлекаемых для выполнения работы, шт.; P_n — вероятность выхода из строя КСМ за время выполнения задачи; $P_{m\text{р}}$, $P_{\text{ср}}$, $P_{\text{кр}}$, $P_{\text{нв}}$ — вероятность выхода КСМ в текущий, средний и капитальный ремонты и в невосполнимые потери; $C_{\text{о}}$ — стоимость одного КСМ, руб.; $C_{\text{тр}}$, $C_{\text{ср}}$, $C_{\text{кр}}$ — стоимость текущего, среднего и капитального ремонтов, руб.:

$$C_{\text{тр}} = K_{\text{тр}} C_{\text{о}};\ \ C_{\text{ср}} = K_{\text{ср}} C_{\text{о}};\ \ C_{\text{кр}} = K_{\text{кр}} C_{\text{о}}, \tag{7}$$

где K — коэффициент расхода средств на проведение вида ремонта по отношению к стоимости образца.

Тогда

$$C_{\text{вп}} = NP_n C_{\text{о}} (P_{\text{тр}} K_{\text{тр}} + P_{\text{ср}} K_{\text{ср}} + P_{\text{кр}} K_{\text{кр}} + P_{\text{нв}}). \tag{8}$$

Стоимость амортизационных затрат определяется зависимостью

$$C_{\text{А}} = N \frac{T_{\text{р}}}{T_{\text{А}}} C_{\text{о}} \left[1 - P_n (P_{\text{ср}} + P_{\text{тр}} + P_{\text{нв}}) \right], \tag{9}$$

где $T_{\text{А}}$ — амортизационный срок службы КСМ, ч; $T_{\text{р}}$ — расход ресурса средства за время выполнения инженерной работы, ч.

Стоимость эксплуатационных материалов, руб., определяется как

$$C_{\text{Э}} = NT_{\text{р}} \left[1 - P_n \left(P_{\text{ср}} + P_{\text{кр}} + P_{\text{нв}} \right) \right] \left[\sum_{i=1}^{n} (q_i C_i + q_i C_i' + q_i C_i'') \right], \tag{10}$$

где q_i — норма расхода i-го эксплуатационного материала за час работы, т/ч; C_i — стоимость единицы i-го расходного материала, руб./т; C_i' — стоимость подвоза единицы i-го расходного материала к месту выполнения i-й работы, руб./т; C_i'' — стоимость хранения единицы i-го расходного материала, руб./т.

Стоимость содержания личного состава, привлекаемого к i-й инженерной работе с использованием КСМ (МСМ):

$$C_{\text{л.с}} = N \frac{T_{\text{р}}}{T_{\text{см}}} \left[1 - P_n (P_{\text{ср}} + P_{\text{кр}} + P_{\text{нв}}) \right] Z_{\text{л.с}} C_z, \tag{11}$$

где $Z_{\text{л.с}}$ — количество специалистов в расчете, чел.; C_z — стоимость содержания одного специалиста, руб.; $T_{\text{см}}$ — продолжительность рабочей смены в сутки, ч.

Стоимость выполнения i-й работы вручную с использованием шанцевого инструмента (ломов, лопат) определяется по формуле [2, 4]:

$$C_{\text{вр}} = \frac{C_z}{365 \cdot 24} t_{\text{раб}} Z_{\text{л.с}}, \tag{12}$$

где $t_{\text{раб}}$ — время работы личного состава по выполнению i-й работы объемом, равным объему такой же работы, выполненному с использованием КСМ, ч; $Z_{\text{л.с}}$ — количество личного состава для выполнения такого же объема i-й работы, какой был выполнен с помощью КСМ, чел.

Экономическая оценка включает оценку эффективности применения КСМ при выполнении инженерных работ и экономическую эффективность, оцениваемую приведенными затратами на выполнение этих работ.

Оценка эффективности применения КСМ может быть проведена по относительной доле выполнения с его помощью заданных объемов каждой из работ за отведенное время и сравнению объемов работ, выполненных с помощью КСМ и личным составом с помощью шанцевого инструмента за одно и то же время. Эффективность любого средства при выполнении работы объемом $Q_{\text{зад}}$ за отведенное время может быть определена с использованием зависимости:

$$K^i_{\text{прим}}(t^i_{\text{зад}}) = M\left[\Pi_{\text{ср}}\right]\frac{M}{N+M}\frac{t^i_{\text{зад}}}{Q^i_{\text{зад}}}, \tag{13}$$

где $K^i_{\text{прим}}(t^i_{\text{зад}})$ — коэффициент эффективности применения КСМ при выполнении *i*-й работы за заданное время $t^i_{\text{зад}}$; $M[\Pi_{\text{ср}}]$ — математическое ожидание производительности средств при выполнении работы, сд. раб./ч; N и M — интенсивность потока повреждений и восстановлений, ч^{-1}, N и M равны, соответственно, $1/T_{\text{н}}$ и $1/T_{\text{в}}$, где $T_{\text{н}}$ и $T_{\text{в}}$ — наработка на отказ и время восстановления после отказа, ч; $Q^i_{\text{зад}}$ — заданный объем *i*-й работы.

Производительность КСМ на каждом виде работ следует считать величиной случайной, изменяющейся по нормальному закону [11]. При задании производительности максимальным $\Pi_{\max}$ и минимальным $\Pi_{\min}$ значениями ее математическое ожидание

$$M[\Pi_{\text{ср}}] = \frac{1}{2}(\Pi_{\max} + \Pi_{\min}). \tag{14}$$

С учетом этого выражение (13):

$$K^i_{\text{прим}}(t^i_{\text{зад}}) = \frac{T_{\text{н}}}{2(T_{\text{н}} + T_{\text{в}})}(\Pi_{\max} + \Pi_{\min})\frac{t^i_{\text{зад}}}{Q^i_{\text{зад}}}. \tag{15}$$

Видно, что эффективность применения КСМ зависит от его производительности, времени, отведенного на выполнение работы требуемого объема, самого объема, от показателей эксплуатационной надежности КСМ.

Критерием оценки экономической эффективности КСМ может быть принято относительное уменьшение затрат на выполнение с его использованием *i*-ой работы в аналогичных условиях личным составом с помощью шанцевого (ручного механизированного) инструмента:

$$Э_{\text{эф}} = \frac{C_{\text{вр}} - C_{\text{КСМ}}}{C_{\text{вр}}} \cdot 100\%, \tag{16}$$

где $C_{\text{вр}}$ — стоимость выполнения работы вручную личным составом, руб.; $C_{\text{КСМ}}$ — стоимость выполнения работы с использованием КСМ, руб.

При развертывании подразделений наиболее трудоемкими являются работы по рыхлению мерзлого грунта буровзрывным способом и отрывка котлованов [22–27]. Стоимость выполнения с помощью КСМ каждой из работ:

$$C_{\text{КСМ}} = C_{\text{А}} + C_{\text{Э}} + C_{\text{л.с}} + C_{\text{вп}}, \tag{17}$$

где $C_{\text{А}}$ — стоимость амортизации КСМ при выполнении работ по бурению шпуров, скважин или отрывке котлованов, руб.; $C_{\text{Э}}$ — стоимость эксплуатационных материалов, израсходованных при выполнении перечисленных работ, руб.; $C_{\text{л.с}}$ — стоимость затрат на содержание расчета КСМ (с учетом времени его работы на каждом виде работ), руб.; $C_{\text{вп}}$ — стоимость восполнения потерь, руб.

Стоимость амортизации КСМ, при отсутствии затрат на восполнение потерь и на его ремонт, может быть определена по зависимости

$$C_{\text{А}} = N\frac{t_{\text{р}}}{T_{\text{А}}}C_{\text{о}}, \tag{18}$$

где N — количество КСМ, задействованных на работах, N = 1 шт.; $t_{\text{р}}$ — время выполнения работы i-го вида, ч; T_A — амортизационный срок службы КСМ, ч; $C_{\text{о}}$ — стоимость КСМ, руб.

Стоимость эксплуатационных материалов (ГСМ) для выполнения запланированных работ определяется по формуле

$$C_{\text{Э}} = Nt_{\text{р}}\left[\sum_{i=1}^{n}\left(q_iC_i + q_i'C_i' + q_i'C_i''\right)\right], \tag{19}$$

где q_i, q_i', q_i'' — норма расхода i-го эксплуатационного материала за час работы, л/ч; C_i — стоимость единицы i-го расходного материала, руб./кг; C_i' — стоимость подвоза единицы i-го расходного материала к месту работы, руб. (при необходимости); C_i'' — стоимость хранения единицы i-го расходного материала, руб. (при необходимости).

Стоимость затрат на содержание расчета КСМ (двух человек) может быть определена по формуле

$$C_{\text{вр}} = N\frac{C_z}{365\cdot 24}t_{\text{р}}Z_{\text{л.с}}, \tag{20}$$

где C_z — годовая стоимость содержания и обучения одного человека, руб.; $t_р$ — время работы КСМ при выполнении *i*-й работы, ч; $Z_{л.с}$ — количество обслуживающего состава, чел.

Применение предлагаемого научно-методического подхода позволит обосновать комплекс средств механизации работ при развертывании аварийно-спасательных подразделений в труднодоступных районах Арктического региона, повысит оперативность и эффективность их действий.

Литература

[1] Седнев В.А. Методика обоснования комплекса средств механизации работ по развертыванию аварийно-спасательных формирований в арктической зоне Российской Федерации // Арктика: экология и экономика. 2016. № 1 (21). С. 102–112.

[2] Седнев В.А., Бакуров А.П. Методика оценки эффективности комплекса технических средств механизации аварийно-спасательных работ для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в условиях Арктики // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2010. № 1. С. 68–81.

[3] Седнев В.А., Бакуров А.П., Кондрашин А.В. Методика обоснования состава комплекса технических средств механизации аварийно-спасательных работ в условиях Арктики // Проблемы управления рисками в техносфере. 2011. Т. 20, № 4. С. 52–61.

[4] Седнев В.А. Методика обоснования и оценки эффективности комплекса средств механизации работ по развертыванию аварийно-спасательных формирований // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. 2016. Вып. 1 (65). 12 с.

[5] Седнев В.А., Бакуров А.П. Методика оценки эффективности применения комплекса средств механизации аварийно-спасательных работ // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. Гомельского инженерного института и НАН Беларуси. Часть 1. Гомель, 2010. С. 343–347.

[6] Седнев В.А., Бакуров А.П. Предложения по оценке эффективности применения комплекса средств механизации аварийно-спасательных работ // Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2010: матер. 4-й междунар. конф. 2010. С. 230–232.

[7] Седнев В.А., Бакуров А.П. Методика экономической оценки применения комплекса средств механизации при выполнении инженерных работ // Матер. междунар. науч.-практ. конф. Гомельского инженерного института и НАН Беларуси. Часть 1. Гомель. 2010. С. 350–353.

[8] Седнев В.А., Бакуров А.П. Экономическая оценка применения комплекса средств механизации при выполнении инженерных работ // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2015. Т. 1. № 1 (6). С. 345–347.

[9] Седнев В.А., Бакуров А.П. Критерии оценки экономической эффективности комплекса средств механизации при выполнении аварийно-спасательных работ в арктических условиях // В сборнике материалов международной научно-практической конференции Гомельского инженерного института и НАН Беларуси. Часть 1. Гомель, 2010. С. 347–350.

[10] Седнев В.А., Бакуров А.П. Оценка экономической эффективности комплекса средств механизации при выполнении аварийно-спасательных работ // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2015. Т. 1, № 1 (6). С. 343–345.

[11] Волынский В.Ф. Эффективность военно-инженерной техники: учеб. пособие. М.: Военно-инженерная академия, 1995. 160 с.

[12] Седнев В.А. Научно-методический подход обоснования требований к системам электроснабжения автономных полевых лагерей войсковых формирований при размещении в

труднодоступных районах Крайнего Севера // Проблемы управления рисками в техносфере. 2018. № 3 (47). С. 19–28.

[13] Седнев В.А., Бакуров А.П. Оценка резерва эффективности аварийно-спасательных работ // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2015. Т. 1. № 1 (6). С. 339–340.

[14] Седнев В.А., Бакуров А.П. Оценка эффективности применения комплекса средств механизации аварийно-спасательных работ. Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2015. Т. 1, № 1 (6). С. 340–343.

[15] Седнев В.А., Бакуров А.П., Смуров А.В. Оценка резерва эффективности аварийно-спасательных работ при восстановлении объектов и их технических систем // Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2010: матер. 4-й междунар. конф. 2010. С. 169–170.

[16] Седнев В.А., Копнышев С.Л. Технология проведения взрывных работ по фрагментации бочкотары и крупных объектов техники в труднодоступных районах Крайнего Севера. Арктика: экология и экономика. 2013. № 4 (12). С. 096–099.

[17] Седнев В.А., Копнышев С.Л., Седнев А.В. Определение силы сопротивления прониканию ударника с выпуклой головной частью, представляющей собой тело вращения, в полубесконечную среду при ударе по нормали к ее поверхности // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2020. № 2. С. 104–108.

[18] Седнев В.А., Седнев А.В. Оценка эффективности инженерного обеспечения действий спасательных формирований // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2020. № 6. С. 107–126.

[19] Седнев В.А., Копнышев С.Л., Седнев А.В., Онов В.А. Технология взрывной утилизации бочкотары и вышедшей из строя техники для решения экологических проблем труднодоступных районов Крайнего Севера // Проблемы управления рисками в техносфере. 2020. № 2 (54). С. 46–52.

[20] Седнев В.А. Применение и оценка эффективности способов обработки металлов взрывом при выполнении задач в труднодоступных районах Арктического региона // Арктика: экология и экономика. 2016. № 2 (22). С. 98–106.

[21] Седнев В.А., Копнышев С.Л. Применение энергии взрыва для решения экологических проблем районов Крайнего Севера // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2013. № 2. С. 52–62.

[22] Гуцул В.А., Седнев В.А., Лысенко И.А., Бакуров А.П., Кошевая Е.И. Применение инновационных технических средств с гидравлическим приводом при проведении гуманитарных операций // Современные аспекты гуманитарных операций при чрезвычайных ситуациях и вооруженных конфликтах: матер. XIV междунар. науч.-практ. конф. по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. 2009. С. 135–147.

[23] Седнев В.А., Копнышев С.Л., Седнев А.В. Исследование этапов процесса и обоснование математической модели расширения сферической полости в грунтах и горных породах // Устойчивое развитие горных территорий. 2020. Т. 12, № 2 (44). С. 302–314.

[24] Sednev V.A., Kopnyshev S.L., and Sednev A.V. Estimation of the Penetration Depth of an Impactor with a Hemispherical Head Part into a Semi-Infinite Medium When Penetrated Along the Normal to the Surface) // Journal of Machinery Manufacture and Reliability. 2020. Vol. 49, no. 8. Pp. 659–666. Russian Text. 2020. published in Problemy Mashinostroeniya i Avtomatizatsii, 2020, No. 1, pp. 158–164. DOI: 10.3103/S1052618820080130

[25] Седнев В.А., Копнышев С.Л. Определение скорости расширения камуфлетной полости в плотной среде за счет внутреннего давления // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2020. № 1. С. 94–98.

[26] Седнев В.А., Копнышев С.Л. Модель расширения сферической полости в упругопластической сплошной среде с учетом ее упрочнения // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2018. № 4. С. 105–113.

[27] Седнев В.А., Копнышев С.Л. Модель поведения конструкционных материалов и грунтов при воздействии на них динамических нагрузок // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2018. № 2. С. 82–87.

Model Study and Evaluation of the Effectiveness Complex of Means of Mechanization of Works in Hard-to-Reach Areas of the Arctic Region

V.A. Sednev **sednev70@yandex.ru**

Bauman Moscow state technical University, Moscow, 105005, Russia
Academy of GPS of the EMERCOM of Russia, Moscow, 129366, Russia

A scientific and methodological apparatus for substantiating and evaluating the efficiency of complexes of means of mechanization of work in hard-to-reach areas of the Arctic region is proposed.

Keywords: deployment of military and emergency rescue units, means of mechanization, efficiency criterion

УДК 004.056.55

Применение алгоритма шифрования RC6 в программируемой пользователем вентильной матрице

С.С. Серов **sss15u395@student.bmstu.ru**
С.А. Серов **docent-serov@rambler.ru**

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Блочные шифры являются одними из самых распространенных шифров в современной вычислительной технике. Эти шифры одни из самых требовательных к вычислительным ресурсам, поэтому для реализации этих криптографических алгоритмов, можно использовать FPGA (со кр. field programmable gate array — программируемая пользователем вентильная матрица). В данной работе мы реализуем криптографический алгоритм RC6 на FPGA фирмы Altera и анализируем эту реализацию.

Ключевые слова: криптография, шифрование, RC6, FPGA, ПЛИС, цифровая схемотехника, блочные шифры, block cipher, cryptography

FPGA и алгоритм RC6. Для начала рассмотрим преимущества FPGA перед другими архитектурами. Во-первых, главным преимуществом FPGA является более низкое энергопотребление и низкая рабочая частота, во-вторых, при реализации каких-либо проектов на FPGA, микросхема становится узкоспециализированной архитектурой для решения отдельного рода задач. Исследования показывают, что почти все проекты, реализованные на них, дают большую производительность (в соотношении производительность/энергопотребление) чем на той же архитектуре x86-x64 или ARM. FPGA программируются путем изменения логики работы принципиальной схемы, например, на языке описания аппаратуры Verilog. Они являются одним из видов ПЛИС (сокр. программируемые логические интегральные схемы) [3]. Главной целью реализа-

ции алгоритма RC6 на FPGA является получение более эффективного использования ресурсов кристалла и добиться максимальной скорости шифрования.

Алгоритм RC6 [1] — симметричный блочный шифр, является усовершенствованной версией своего предшественника RC5. Этот алгоритм является одним из пяти финалистов конкурса AES и считается очень надежным, при использовании генератора псевдослучайных последовательностей с большим периодом и без серьезных уязвимостей. Он работает с блоками данных длиной 128 бит и ключами 128–256 бит. Из-за присутствия в алгоритме операции умножения, реализация на некоторых аппаратных платформах является затруднительной задачей. RC6 как и свой предшественник RC5 — параметризированный алгоритм шифрования с обозначениями RC6-w/r/b, где w — длина машинного слова в битах, r — количество раундов шифрования, b — длина ключа (0–255 байт). В качестве ключей в RC6 используется таблица ключей идентичная той, что используется в RC5, но она больше зависит от введенного пользователем ключа. Схема алгоритма выглядит следующим образом (рис. 1). Входные и выходные данные расположены в переменных A, B, C, D. В массиве $S[0..2r+3]$ хранится таблица ключей.

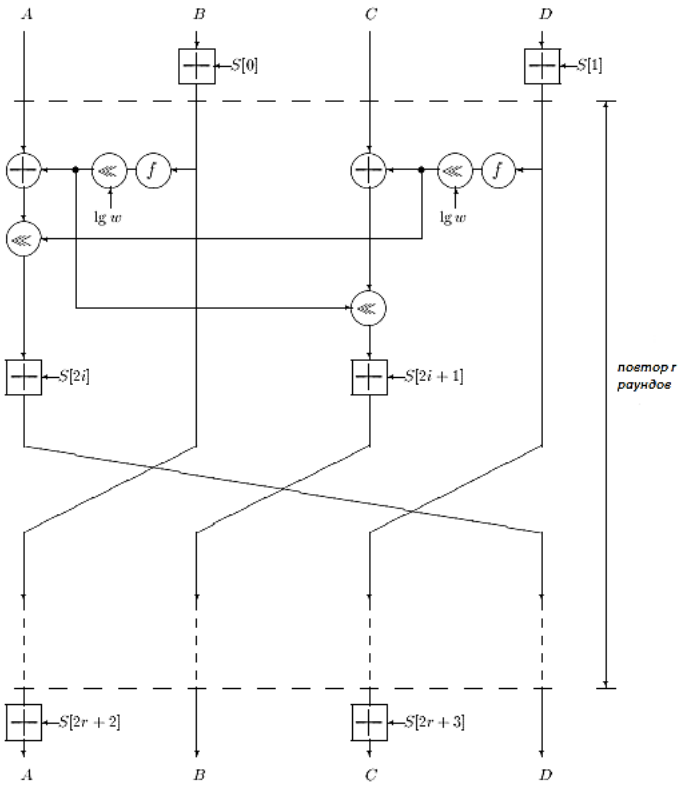


Рис. 1. Схема работы алгоритма RC6

Для генерации таблицы ключей используется следующий алгоритм [4]:

Входные данные: $L[0..c-1]$ — массив, полученный из c-слов, введенных пользователем в качестве ключа, r — количество раундов.

Выходные данные: $S[0..2r+3]$ — таблица ключей.

```
S[0]=Pw
for i=1 to 2r+3 do
S[i]=S[i-1]+Qw

A=B=i=j=0

v=3*max{c,2r+4}
for s=1 to v do
{
   A=S[i]=(S[i]+A+B)<<<3
   B=L[j]=(L[j]+A+B)<<<(A+B)
   i=(i+1) mod (2r+4)
   j=(j+1) mod c
}
```

$P_w = B7E15163_{16}$ и $Q_w = 9E3779B9_{16}$ — константы, получаемые при помощи формул:

$$Q_w \leftarrow Odd((f-1)*2^w)$$

$$P_w \leftarrow Odd((e-2)*2^w),$$

Процедура шифрования выглядит следующим образом:

```
B = B + S[0]
D = D + S[1]
for i = 1 to r do
{
      t = (B(2B + 1)) <<< lg w
      u = (D(2D + 1)) <<< lg w
      A = ((A ⊕ t) <<< u) + S[2i]
      C = ((C ⊕ u) <<< t) + S[2i + 1]
  (A, B, C, D) = (B, C, D, A)

}
A = A + S[2r + 2]
C = C + S[2r + 3]
```

Зашифрованный текст сохраняется в A,B,C,D. В качестве входных данных, поступает открытый текст, сохраненный в A,B,C,D, таблица ключей $S[0..2r+3]$ и количество раундов r.

Процедура расшифровки выполняется следующим образом:

```
C = C – S[2r + 3]
A = A – S[2r + 2]
```

```
for i = r downto 1 do
{
    (A, B, C, D) = (D, A, B, C)
    u = (D(2D + 1)) <<< lg w
    t = (B(2B + 1)) <<< lg w
    C = ((C – S[2i + 1]) >>> t) ⊕ u
    A = ((A – S[2i]) >>> u) ⊕ t
}
D = D – S[1]
B = B – S[0]
```

В качестве входных данных поступает зашифрованный текст, хранящийся в A, B, C, D, количество раундов r и таблица ключей. Расшифрованный текст так же сохранятся в A, B, C, D.

Рассмотрим FPGA фирмы Altera с кодовым названием Arria II GX EP2AGX125. Это кристалл с 118 ПЛБ (программируемый логический блок), работающий на штатной частоте 125 МГц. Этого FPGA будет достаточно для реализации нашего криптоалгоритма, при увеличении числа модулей, необходимо взять кристалл с большим числом ПЛБ.

Схема реализации криптоалгоритма на FPGA полностью выглядит следующим образом (рис. 2).

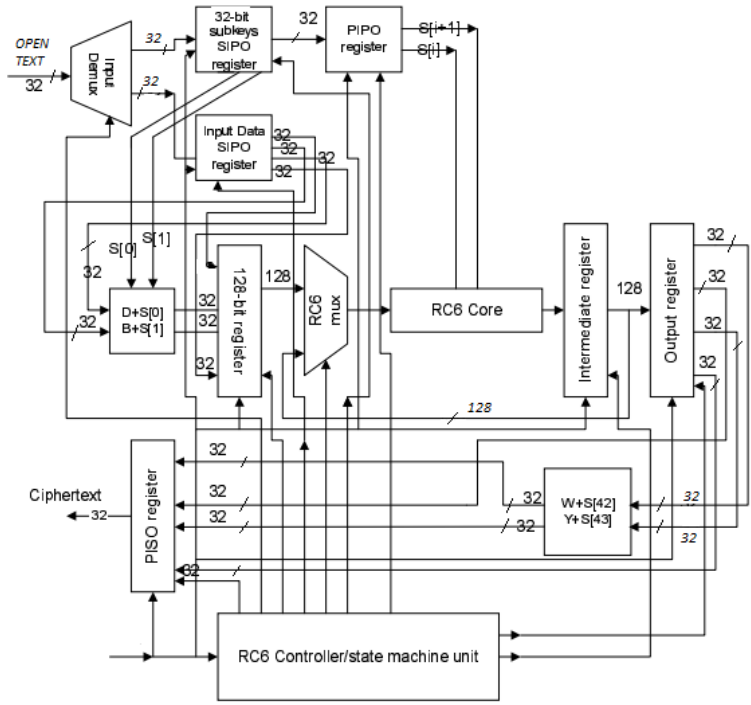


Рис. 2. Схема реализации на FPGA

Заключение. Практические испытания показали, что данная реализация обходит по производительности реализации на архитектурах x86 и ARM. Это объясняется тем, что в шифре RC6 очень много битовых операций, которые на FPGA выполняются на порядок быстрее. Так же данную реализацию можно с минимальным числом изменений адаптировать под любой FPGA фирмы Altera. Операцию умножения можно так же заменить на XOR для увеличения производительности. Но в этом случае зашифрованный текст становится уязвимым для дифференциального и частотного криптоанализа. На кристалле Arria II GX EP2AGX125 при частоте 125 MHz показывает скорость примерно равную 917 Mb/sec. Так же данная реализация позволяет масштабировать алгоритм на других платформах. На более развитых по структуре и числу ПЛБ моделях FPGA, можно реализовать параллельное шифрование (расшифровку) данных алгоритмом RC6. При этом, рост производительности в этих операциях будет пропорционален количеству ПЛБ и тактовой частоте.

Литература

[1] Шнайер Б. Прикладная криптография. 2-е издание, М.: Триумф, 2002. 816 с.

[2] Спиридонов С.Б. Курс лекций по Вычислительные системы АСОИУ. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2017. 224 с.

[3] Спиридонов С.Б. Курс лекций по схемотехнике дискретных устройств. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2017. 204 с.

[4] Дэвид Харрис М. Сара Харрис Л. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера/ М.: Morgan Kaufman, 2013, 792 с.

[5] Ronald L. Rivest, M.J.B. Robshaw, R. Sidney, and Y.L. Yin. “The RC6 Block Cipher”. Cambridge, M.I.T.: 1998, 21 p.

[6] Акчурин А.Д., Юсупов К.М. Программирование на языке Verilog: учеб. пособие. Казань, 2016. 90 с.

Application of the RC6 Encryption Algorithm in a Field Programmable Gate Array

S.S. Serov **sss15u395@student.bmstu.ru**
S.A. Serov **docent-serov@rambler.ru**

BMSTU, Moscow, 105005, Russia

Block ciphers are one of the most common ciphers in modern computer technology. These ciphers are one of the most demanding of computational resources, so to implement these cryptographic algorithms, you can use FPGA (short programmed gate matrix — user-programmable gate array). RC5 on the FPGA of Altera and analyze this implementation.

Keywords: cryptography, encryption, RC6, FPGA, FPGA, digital circuitry, block ciphers, block cipher, cryptography

УДК 629.786.2

О некоторых перспективных технологиях в сфере освоения космического пространства

А.В. Смирнов **a.v.smirnov98@gmail.com**
В.В. Истомин **istomin.valery@gmail.com**

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Выявлены особенности надувных модулей, проведена их классификация, выполнен анализ их технических характеристик. Сделаны выводы о перспективности данной технологии в сфере освоения космического пространства.

Ключевые слова. Трансформируемые модули, надувные модули, космические аппараты, преимущества, проблемы, пилотируемые полеты

В настоящее время технологии ракетно-космической отрасли достигли такого уровня совершенства, что дальнейшее развитие традиционных, жестких, средств пилотируемой космической техники не повлечет за собой качественного скачка в улучшении технических характеристик. Среди других направлений развития этой отрасли, одним из наиболее перспективных является использование трансформируемых (надувных) модулей в составе космических аппаратов, (КА) орбитальных станций.

Постановка задачи разработки и производства трансформируемых модулей обусловлена следующими причинами:

– необходимостью существенного повышения массогабаритного совершенства конструкций в рабочем положении для обеспечения возможности их выведения существующими и перспективными ракета-носителями и, как следствие, увеличения экономической эффективности;

– необходимость увеличения полезного герметичного объема модулей с целью более эффективного и комфортного использования рабочего пространства на КА;

– необходимость более эффективной защиты экипажей и полезного груза от метеороидов и орбитального мусора, с учетом увеличения его количества и вероятности столкновения с КА, а также от ионизирующего космического излучения;

– возможность приведения надувной конструкции в рабочий режим без участия человека (отсутствие сборки в космическом пространстве);

– необходимость обеспечения транспортировки существующим наземным железнодорожным и авиационным транспортом.

Перечисленные проблемы побуждают разработки принципиально новых схем КА, так как их решение модернизацией использующихся традиционных конструкций вызывает множество сложностей.

Использование надувных космических конструкций не является новым веянием ракетно-космической техники. Ведущие космический агентства за-

нимались разработками в данном направлении достаточно давно: первым случаем применения данной технологии можно считать корабль «Восход-2» (1965 г.), пилотируемый А.А. Леоновым и П.И. Беляевым. Однако надувным являлся только один элемент корабля — шлюзовая камера для выхода человека в открытый космос.

Среди современных проектов можно выделить, как наиболее результативных, следующие:

TransHab — гибридный жилой модуль, сочетающий в себе жесткую силовую раму и надувную мягкую оболочку [1, с. 1]. Bigelow Expandable Activity Module (BEAM) — надувной модуль, при создании которого использовались наработки TransHab [2]. Трансформируемый модуль РКК «Энергия» — отечественный КА, представляющий собой гибрид жесткой и надувной конструкции [3, с. 26].

В настоящее время продолжаются работы по созданию новых конструкций подобного типа, которые находят применение не только в качестве жилых модулей: разработками занимаются РКК «Энергия», Bigelow Aerospace, NASA, German Aerospace Center и др. [3, с. 1; 4; 5; 6 с. 117].

Все преимущества и недостатки трансформируемых модулей определяются особенностями эксплуатации в космическом пространстве и конструктивно- технологическими особенностями: использование многослойных оболочек, состоящих из разнородных материалов; способность к трансформации из сложенного состояния; большие внешние габариты в рабочем состоянии; сочетание металлических конструкций с «мягкой оболочкой» [3, с. 28; 7, с. 124].

Классификация преимуществ и недостатков надувных модулей приведена в табл. 1.

Таблица 1

Преимущества и недостатки трансформируемых модулей

№ п/п	Особенности конструкции				Особенности эксплуатации
	Многослойная оболочка	**Трансформация оболочки**	**Большие внешние габариты**	**Сочетание металлических конструкций с мягкой оболочкой**	
Преимущества	Улучшенная защита от космического мусора, радиации и ионизирующего излучения	Высокое массогабаритное совершенство. Возможность транспортировки и выведения на орбиту существующими средствами	Увеличение полезного объема	Возможность установки центрифуги для создания искусственной гравитации	Отсутствие сборки в космическом пространстве

Окончание табл. 1

№ п/п	Особенности конструкции				Особенности эксплуатации
	Многослойная оболочка	**Трансформация оболочки**	**Большие внешние габариты**	**Сочетание металлических конструкций с мягкой оболочкой**	
Недостатки	Низкая жесткость оболочки. Невозможность использования оболочки для установки аппаратуры. Температурная деформация оболочки под действием излучения. Деформация оболочки при нарушении ее герметичности. Сложность герметизации отверстий в оболочке. Сложность прокладки электро-, гидро-, и пневмокоммуникаций. Возможность выделения вредных веществ. Пожароопасность материалов. Возможность повреждения из-за размножения бактерий	Сложность складывания оболочки в ограниченном объеме при транспортировке. Накопление растягивающих напряжений в местах сгиба. Накапливание высоких потенциалов на внешней поверхности изделия	Перекрытие обзора других модулей и зон стыковки	Сложность в закреплении ферменных конструкций внутри надувного модуля. Необходимость каркасирования гибкой оболочки с помощью жестких конструкций	Сложность отработки раскрытия модуля. Необходимость поддержания постоянного давления. Сложность в обслуживании модуля в период эксплуатации. Сложность стыковки модулей. Необходимость переподготовки экипажа к работе с надувными конструкциями

Одной из задач проектирования перспективных пилотируемых КА является увеличение габаритов рабочей зоны. Достижение необходимого объема полезного пространства в традиционных модулях осложняется причинами, указанными выше.

На основании открытых данных о конструкции существующих и перспективных трансформируемых и классических модулях, проведем сравнительный анализ технических характеристик.

Для удобства сравнения обозначим следующие величины:

Коэффициент массогабаритного совершенства конструкции:

$$K_{\text{м}} = \frac{M}{V_{\text{р}}},$$

где M — масса конструкции; $V_{\text{р}}$ — рабочий объем герметичных отсеков.

Коэффициент трансформации:

$$K_{\text{м}} = \frac{M}{V_{\text{т}}},$$

где $V_{\text{т}}$ — объем конструкции при транспортировке в космическое пространство.

Сравнение характеристик трансформируемых модулей приведено в табл. 2.

Таблица 2

Характеристики трансформируемых модулей

Модуль	Стадия разработки	Масса, кг	Рабочий объем, м^3	$K_{\text{м}}$, м^3/кг, $\times 10^{-3}$	$K_{\text{т}}$
ФГБ «Заря»	В составе МКС с 20.11.1998	20 260	71,5	3,53	1
СМ «Звезда»	В составе МКС с 12.07.2000	20 295	89	4,39	1
LAB «Дестини»	В составе МКС с 9.03.2001	14 056	117	8,33	1
NODE3 «Спокойствие»	В составе МКС с 10.03.2010	15 500	70	4,52	1
«НЭМ»	Ожидается запуск в начале 2023 г.	20 890	92	4,40	1
TransHab	Проект завершен в 2000 г.	13 150	340	25,84	3,636
Genesis I, II	Прошел летные испытания	1 360	11,5	8,46	2,34
BEAM	В составе МКС с 16.05.2016	1 413	16	11,33	3,472
B330	Ожидается запуск в 2021 г.	23 000	330	14,35	3,333
B2100	Концепт	70 000	2 250	32,15	4
РКК «Энергия» средн.	Прошел стендовые испытания	8 280	100	12,07	3,58

На рис. 1 сплошной линией представлены перечисленные значения $K_{м}$ (см. табл. 2).

На основании анализа можно сделать следующие выводы.

1. Увеличение объема на единицу веса происходит при отказе от жестких металлических элементов в конструкции. Таким образом. Наиболее совершенными, с точки зрения массово-габаритных показателей являются трансформируемые надувные модули.

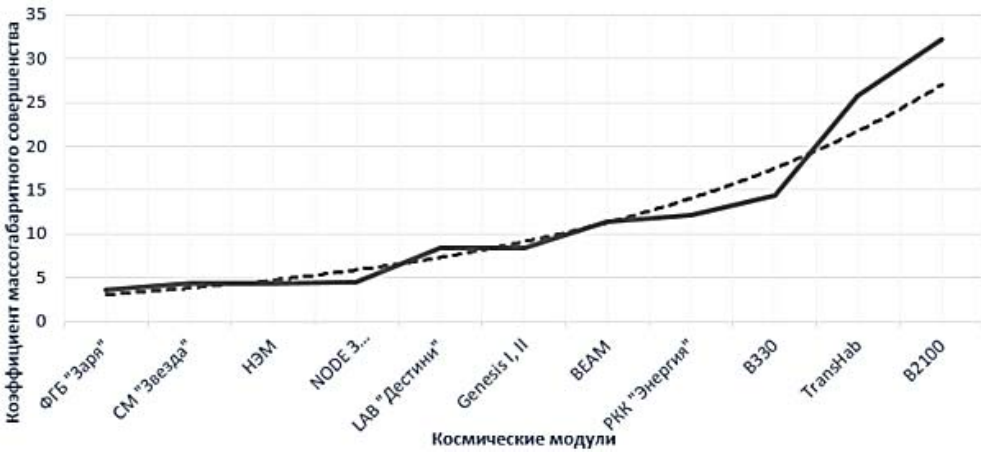


Рис. 1. Коэффициенты массогабаритного совершенства некоторых космических аппаратов

Пунктирной линией показана тенденция к улучшению массогабаритных показателей в зависимости от типа конструкции модулей, построенная по экспоненциальному закону. Анализируя эту кривую (см. рис. 1) можно выделить области значений $K_м$ для каждой конструкции, представленные на рис. 2.

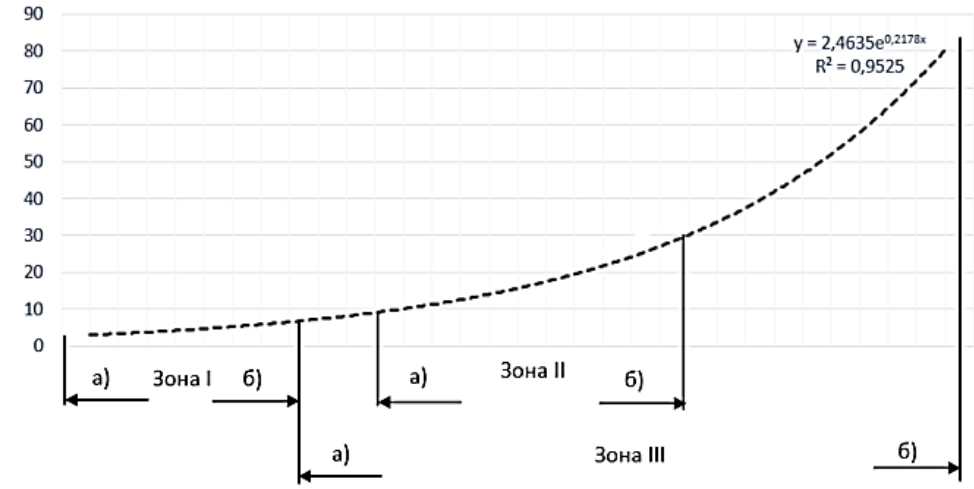


Рис. 2. Области значений коэффициента массогабаритного совершенства: область 1: *а* — не трансформируемые жесткие существующие модули; *б* — не трансформируемые жесткие перспективные модули; область 2: *а* — гибридные трансформируемые перспективные модули малого размера; *б* — гибридные трансформируемые перспективные модули большого размера; область 3: *а* — трансформируемые существующие модули; *б* — трансформируемые перспективные модули (см. рис. 2)

2. При переходе к трансформируемой конструкции можно добиться увеличения $K_м$ до 10 раз.

3. Темп развития современных космических технологий позволит в ближайшем будущем создавать трансформируемые модули, значительно увеличивающие полезный герметичный объем пилотируемых КА для повышения комфортности пребывания экипажей и расширения возможностей по проведению работ во время космических миссий, по сравнению в современными, а также позволяющие избавиться от ряда других актуальных проблем космонавтики.

4. Несмотря на имеющиеся преимущества, существует ряд проблем, решение которых поспособствует более широкому и безопасному применению надувных конструкций в процессе освоения космического пространства.

Литература

[1] Kriss J. Kennedy, Constance M. Adams. ISS TransHab: An Inflatable Habitat. 14.07.04.

[2] Bigelow Expandable Activity Module (BEAM). Available at: https://bigelowaerospace.com/pages/beam/ (accessed January 15, 2021).

[3] Хамиц И.И., Филиппов И.М., Бурылов Л.С., Медведев Н.Г. и др. Трансформируемые крупногабаритные конструкции для перспективных пилотируемых комплексов // Космическая техника и технологии. 2016. № 2 (13). С. 23–33.

[4] Bigelow Aerospace B330. Available at: https://bigelowaerospace.com/pages/b330/ (дата обращения 17.01.2021 г.).

[5] Lunar M. Greenhouses Designed to Mimic Those on Earth. Available at: https://www.nasa.gov/feature/lunar-martian-greenhouses-designed-to-mimic-those-on-earth (accessed January 15, 2021)

[6] Zeidler C., Vrakking V., Bamsey M., Poulet L., Zabel P., Schubert D., Paille Ch., Mazzoleni E., Domurath N. Greenhouse Module for Space System: A Lunar Greenhouse Design. // The Open Agriculture Journal. 2017. No. 2. Pp. 116–132. DOI: 10.1515/opag-2017-0011.

[7] Крючков Б.И., Сосюрка Ю.Б., Бурдин Б.В. Перспективы применения и особенности эксплуатации надувных трансформируемых модулей в составе пилотируемых космических комплексов. // Пилотируемые полеты в Космос. 2019. № 3. С. 114–129.

Advantages and Disadvantages of Transformable Cosmic Modules

A.V. Smirnov **a.v.smirnov98@gmail.com**
V.V. Istomin **istomin.valery@gmail.com**

Moscow State Technical University N.E. Bauman, Moscow, 105005, Russia

The article reveals the features of inflatable modules, carried out their classification, and analyzed their technical characteristics. Conclusions were made about the prospects of this technology in the field of space exploration.

Keywords: convertible modules, inflatable modules, spacecraft, advantages, problems, manned flights

УДК 614.841.1

Пороха и твердые ракетные топлива из отечественного льняного сырья

Д.А. Струмицкая
А.В. Раков **il@cniihm.ru**
Д.А. Костеров

ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт химии и механики», Москва, 115487, Россия

Рассмотрена важнейшая проблема, связанная с импортозамещением хлопковой целлюлозы, необходимой для изготовления порохов и баллиститных твердых ракетных топлив, на отечественную льняную. Представлены результаты исследований порохов и баллиститных твердых ракетных топлив, изготовленных из льняной целлюлозы.

Ключевые слова: целлюлоза, лен, пороха, баллиститные твердые ракетные топлива

Снабжение Вооруженных сил Российской Федерации перспективными образцами боеприпасов и порохов для их метания является важной задачей оборонно-промышленного комплекса государства.

Основным компонентом порохов и баллиститных твердых ракетных топлив (БТРТ) являются нитраты целлюлозы (НЦ), для производства которых используются хлопковая или древесная целлюлоза (Ц). Высококачественная Ц является стратегически важным сырьем, которое необходимо при изготовлении изделий, предназначенных для нужд Министерства Обороны РФ. Кроме того, из Ц производят ткани, перевязочные материалы и т. п.

В 1991 году, после распада СССР, Россия лишилась сырьевой базы хлопка, что привело к зависимости РФ от поставок (импорта) стратегически важного сырья для производства пороха и БТРТ из стран ближнего зарубежья.

Для разработки и производства боеприпасов предприятиям ОПК требуется порох и БТРТ, при производстве которых необходима качественная Ц. Отечественные пороха и БТРТ, полученные из древесной Ц, значительно уступают по качеству и однородности порохам и БТРТ из хлопкового сырья и зарубежным аналогам. Кроме того, использование древесной Ц наносит колоссальный экологический вред от вырубки леса и деятельности целлюлозно-бумажных комбинатов. В связи с этим существует потребность в освоении новых источников сырья Ц, пригодных для производства порохов и БТРД, выращивание которых возможно в необходимом количестве на территории РФ.

В РФ источником сырья для получения Ц могут являться быстрорастущие и высокопродуктивные виды растений, к которым в частности относятся лен, конопля, мискантус, сахарный тростник. Из растений этой категории в промышленных масштабах на территории РФ выращивают только лен.

Лен обладает уникальными свойствами, что позволяет использовать его в текстильной, легкой промышленности, оборонной отрасли и в других высокотехнологичных секторах экономики.

В настоящее время доказана возможность применения льняного сырья вместо хлопкового для производства следующих видов продукции: порох, бумага, композиционные материалы для авиа и автомобилестроения [1]. Уникальные свойства льна позволяют его использовать в медицине и текстильной промышленности, поэтому производство и потребление льна может увеличиться, что делает лен стратегически важным сырьем для использования в различных отраслях экономики.

Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в 2013–2020 гг. предусмотрено увеличение валового сбора льноволокна к 2025 г. до 52,6 тыс. т.

Общий объем производства льноволокна к 2025 г. составит более 42,0 тыс. т, при этом производство длинного льноволокна составит 16,8 тыс. т, что полностью перекроет потребности промышленности РФ [3].

Сегодня российскими учеными (ФГБНУ «Всероссийский НИИ льна) созданы два сорта льна-долгунца (Универсал и Цезарь), обладающими улучшенными параметрами по сравнению с другими сортами льна, такими как: тонковолокнистость (линейная плотность — 2,2 текс), высокое содержание целлюлозных компонентов (88,7 %), повышенная декортикационная способность и равномерность распределения волокнистых пучков по длине стебля, что позволяет их использовать не только для производства широкого спектра текстильных изделий, но и для получения высококачественной Ц для производства продукции двойного назначения.

С 2004 г. в ФГУП «ЦНИИХМ проводятся комплексные работы по установлению возможности применения НЦ из отечественного льняного сырья для производства порохов и БТРТ.

В 2004–2010 гг. проведены научно-исследовательская и опытно-конструкторская работы с целью замены исходного хлопкового и древесного сырья на льняное в технологии изготовления артиллерийских порохов (НИОКР «Ленокс», Заказчик — ГРАУ МО РФ, Головной исполнитель — ФГУП «ЦНИИ химии и механики» в кооперации с организациями РАН, РАРАН, предприятиями ОПК и Минсельхоза).

Работы выполнены в полном объеме с положительными результатами:

– отработана технология получения льняной Ц и ее нитрации, изготовлена опытная партия;

– на пороховых заводах без изменений действующих технологических регламентов изготовлены артиллерийские пироксилиновые пороха и БТРТ;

– проведен полный цикл стрельбовых (более 400 выстрелов), эксплуатационных и ускоренных климатических испытаний (имитирующие 50 лет хранения) метательных зарядов, изготовленных из льняной НЦ.

Результаты испытаний показали, что по своим физико-химическим и баллистическим характеристикам пороха на основе льняной НЦ не уступают штатным порохам на основе хлопковой НЦ, кроме того было установлено, что:

– отклонения начальной скорости снаряда от табличных значений для опытных образцов меньше, чем у штатных;

– опытные образцы порохов обладают повышенной полнотой сгорания;

– задымленность позиции стрельбы опытными образцами ниже, чем при стрельбе штатными боеприпасами.

Таким образом, экспериментально показано, что Ц, изготовленная из льна, является реальной альтернативой хлопковой и древесной [1].

За последние годы ФГУП «ЦНИИХМ» в кооперации с предприятиями Минсельхоза России и ОПК в инициативном порядке разработали технические условия на льняное волокно и льняную Ц, а также технологический регламент на производство льняной Ц. Продолжаются работы по совершенствованию технологических процессов получения льняного волокна и льняной Ц (снижение энергопотребления и расхода технологической воды, повышение производительности).

В рамках исполнения Поручения Президента РФ (Пр-79 от 20.01.2016) о наращивании объемов производства отечественного льна и льноволокна для обеспечения стратегических потребностей государства и с учетом требований Верховного Главнокомандующего ВС РФ по обеспечению импортозамещения при производстве вооружений, военной и специальной техники, проведена работа по изготовлению пироксилинового пороха 6/7 П-5 БПфл на основе льняной НЦ для метательных зарядов 30-мм патронов к малокалиберным пушкам 2А42, 2А72 и автомату 2А38 и изготовлению БТРТ для зарядов 9Х111 к РСЗО «Град».

На основании совместного Решения, утвержденного Заместителем Министра обороны от 17.02.2017 г., на ФКП «Тамбовский пороховой завод» была изготовлена партия пороха 6/7 П-5 БПфл на основе льняной НЦ. Результаты физико-химических и баллистических испытаний пороха подтвердили его полное соответствие действующим ТУ 84-813-12.

Стрельбовые испытания 30-мм патронов на проверку безопасности и функционирования при стрельбе из пушки 2А42 и автомата 2А38 показали положительные результаты в диапазоне температур боевого применения от –50 °С до + 50 °С и подтвердили соответствие баллистических характеристик метательного заряда требованиям конструкторской документации [2].

На АО «Соликамский завод «Урал» проведены исследования по нитрации льняной Ц. В результате исследований показана возможность получения коллоксилина из льняной Ц на существующей технологической линии и оборудовании предприятия, полностью удовлетворяющего требованиям ОСТ В 84-2440-90 Коллоксилин марки «Н».

Полученные результаты физико-химических характеристик пороховой массы из льняной НЦ показали соответствие продукта требованиям, предъявляемым к штатному составу.

Из полученной пороховой массы были изготовлены топливные заряды 9Х111л и разработана программа проведения огневых стендовых испытаний

топливных зарядов для оценки внутрибаллистических характеристик на базе АО «Соликамский завод «Урал».

В результате проведения огневых стендовых испытаний было установлено, что баллистические характеристики зарядов 9Х111л, изготовленных с использованием НЦ из льна, соответствуют характеристикам изделий, изготовленных с использованием НЦ из хлопка и полностью удовлетворяют требованиям действующей конструкторской документации [3].

Таким образом, в производственных условиях, без существенных изменений технологических регламентов, показана возможность применения Ц, изготовленной из льна, выращенного на территории РФ, для производства артиллерийских порохов и БТРТ.

В 2021–2022 гг. запланировано проведение работ по модернизации патронов 30-мм и зарядов 9Х111л на отечественном сырье.

Литература

[1] Торгун И.Н., Никишов В.П., Бучнев И.И. и др. Лен в пороховой промышленности. Под ред. С.И. Григорова. М.: ФГУП «ЦНИИХМ», 2012.

[2] Научно-технический отчет по результатам испытаний 30 мм изделий чертежа БЩ3.500.043, собранных с метательным зарядом из продукта 6/7 П-5 БПфл, изготовленным из нитроцеллюлозы на основе льняного сырья «Целлюлоза льняная» ТУ 812-008-00302178-2014, «АО «НПО «Прибор», № 39 от 0.5.07.2019 г.

[3] Научно-технический отчет по результатам экспериментальных работ по изготовлению БРТТ марки РСИ-12М на льняном коллоксилине и испытаниям изд. 9Х111л в условиях АО «Соликамский завод «Урал», АО «НИИПМ», № 025-03.568 от 15.07.2019 г.

Gunpowder and Solid Rocket Propellants Produced from Native Linen Raw Materials

D.A. Strumitskaya
A.V. Rakov **il@cniihm.ru**
D.A. Kosterov

Federal State Unitary Enterprise "Central Research Institute of Chemistry and Mechanics", Moscow, 115487, Russia

The paper considers the most important problem associated with the import substitution of cotton pulp, which is necessary for the manufacture of gunpowder and ballistic solid rocket fuels, for domestic flax. The results of studies of gunpowder and ballistite solid rocket propellants made from flax pulp are presented.

Keywords: cellulose, flax, gunpowder, ballistite solid rocket propellants

УДК 621.396.93

Анализ возможности оптимизации пространственной селекции возимых УКВ-радиосредств

В.В. Суханов **vavpvo-na@mil.ru**

Военная академия Войсковой противовоздушной обороны имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского, Смоленск, 214027, Россия

Рассмотрены подходы к улучшению основных параметров УКВ антенн, входящих в состав возимых УКВ-радиосредств, с целью оптимизации их пространственной селекции.

Ключевые слова: УКВ-антенна, радиоэлектронные помехи, противодействие радиоэлектронной разведке, основные характеристики антенн

Анализ тенденций развития вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) позволяет сделать вывод о том, что задача обновления средств вооруженной борьбы актуальна для всех существующих образцов, находящихся на вооружении Сухопутных войск. Процесс обновления, как правило, идет по двум направлениям: разработка и создание новых образцов вооружения и непрерывная модернизация стоящих на вооружении образцов ВВСТ. Второй путь позволяет при наименьшем количестве затрат, в том числе и финансовых, повысить боевые возможности существующих комплексов и систем. Как следствие, продляя их эксплуатацию и позволяя эффективно противостоять, в том числе, и «высокотехнологичному» противнику.

Анализ опыта локальных войн и вооруженных конфликтов показал, что они характеризуется, как правило, широким применением средств радиоэлектронной разведки и подавления электронного оборудования [1, с. 14, 15]. Так, излучение антенн радиотехнических средств является, с одной стороны, основным источником получения информации о параметрах излучаемого сигнала и, с другой стороны, каналом попадания радиоэлектронных помех в аппаратуру. Так как антенны УКВ-радиосредств, как часть радиолинии, являются, с одной стороны, основным каналом попадания радиоэлектронных помех в аппаратуру, а с другой стороны, источником информации для средств радиоэлектронной разведки, то актуальной остается задача поиска путей улучшения основных характеристик таких антенн, далее именуемую возимой. Далее будут рассмотрены несколько способов уменьшения влияния помех на работу УКВ-радиосредств.

Целью статьи является обоснование способов улучшения основных характеристик штыревых УКВ-антенн, используемых на самоходных шасси, как на месте, так и в движении, и необходимости улучшения ее основных электродинамических параметров.

В современных мобильных образцах вооружения, для связи в движении и на месте, по радиоканалам применяются радиостанции различного типа УКВ-диапазона. Для излучения ВЧ-энергии в пространство на таких носителях

применяются антенны, имеющие особенность крепления, обеспечивающие ее гибкость в основании. Как следствие, питание такой антенны, как диполя, сделано через стальную пружину, закрытую резиновой трубкой, как показано на рис. 1, *а*. Конструктивно (рис. 1, *б*) такая антенна представляет собой несимметричный полуволновый вибратор *1* длиной около 4 м, имеющий в основании пружину *2*, соединенную с корпусом самохода диэлектрической вставкой *3*. В основании пружины антенны имеется точка питания от источника ВЧ-энергии *4* (приемопередатчика). Для защиты от коррозии пружина *2* помещена в резиновый чехол. Для защиты от поражения электрическим током, при случайном касании полуволнового вибратора *1* при работе на передачу, поверхность покрыта пластиковой оболочкой. Для удобства хранения и обеспечения возможности согласования диполь состоит из четырех частей, а для сборки используется крепление типа «байонет» *5*.

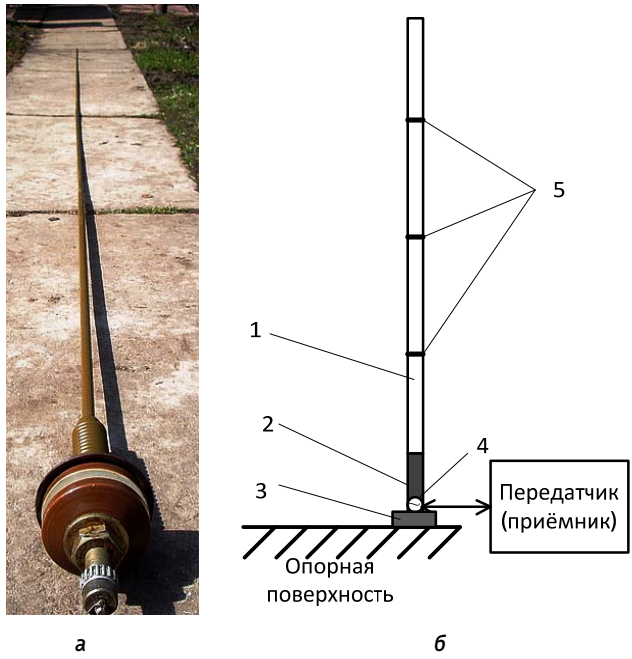


Рис. 1. Внешний вид (*а*) и конструкция (*б*) возимых антенн

Наличие в конфигурации антенны пружины приводит к уменьшению излучающей длины антенны, что снижает ее эффективность, а при механическом движении (колебании) антенны происходит изменение ее резонансной частоты. Эти антенны с точки зрения электрических параметров характеризуются:

– использованием в КВ и УКВ-диапазонах длин волн;

– широкой диаграммой направленности в вертикальной плоскости (середина ДНА составляет около 30°);

– большим зенитным углом (≥ 15°);

– низким значением коэффициента усиления (КУ) в диапазоне рабочих частот КУ ≈ 0,03…0,05.

Такие параметры приводят к необходимости увеличивать выходную мощность радиосредств, увеличивая, таким образом, энергию сигнала на входе приемника станции радиоразведки.

Другим недостатком этого класса антенн является зависимость характеристик антенн от электрофизических параметров почвы, приводящая к отражению электромагнитной волны вверх и увеличению тем самым зенитного угла.

Для оценки возможности средств радиоразведки противника сигналов УКВ-диапазона, излучаемых антеннами, целесообразно построить соответствующую математическую модель. По причине простоты устройства возимых антенн для анализа была выбрана программа, позволяющая быстро моделировать относительно простые антенны — MMANA-GAL-basic [2, с. 1–58]. В результате моделирования были получены результаты, показанные на рис. 2.

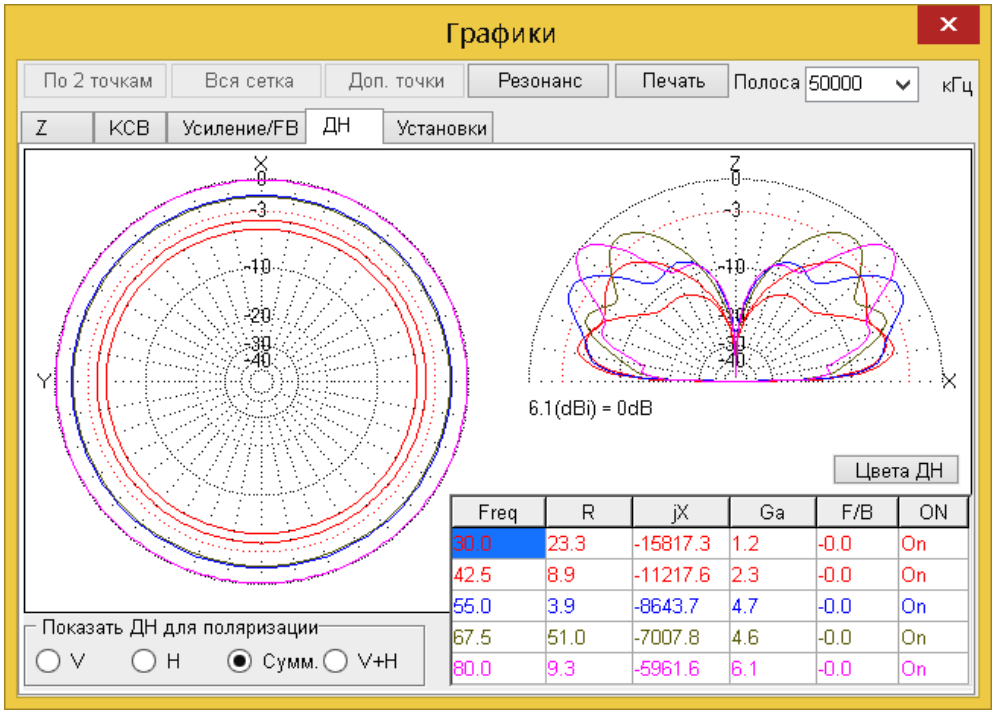


Рис. 2. Скриншот результатов моделирования возимой антенны

На рис. 2 представлен скриншот результатов моделирования возимой антенны с четырьмя соединенными коленами (размеры указаны в правом ниж-

нем углу). Запитана антенна через пружину, диапазон частот ВЧ колебаний выбран 30…80 МГц (рабочий диапазон частот выбранных радиостанций). Материал и диаметр антенны выбраны: диполь — алюминий диаметром 10 мм, пружина — сталь диаметром 3 мм. Высота питания антенны выбрана равной 2 м (как на самоходном шасси). В качестве подстилающей поверхности выбрана реальная земля. Диаграммы направленностей модели антенны показаны в горизонтальной и вертикальной плоскостях, при питании антенны ВЧ-током на разных частотах. Также приведены некоторые основные характеристики: коэффициент усиления для основного вида поляризации (вертикальной), коэфициент стоячей волны (КСВ) и угол максиммума диаграммы направленности антенны (ДНА) в вертикальной плоскости.

Анализ результатов моделирования возимой антенны показал, что возбуждаемая электромагнитная волна имеет комплексный характер. Это связано с возбуждением ВЧ поля пружиной, излучающей поле с вертикальной и горизонтальной кросс-векторами поляризации. В столбце F/B (Forward/Back — Вперед/Назад) таблицы рис. 2 показаны значения, характеризующие направленные свойства исследуемой антенны, для различных значений питающих частот, в горизонтальной плоскости, что подтверждается формами графиков ДНА в левой части.

Вертикальное сечение ДНА по форме близко к косекансной. Вертикальное сечение ДНА составляет по ширине около 50º…60º по уровню 0,707, что явно избыточно для подавляющего большинства случаев, так как УКВ-радиостанции, использующие возимую антенну, предназначены для связи с наземными объектами. Коэффициент усиления (Ga), в зависимости от значения несущей частоты радиосредств серии «Арбалет», составляет — 1,2…6,1 дб. Коэффициент стоящей волны составляет — 10000…20000. Ярко выраженный главный максимум имеет зенитный угол, составляющий 30º…70º. Таким образом, штатная антенна, как устройство излучения ВЧ-волны, является неоптимальной по следующим критериям:

– верхняя часть «крыла» ДНА (для углов более 30°) является источником информации для средств радиотехнической разведки, а широкая ДНА в угломестной плоскости собирает энергию шумов (помех) с большего объема пространства;

– энергия электромагнитной волны в верхней части «крыла» не используется для покрытия зоны связи в необходимом направлении — вдоль плоскости горизонта, что является одной из причин низкого коэффициента усиления антенны;

– округлая форма ДНА вдоль плоскости горизонта не обеспечивает покрытие зоны связи из-за переотражения части электромагнитной волны от поверхности земли и синфазного сложения с основной волной в направлении зенитного угла;

– наилучшая пространственная селекция анализируемой антенны соответствует наименьшей несущей частоте — 30 МГц.

Вышесказанное объясняется тем, что в отличие от возимых радиостанций, используемые с ними антенны не совершенствовались, за исключением антенных систем радиосредств работающих на стационарных узлах (позициях).

Из положительных свойств возимой антенны следует выделить отсутствие направленных свойств (равномерное распределение) ДНА в горизонтальной плоскости (показано в столбце F/B, а также на левом графике КНД).

Таким образом, целесообразно оценить возможность купирования неоптимальных свойств возимой антенны при сохранении положительных.

Необходимо отметить, что антенны являются обратимыми устройствами [3, с. 106, 107]. То есть, работая на передачу, они преобразуют ВЧ электрический ток в электромагнитную волну, а при работе на прием они преобразуют электромагнитную волну в ВЧ электрический ток. Таким образом, антенны являются основным источником проникновения различных активных помех естественного и искусственного происхождения в приемный тракт радиосредств.

По своим свойствам активные шумовые помехи приближаются к внутренним шумам приемника, но значительно превосходят их по интенсивности. Так как формируются они одним источником и кроме этого, проходят через устройства приема с ограниченной полосой пропускания их относят к коррелированным.

Методы защиты приемника от таких помех основаны на их отличиях от полезных сигналов. Отличие по тому или иному параметру и определяет метод защиты.

К основным отличиям можно отнести частотные, поляризационные и пространственные. Отсюда существует ряд методов защиты приемников радиосредств от помех (как естественного, так и искусственного происхождения), основными из которых являются: частотная селекция, поляризационная селекция, пространственная селекция. Далее, будут рассмотрены предложения по улучшению пространственной селекции и некоторых характеристик УКВ антенн.

Одним из направлений пространственной селекции является оптимизация формы ДНА и улучшения основных характеристик антенны.

Анализ предложенного улучшения конструкции антенны позволяет сделать вывод о возможности улучшения основных характеристик возимой антенны за счет переноса питания антенны с пружины на диполь. Полученное устройство излучения является более оптимальным, так как его основные характеристики лучше, чем у штатной, а стоимость реализации ничтожно мала.

Анализ сравнения результатов моделирования исходной возимой антенны и аналогичной антенны с предложенными улучшениями, в программе MMANA-GAL, подтвердил неизменность величины угла максиммума их ДНА в вертикальной плоскости и позволил сделать вывод, что незначительно увеличился коэффициент усиления — в 1,015 раза на нижних частотах диапазона за счет уменьшения излучаемой энергии с горизонтальной поляризацией

и оптимизации поляризационных свойств, КСВ уменьшился на величину до 250 раз. Заземление пружины антенны без согласования волнового сопротивления еще незначительно уменьшило КСВ, оставив остальные характеристики без изменения.

Следующей решаемой задачей являлось повышение эффективности излучения вдоль земли мобильной приемопередающей антенны путем уменьшения зенитного угла и ширины ДНА в горизонтальной плоскости без значительного изменения размеров и формы антенны, и ухудшения их основных электродинамических параметров. Уменьшение ДНА в вертикальной плоскости позволит не «размазывать» мощность передатчика по всем направлениям, а излучать ее в направлении предполагаемого корреспондента. Учитывая закон сохранения энергии, сужение ДНА должна привести к росту коэффициента усиления антенны, за счет перераспределения энергии.

Для формирования более узких диаграмм направленности и получения больших КНД, чем у различных видов вибраторных антенн, слабонаправленные излучатели объединяются в систему, называемую антенной решеткой [3, с. 162]. Автором была разработана модель синфазной прямолинейной штыревой УКВ антенной решетки, в габаритах исходной возимой антенны, конструкция которой представлена на рис. 3.

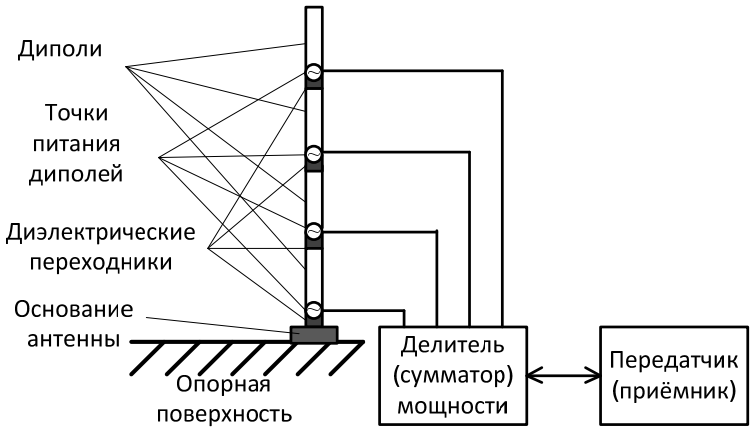


Рис. 3. Конструкция синфазной прямолинейной штыревой УКВ антенной решетки

На рисунке показаны основание антенны, механически соединенное с антенной, имеющей высоту $\lambda_{max}/2$, где λ_{max} — максимальная длина волны диапазона работы приемопередающего радиосредства и состоит из четырех равных по длине диполей, длиной $\lambda_{max}/8$, с равным распределением мощностей и фазовых сдвигов при питании каждого диполя. Основание антенны может устанавливаться на необходимую опорную поверхность, как в виде пружины в самоходном варианте, так и на жесткую поверхность в стационарном варианте, например, при использовании мачтового устройства, что придает антен-

ной решетке свойство универсальности. Раздельное синфазное и равноамплитудное питание каждого диполя штыревой антенной решетки обеспечивается делителем мощности, при работе на передачу. При работе на прием, сложение мощностей от диполей осуществляется сумматором.

Большие направленные свойства при этом достигаются за счет синфазного суммирования в нужном направлении (вдоль земной поверхности) поля всех излучателей, а в других направлениях несинфазно. В отличие от питания исходной возимой антенны, питание к диполям подводится не через спиральную пружинную вставку, а в обход последней через делитель (сумматор) мощности. Таким образом, из-за существенного преобладания вертикальной плоскости поляризации электро-магнитной волны, формируется поперечное излучение, позволяющее реализовать равномерную ДНА в горизонтальной плоскости. Скриншот результатов электродинамического моделирования синфазной прямолинейной штыревой УКВ антенной решетки представлен на рис. 4.

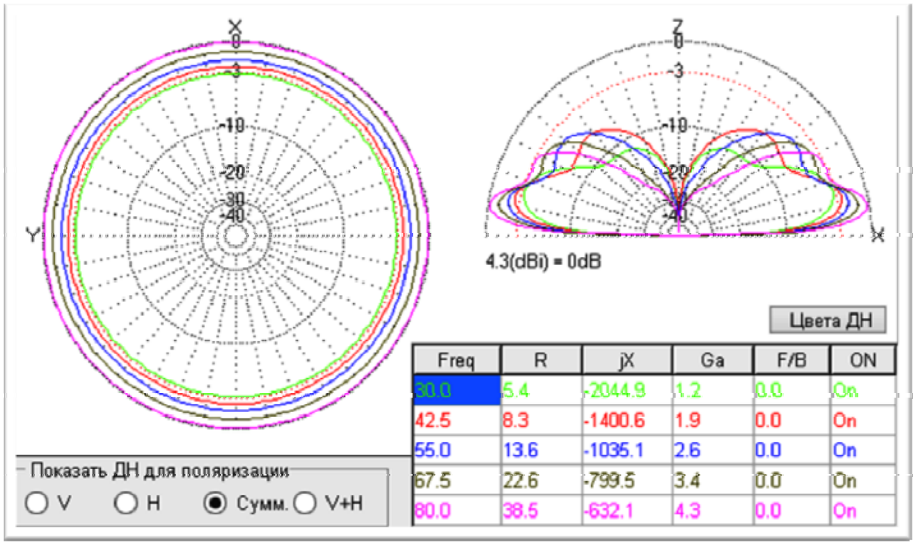


Рис. 4. Скриншот результатов моделирования синфазной прямолинейной штыревой УКВ антенной решетки

Ярко выраженный главный максимум имеет зенитный угол, составляющий около 10°…16°. Ширина диаграммы направленности антенны составляет около 20°. Кроме того, отсутствие в цепи питания элементов антенной решетки спиральной пружинной вставки позволило значительно уменьшить комплексную составляющую сопротивления и КСВ антенны. Коэффициент усиления антенны увеличился незначительно по причине сохранения габаритных размеров предложенной модели по сравнению с исходной. Наилучшая пространственная селекция анализируемой антенны соответствует наибольшему

значению несущей частоты — 80 МГц, что позволит обеспечить ее применение с радиосредствами, имеющими более высокую верхнюю границу диапазона рабочих частот.

Таким образом, анализ сделанных предложений в данной статье позволяет сделать вывод о возможности улучшения некоторых основных параметров штыревых возимых антенн, используемых на мобильных носителях, как в движении, так и на месте, без изменения исходных габаритов, и необходимости дальнейшего поиска путей изменения формы самой антенны для оптимизации ее основных параметров.

Литература

[1] Суханов В.В. и др. Методические рекомендации командиру батареи, вооруженной ЗРК «Тор-М2У», по особенностям применения в горно-пустынной местности с сухим жарким климатом. Смоленск: ВА ВПВО ВС РФ, 2018. 27 с.

[2] Гончаренко И.В. Антенны КВ и УКВ. Часть II. Основы и практика. Изд. 2-е доп. и перераб., М.: ИП Радиософт, Журнал «Радио», 2014. 288 с.

[3] Чертков В.К., Соловьев В.А., Зайцев А.В. Устройства СВЧ и антенны. Ч. 2: Техника СВЧ и антенны: учебник для вузов / под общ. ред. В.К. Черткова. Смоленск.: ВА ВПВО ВС РФ, 2005. 390 с.

Analysis of the Possibility of Optimizing the Spatial Selection of Transported VHF Radio Equipment

V.V. Suhanov **vavpvo-na@mil.ru**

Military Academy of Military Air Defense named after the Marshal of the Soviet Union A.M. Vasilevsky, Smolensk, 214027, Russia

The article discusses approaches to improving the main parameters of VHF antennas that are part of the VHF radio equipment carried, in order to optimize their spatial selection.

Keywords: VHF antenna, electronic interference, counteraction to electronic intelligence, main characteristics of antennas

УДК 614.841.1

Моделирование процесса объемного пожаротушения для защиты стратегически важных объектов в условиях военного времени

Р.В. Халиков **vokilah@rambler.ru**

ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, 129366, Россия

Проведен анализ статистических данных по причинам возникновения чрезвычайных ситуаций стратегически важных объектов. Создана модель процесса объемного пожаро-

тушения для повышения эффективности пожаротушения стратегически важных объектов в условиях военного времени.

***Ключевые слова*:** моделирование, объемное пожаротушение, военное время, стратегические объекты, нефтегазовая отрасль

Введение. Согласно данным Росстата [1] более 10 групп объектов нефтегазового комплекса входят в первую группу объектов стратегического назначения, функционирование которых необходимо в условиях военного времени. Одной из самых главных причин возникновения чрезвычайных ситуаций как в условиях мирного, так и военного времени являются пожары жидкого углеводородного топлива [2, 3]. Доля пожаров с участием данных веществ составляет 40 % от всех пожаров, происходящих на данных объектах (рис. 1).

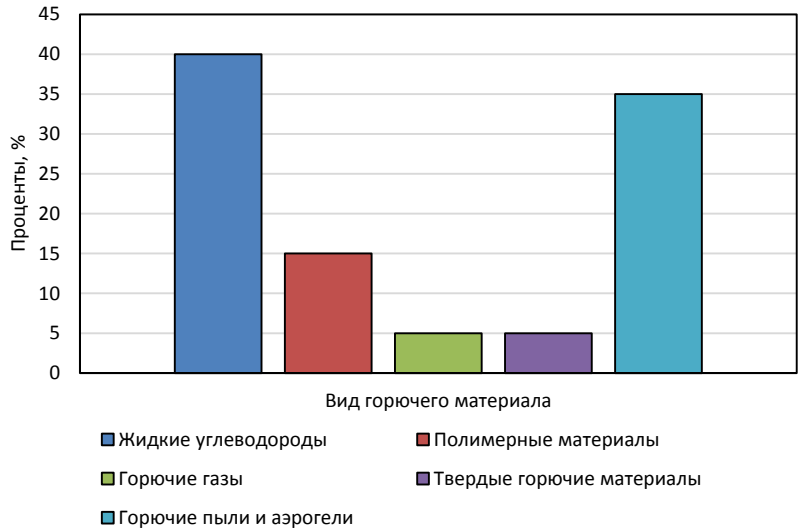


Рис. 1. Гистограмма распределения пожаров от вида горючего на объектах нефтегазовой отрасли

Основной проблемой при объемном тушении пожаров с участием жидкого углеводородного топлива является сложность выбора эффективного способа подачи огнетушащего вещества в зону горения. Для решения данной проблемы необходимо разработать модель процесса объемного пожаротушения данных веществ, учитывая их теплотехнические и гидродинамические параметры. При пожарах жидких углеводородов более чем в 90 % случев горение происходит в газовой фазе [4–6]. Наибольшей эффективностью подавления газофазного горения обладают водные растворы ингибирующих составов [6].

Одним из основных параметров объемного тушения пожаров является время тушения пожара, которое определяется интенсивностью подачи водного раствора ингибирующей соли на основе метода, описанного в работе [7].

Для определения времени объемного тушения пожара в замкнутом объеме водными струями ингибирующих солей используется уравнение материального баланса:

$$qdt = USdt + \rho hdS, \tag{1}$$

где q — расход водного раствора ингибирующей соли, кг/с; t — время объемного тушения, с; U — удельная скорость выгорания жидкого углеводорода, кг/(с · м^2); S — площадь зеркала горения, м^2; ρ — плотность огнетушащего слоя, кг/м^3; h — толщина огнетушащего слоя над зеркалом горения, м.

Для решения уравнения (1) необходимо учесть, что толщина огнетушащего слоя, формирующегося над зеркалом горения неодинакова, поэтому вводим следующее выражение:

$$h = h_0\left[1 + \left(\frac{J}{J_{кр}}\right)^n\right], \tag{2}$$

где h_0 — толщина огнетушащего слоя в месте в конкретной точке, м; J — значение интенсивности подачи ингибирующей соли, равная q/S, кг/(с · м^2); $J_{кр}$ — критическая интенсивность подачи ингибирующей соли (под критической интенсивностью подачи огнетушащего вещества понимают такую интенсивностью при которой еще происходит тушение), кг/(с×м^2); n — темп нарастания огнетушащего слоя.

Подставляя (2), решаем уравнение (1) при начальных условиях, когда t = = 0, S = 0, получим:

$$t_р = -\frac{\rho h_0}{J_{кр}}\left[1 + \left(\frac{J}{J_{кр}}\right)^n\right]\ln\left(1 - \frac{J_{кр}}{J}\right). \tag{3}$$

Знак минус в формуле (3) указывает на то, что при интенсивности подачи огнетушащего вещества меньше критического тушение не происходит. Введем следующую область допустимого применения формулы (2) и (3):

$$h > H_{пом}; \tag{4}$$

$$1 - \frac{J_{кр}}{J} > 0; \tag{5}$$

$$\ln\left(1 - \frac{J_{кр}}{J}\right) < 0, \tag{6}$$

где $H_{пом}$ — высота помещения, м.

Таким образом, использование разработанной модели (3) целесообразно при том условии, что высота пламенного горения меньше высоты помещения,

в котором происходит горение, кроме того, $J \in (J_{кр}; +\infty)$. Дальнейшие исследования в области моделирования процесса объемного пожаротушения для защиты стратегически важных объектов в условиях военного времени необходимо продолжить в части ее экспериментальной апробации.

Исследование проводиться при поддержке Фонда содействия инновациям по договору №15204ГУ/2020 от 05.06.2020.

Литература

[1] Интернет-ресурс Федеральной службы государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/compendium (дата обращения 25.01.2021).

[2] Халиков Р.В. Способы подавления процессов ионного обмена при горении жидких углеводородов // Матер. ежегодной междунар. науч.-технич. конф. «Системы безопасности». 2019. № 28. С. 223–227. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id= 42756850 (дата обращения 25.01.2021).

[3] Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: статистический сборник / под общ. ред. Д.М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2020. 125 с.

[4] Зельдович Я.Б., Баренблат Г.И., Либрович В.Б., Махвиладзе Г.М. Математическая теория горения. М.: Наука, 1980. 478 с.

[5] Роенко В.В., Халиков Р.В. Пожаровзрывобезопасность замкнутых пространств объектов газокомпрессорных станций // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2020. № 1. С. 30–35. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=42722653 (дата обращения 13.07.2020).

[6] Азатян В.В., Болодьян И.А., Навценя В.Ю., Шебеко Ю.Н., Шебеко А.Ю. Особенности зависимости скорости газофазных реакций горения от температуры и состава смеси // Пожарная безопасность. 2012. № 4. С. 40–47.

[7] Корольченко Д.А., Шароварников А.Ф. Анализ типового соотношения для описания зависимости времени тушения горючих жидкостей и удельного расхода различных огнетушащих веществ от интенсивности их подачи // Пожаровзрывобезопасность. 2016. № 3. 11 с. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=2577 9969 (дата обращения 04.10.2020).

Simulation of the Process of Volumetric Fire Extinguishing for the Protection of Strategically Important Objects in Wartime Conditions

R. Khalikov **vokilah@rambler.ru**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, 129366, Russia

The article analyzes the statistical data on the causes of emergencies of strategically important objects. A model of the process of volumetric fire extinguishing has been created to improve the efficiency of fire extinguishing of strategically important objects in wartime conditions.

Keywords: modeling, volumetric fire fighting, wartime, strategic facilities, oil and gas industry

УДК 327.8/339.94

Реализация военно-технической политики Российской Федерации в международных военно-экономических отношениях

А.О. Хромов **anatolol@yandex.ru**

Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации, Москва, 119571, Россия

Раскрывается сущность международных военно-экономических отношений и особенности их осуществления Российской Федерацией в современных условиях при реализации военно-технической политики.

Ключевые слова: международные военно-экономические отношения, военно-экономическое сотрудничество, военно-техническое сотрудничество, мировой рынок продукции военного назначения

При рассмотрении вопросов, связанных с государственным оборонным заказом, государственной программой вооружения, развития оборонно-промышленного комплекса, отмечается роль международных военно-экономических отношений, особенно экспорта продукции военного назначения, торговли вооружением и военной техникой в обеспечении обороны страны. Характерной чертой начала XXI века является резкое ускорение глобализации военно-экономической деятельности как одного из проявлений общей глобализации.

Процессы глобализации продолжают охватывать все стороны международной жизни. Глобализационные процессы были использованы Соединенными Штатами для дальнейшего укрепления своих позиций в попытке удержать лидерство как самой мощной военной и военно-экономической державы в мире. К наиболее тревожным последствиям «глобализации по-американски» приходится отнести продолжающиеся попытки организовать «цветные революции» в ряде стран — бывших республик Советского Союза, череду братоубийственных войн на Ближнем и Среднем Востоке (Афганистан, Ирак, Ливия, Сирия) и беспрецедентного давления на своих Европейских союзников в вопросах изоляции России. Вместе с тем, по оценке многих политиков, события 2019 — 2020 г., связанные с провалом Вашингтона безоговорочно влиять на своих европейских союзников (режим антироссийских санкций, долговой кризис, проблема мигрантов и т. д.), свидетельствуют о расколе «единства Западных стран», а разделение мира на «проамериканский» и «антиамериканский» стало геостратегической реальностью. Монополярная американская модель мироустройства не обеспечивает решения проблем, стоящих перед человечеством. Все эти процессы оказали и продолжают оказывать влияние и на *международные военно-экономические отношения*, которые стали играть еще более значимую роль в военных приготовлениях государств. Их растущее значение предопределяется во многом объективными тенденциями мирового развития, усилением международного разделения труда, кооперации и интеграции.

Военно-экономические отношения представляют собой устойчивые хозяйственные связи, которые складываются по поводу реализации потребности в военной силе и постоянно воспроизводятся в структуре производственных отношений на основе военно-экономических интересов общества. Военно-экономические отношения порождаются военно-экономическими потребностями, возрастающими по мере развития производительных сил.

В системе международного сотрудничества важную роль играют *международные военно-экономические отношения*, являющиеся частью международных экономических отношений государства и представляющие собой основанные на международном разделении труда связи, возникающие между государствами в процессе разработки, производства, распределения, обмена и потребления продукции военного назначения.

Для правильного понимания сущности международных военно-экономических отношений необходимо отделить это понятие от понятий военно-экономического сотрудничества и военно-технического сотрудничества с иностранными государствами.

Определение понятия военно-экономического сотрудничества дано в межгосударственном стандарте [1, п.2] и определяется как совместная деятельность государств в области международных отношений, связанная с той частью хозяйства государства, которая обеспечивает его военные потребности, включая военно-техническое сотрудничество.

В федеральном законе № 114-ФЗ от 1998 г. дано определение военно-технического сотрудничества, как деятельности в области международных отношений, связанной с вывозом и ввозом, в том числе с поставкой или закупкой, продукции военного назначения, а также с разработкой и производством продукции военного назначения [2, ст. 1].

Таким образом, военно-экономическое сотрудничество отражает практическую деятельность государств на международной арене по удовлетворению военно-экономических потребностей своих и коалиции государств, а военно-техническое сотрудничество отражает техническую сторону вопроса разработки, производства, закупки и поставки иностранным государствам продукции военного назначения, не затрагивая политическую сторону международных связей. В то же время международные военно-экономические отношения рассматривают именно политические и экономические отношения между государствами, возникающие в процессе военно-экономического и военно-технического сотрудничества.

Специфика международных военно-экономических отношений как как понятия военной экономики состоит в том, что эти отношения производны от внутригосударственных военно-экономических отношений и, развиваясь в относительно самостоятельное направление, начинают оказывать весьма активное обратное влияние на экономические, политические и военные отношения государства, например, побуждая правительства принимать политические решения, способствующие развитию системы военно-технического

сотрудничества, захвату источников стратегического сырья, топлива и другим действиям ради надежного обеспечения военно-экономических интересов.

На ранних этапах развития международных военно-экономических отношений преобладающими их формами были торговля оружием и другими товарами военного назначения, а также предоставление военных займов и контрибуции.

В ходе промышленных революций, научно-технического прогресса, возникновения военно-промышленных монополий эти формы наполнялись новым содержанием.

Формы международных военно-экономических отношений характеризуют организационные приемы взаимодействия между государствами по вопросам воспроизводства продукции военного назначения.

В современных условиях по различным признакам можно классифицировать следующие формы международных военно-экономических отношений:

а) по направленности движения стоимости: двухсторонняя (торговля продукцией военного назначения) и односторонняя (военно-экономическая помощь);

б) по степени сотрудничества: разовые военно-экономические связи; военно-экономическая интеграция; военно-экономическая интернационализация и военно-экономическая глобализация;

в) по объектам интересов: торговля (военно-экономическая помощь) товарами (продукцией военного назначения), работами (строительство военных предприятий, сервисных центров и т. п.) и услугами (техническое обслуживание ВВТ, обучение кадров и т. п.).

Под торговлей продукцией военного назначения (ПВН) понимается процесс купли-продажи на мировом рынке товаров, работ и услуг военного назначения. Торговля ПВН была и остается наиболее распространенной и известной формой международных военно-экономических отношений.

Разновидностями торговли ПВН являются, получившие развитие в современных условиях новые виды сделок, такие как:

– бартерные, представляющие собой безвалютный, но оцененный (в целях создания условий для эквивалентного обмена, таможенного учета, определения страховых сумм, оценки претензий и начисления санкций) и сбалансированный обмен товарами, оформляемый единым договором [3, с.37];

– оружейный трэйд-ин (обмен старых вооружений на новые);

– оффсетные соглашения, предполагающие как обмен товарами и услугами, так и предоставление возможности вкладывать капитал взамен различного рода услуг и льгот [4, с. 571];

– лизинговые операции (долгосрочная сдача в аренду).

Основная часть продукции военного назначения поставляется по государственным программам экспорта вооружения. В Российской Федерации экспортные операции осуществляются в рамках государственного оборонного заказа [5, п. 1 ст. 3] основой для формирования которого являются программы

и планы военно-технического сотрудничества Российской Федерации с иностранными государствами [5, п.1 ст. 4].

В США действует специальная программа «Экспортные продажи вооружений» (Foreign Military Sales — FMS). Применяется также форма прямых продаж продукции военного назначения на коммерческой основе (по линии частных фирм). При этом контракты заключаются между подрядчиком в США и иностранным государством. Большая часть экспортных поставок по коммерческой линии включает такие товары, как двигатели, ходовые части, радиолокационные станции, радиостанции, и другую продукцию для обслуживания систем оружия.

Военный экспорт осуществляется не только в рамках торговли военной продукцией, но и в форме военно-экономической помощи.

Военно-экономическая помощь — это предоставление иностранным государствам на безвозмездной основе военной продукции или финансовых средств, которые используются страной-получателем в военных целях.

Эта важнейшая в 1950-е годы форма международных военно-экономических отношений в настоящее время утратила свое значение во взаимоотношениях развитых индустриальных стран, но все еще играет существенную роль в военно-экономических отношениях ведущих государств с развивающимися странами.

В современных условиях помощь по программе отдельным странам не предоставляется, а выделяемые средства предназначаются для финансирования военно-экономического сотрудничества с иностранными государствами на многосторонней основе (главным образом в рамках НАТО).

Традиционно в рамках международных военно-экономических отношений военно-экономическая помощь осуществляется в виде поставок вооружения и военной техники (ВВТ), выполнения работ и оказания услуг военного характера. Следует различать оказание военной помощи непосредственным участием вооруженных сил в военных действиях на территории иностранного государства, которое лежит в плоскости международного военного сотрудничества.

К числу новых видов военно-экономической помощи относятся:

– передача на безвозмездной или льготной основе лицензий на производство ВВТ;

– подготовка кадров для национальной военной промышленности;

– строительство военных заводов;

– передача технологий военного производства и другие.

Двусторонние и многосторонние связи в военной, политической и производственной сферах в современных условиях трансформируются в военно-экономическую интеграцию сотрудничающих стран, являющуюся высшей по отношению к разовым военно-экономическим связям формой международных военно-экономических отношений. Сущность военно-экономической интеграции заключается в сращивании национальных процессов общественного воспроизводства, направленном на повышение эффективности военных при-

готовлений за счет углубления международного разделения труда и оптимизации использования всех видов ресурсов на более высоком (по сравнению с национальным) уровне.

Военно-экономическая интеграция в значительной мере определяет состояние и перспективы развития военно-экономических потенциалов, участвующих в ней стран. Переплетение их хозяйственных структур увеличивает взаимозаменяемость в сфере военного производства, существенно ограничивая возможности военно-политического руководства принимать независимые от партнеров решения.

При развитии военно-экономической интеграции в рамках военно-политических союзов возникает такая форма международных военно-экономических отношений, как военно-экономическая интернационализация, характеризующаяся созданием наднациональных органов (например, Совет НАТО, Совет коллективной безопасности ОДКБ). Необходимость регулирования международных военно-экономических отношений в области разоружения и нераспространения ядерного оружия вызвала потребность в такой форме, как военно-экономическая глобализация. В глобальном масштабе возникают и совершенствуются международные институты обеспечения безопасности, среди которых самым авторитетным является Организация Объединенных Наций.

Эволюция торговли ПВН и военно-экономической помощи как форм международных военно-экономических отношений послужила фундаментом развития таких форм военно-экономической интеграции, как военно-экономические специализация и кооперация.

Военно-экономическая специализация — это составная часть основанного на международном разделении труда сотрудничества государств, военно-экономическая деятельность которых сосредотачивается на относительно узких, специальных направлениях, отдельных технологических операциях или видах выпускаемой ПВН.

Военно-экономическая кооперация — это составная часть основанного на международном разделении труда сотрудничества государств, при котором организуется совместное или взаимосогласованное производство ПВН.

Основными видами военно-экономической кооперации являются:

– военно-промышленная кооперация, (использование производственной специализации и кооперирования государств в области разработки, производства, ремонта и модернизации ВВТ);

– совместное развитие инфраструктуры;

– совместная подготовка военных специалистов и т. д.

Разделение международных военно-экономических отношений на перечисленные формы сложилось исторически и в определенной мере носит условный характер. В основе всех форм международных военно-экономических отношений лежит обмен товарами, работами и услугами военного назначения на различных условиях:

– полная или частичная оплата ПВН или предоставление ее в кредит;

– на безвозмездной основе;

– обмен на другую продукцию;

– различные виды и степень участия в разработках, производстве и потреблении продукции военного назначения.

Основным направлением международных военно-экономических отношений выступает торговля ВВТ и компонентами для их ремонта и технического обслуживания. Соответственно, в мире сложился и особый рынок — мировой рынок продукции военного назначения.

Мировой рынок продукции военного назначения представляет собой совокупность регионально-локальных рынков, на которых страны-экспортеры и страны-импортеры ВВТ решают взаимосвязанные комплексные задачи купли-продажи и аренды/лизинга продукции военного назначения.

Товарами на мировом рынке продукции военного назначения являются [6, с. 292]:

– конечная военная продукция (оружие, техника, боеприпасы и т. п.);

– предметы потребления для работников военного производства и личного состава вооруженных сил (продукты питания, обмундирование, медицинские препараты и т. п.);

– средства производства для военного производства (станки, конвейеры и т. п.);

– созданная (или создаваемая) инфраструктура для обеспечения функционирования военного производства, вооруженных сил, подготовки военных и профессиональных кадров и т. д. (военные заводы, сервисные центры, порты и т. п.).

К основным показателям мирового рынка продукции военного назначения относятся:

– емкость (характеризуется ежегодным мировым объемом продаж. По итогам 2017 г. суммарный объем мировой торговли военной продукцией составил около 50 млрд долл. США, из которых на 50 крупнейших поставщиков оружия приходится 31.106 млн долл. США [7, с. 220, 228]);

– состав участников (географическая составляющая покупателей и продавцов мирового рынка оружия, включающая в себя около 170 стран [8, с. 36]);

– номенклатура продукции военного назначения, являющаяся предметом международной купли-продажи и аренды/лизинга (по мнению многих экспертов (как российских, так и западных), мировой рынок в настоящее время и в ближайшем будущем больше всего будет нуждаться в современных самолетах и средствах ПВО (50 % всех потребностей ВВТ), подводных лодках, надводных кораблях и другой военно-морской технике (всего 14 %), вертолетах (11 %), бронетанковой технике (11 %), ракетном оружии (10 %), артиллерийских системах (2 %), а также системах связи, разведки и управления (2 %) [6, с. 293].

Характерной чертой современного мирового рынка продукции военного назначения, помимо появления новых видов торговых сделок становится стремление ряда государств, особенно из Южной, Восточной и Юго-Восточной Азии, участвовать в импорте не только самих вооружений, но и технологий их производства. Это вынуждает ведущих экспортеров идти на совместное производство, а также выдачу лицензий на производство ВВТ развивающимся странам.

Характер международных военно-экономических отношений определяется прежде всего конкретными военно-политическими и военно-стратегическими целями развитых стран в отношении определенного региона или страны-получателя.

Основными военно-политическими целями международных военно-экономических отношений развитых стран являются:

– завоевание, удержание и укрепление политического лидерства в жизненно важных регионах мира и на этой основе обеспечение возможности политического влияния на глобальном и региональном уровнях, при сохранении и сбалансированном развитии военно-экономического потенциала на базе новейших образцов ВВТ, отечественных и зарубежных технологий;

– укрепление военно-экономической мощи союзников;

– усиление экономической и политической зависимости развивающихся стран-импортеров ВВТ;

– получение права использовать военные объекты и размещать свои базы на иностранных территориях;

– поддержание боевых возможностей своих вооруженных сил путем оснащения импортируемым современным вооружением, которое не может быть произведено национальной военной промышленностью.

К военно-стратегическим целям международных военно-экономических отношений относятся:

– обеспечение наиболее благоприятных условий для деятельности своих вооруженных сил и других стран блока в различных регионах мира за счет финансовой и материальной поддержки военных усилий государств, занимающих важное стратегическое положение в регионе;

– вовлечение возможно большего количества стран в систему военных и военно-экономических приготовлений;

– повышение эффективности собственных военных и военно-экономических приготовлений;

– усиление своих позиций в армиях иностранных государств, особенно развивающихся, путем подготовки их военных специалистов;

– получение доступа к объектам военной инфраструктуры на иностранной территории и другие.

В целом международные военно-экономические отношения способствуют повышению военного и военно-экономического потенциалов коалиции государств.

Страны-экспортеры продукции военного назначения помимо указанных военно-политических и военно-стратегических целей могут преследовать и экономические цели, заключающиеся в:

– получении дополнительных прибылей;

– экономии финансовых ресурсов за счет снижения затрат на выпуск единицы вооружения ввиду увеличения серийности производства;

– поддержании необходимого уровня занятости за счет повышения уровня загрузки мощностей предприятий военной промышленности;

– развитие гражданских отраслей промышленности, производящих промежуточную продукцию военного назначения;

– улучшение внешнеторгового баланса, характеризующего развитость товарного рынка стран.

Экономические цели преследуют и страны-импортеры ПВН, заключающиеся в экономии бюджетных средств на создание собственного военного производства.

Развитие международных военно-экономических отношений — процесс противоречивый, помимо достижения общих целей, каждый из участников стремится к решению своих специфических задач и реализации конкретных интересов. Например, переложить часть финансового бремени, связанного с гонкой вооружения на союзников, укрепить свое лидерство, осуществить стандартизацию объединенных Вооруженных сил блока на основе своих образцов ВВТ, сохранить за собой возможность координировать и направлять политику союза в соответствии со своим военно-политическим курсом.

Интернационализация военного производства обусловила необходимость создания и совершенствования механизма регулирования международных военно-экономических отношений, представляющего собой систему органов, как на национальном, так и международном уровнях выполняющих законодательно-правовые, планово-распределительные, финансовые, управленческие, координирующие и контрольные функции.

Следует отметить, что на сегодняшний день международным сообществом не созданы общеобязательные принципы и нормы, регулирующие оборот продукции военного назначения на мировом рынке. Ввиду отсутствия согласованной воли государств, определяющей содержание правового регулирования по вопросам международных военно-экономических отношений, каждое государство в отдельности, а также между государствами в составе коалиций, определяет основополагающие правила взаимоотношений с другими государствами в области международных военно-экономических отношений, которые имеют внутригосударственную природу, но направлены на регулирование этих отношений.

На национальном уровне механизм регулирования военно-экономических отношений охватывает высшие органы управления страны, министерство обороны, другие федеральные органы исполнительной власти, различные

специализированные органы (ФАПРИД[2], Департамент строительства Минобороны России), занимающиеся этими вопросами, а также ассоциации промышленников и военно-промышленные организации.

Высшие государственные органы утверждают программы строительства Вооруженных Сил, определяют политику закупок ВВТ и основные направления военно-технического сотрудничества. Органы, относящиеся ко второму уровню национального механизма регулирования международных военно-экономических отношений, согласовывают свою позицию с курсом высших органов страны, осуществляют государственное финансирование совместных программ, прямо участвуют в них, занимаются регулированием экспорта и т. д.

В современном мире можно отметить две группы тенденций развития механизмов регулирования международных военно-экономических отношений — отрицательную и положительную.

Отрицательной является тенденция оказания развитыми странами Запада политического и экономического давления на страны-импортеры ПВН с целью создания благоприятных условий для продвижения на мировой рынок продукции военного назначения своих товаров и услуг и воспрещения движения аналогичной продукции своих конкурентов. Примером этому служит проявление все более агрессивного использования со стороны США недобросовестных методов политического шантажа и санкций к Индии и Турции, заключившими с Российской Федерацией контракты на поставку зенитно-ракетных систем С-400.

В этих условиях Российская Федерация вынуждена для сохранения своих позиций на мировом рынке продукции военного назначения принимать адекватные меры.

Главную тенденцию в развитии механизмов регулирования международных военно-экономических отношений можно охарактеризовать словом «либерализация», обусловленная необходимостью повышения конкурентоспособности Российской Федерации в сфере осуществления ВТС с иностранными государствами.

В интересах увеличения потока заказов на российские ВВТ, снятия жестких ограничений в сфере передачи интеллектуальной ПВН, совместных с иностранными участниками исследований в области разработки и производства ПВН, организации производства ПВН российской разработки на территории страны-заказчика, в системе финансирования и регулирования логистических услуг в отношении экспортируемой ПВН, политика либерализации проводится путем упрощения процедур оформления разрешений на выполнение сервисных поставок и услуг, отказа от принципа «одного окна» в части постпродажного и эксплуатационного обслуживания ВВТ, допуска в систему прямых продаж ПВН производителей продукции и снижения уровня кон-

[2] Федеральное агентство по правовой защите результатов интеллектуальной деятельности военного, специального и двойного назначения при Министерстве юстиции Российской Федерации.

троля со стороны органов государственного регулирования при оказании ими подобных услуг [9, п. 1].

Второй тенденцией развития механизмов регулирования международных военно-экономических отношений является продолжение курса на привлечение новых и сохранение старых заказчиков за счет использования гибкой системы расчетов за поставляемую ПВН в обход санкций в банковской сфере (предоставление кредитов на покупку отечественных вооружений в национальной валюте, списание задолженности инозаказчикам, использование бартера и др.).

Таким образом, международные военно-экономические отношения играют важную роль в реализации военно-технической политики государства.

Военно-экономические отношения России с иностранными государствами являются важным инструментом внешней политики и обеспечения национальной безопасности, существенным фактором развития высокотехнологического сектора отечественной экономики.

Участвуя в новой глобальной системе международных военно-экономических отношений, важно добиться, чтобы они максимально способствовали реализации программ, обеспечивающих укрепление мира и международной безопасности, которая в большей степени должна опираться на силу права.

Литература

[1] ГОСТ 31278–2004. Сотрудничество государств — участников содружества независимых государств военно-экономическое. Термины и определения: межгосударственный стандарт: издание официальное: утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации от 09.10.2006 № 224-ст.

[2] Российская Федерация. Законы. О военно-техническом сотрудничестве Российской Федерации с иностранными государствами: Федеральный закон № 114-ФЗ [принят Государственной думой 3 июля 1998 года: одобрен Советом Федерации 9 июля 1998 года]. М., 1998.

[3] Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 4-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2005. 480 с.

[4] Барихин А.Б. Большая юридическая энциклопедия. М.: Книжный мир, 2010. 960 с.

[5] Российская Федерация. Законы. О государственном оборонном заказе. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 275-ФЗ // Сборник законодательства Российской Федерации. 2012. № 53 (ч. 1).

[6] Экономика: Учебник для военных вузов. 2-е изд., доп. и перераб. / под ред. А.Ф. Габитова, С.В Буга. СПб.: Питер, 2019. 352 с.

[7] Ежегодник СИПРИ 2018: вооружение, разоружение и международная безопасность: пер. с англ. ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН. М.: ИМЭМО РАН, 1998–2018. 2019. 752 с.

[8] Основные показатели военно-экономического потенциала стран НАТО. Выпуск № 2326. М.: ФГКУ «ЦИВПЗС» Минобороны России, 2019. 480 с.

[9] Постановление Правительства РФ от 17 марта 2009 г. № 238 «О внесении изменений в Положение об осуществлении контроля за выполнением уполномоченными органами иностранных государств обязательств по целевому использованию отдельных видов продукции военного назначения, поставляемой из Российской Федерации».

Implementation of the Military-Technical Policy of the Russian Federation in International Military-Economic Relations

A.O. Khromov **anatolol@yandex.ru**

Military Academy of the General Staff of the Armed Forces of the Russian Federation, Moscow, 119571, Russia

The article reveals the essence of international military-economic relations and the features of their implementation by the Russian Federation in modern conditions in the implementation of military-technical policy.

***Keywords*:** international military-economic relations, military-economic cooperation, military-technical cooperation, the world market of military products

УДК 389.001

Метрологическое обеспечение осветительных и светосигнальных приборов при проведении испытаний военной техники

А.В. Чудотворов,
К.А. Шарганов **Sancheus71@mail.ru**

**Межвидовой центр метрологии Министерства обороны РФ,
Москва, 119019, Россия**

В связи с расширением парка средств измерения военной техники в данной статье представлен современный подход к метрологическому обеспечению оптико-электронных приборов, работающих в видимом спектральном диапазоне. Существующая эталонная база не позволяет в полной мере проводить метрологическое обслуживание новых средств измерений.

***Ключевые слова*:** оптико-электронные приборы, эталонная база, приборы ночного видения, световые величины

В настоящее время в Вооруженных Силах и научно-исследовательских организациях Минобороны России эксплуатируется обширная номенклатура оптико-электронных приборов (ОЭП), работающих в видимом спектральном диапазоне. Данные приборы делятся на две группы:

– осветительные и светосигнальные приборы;

– приборы ночного видения (ПНВ).

К наиболее распространенным ОЭП первой группы относятся лампы светоизмерительные, являющиеся источниками излучения, а также различные фотоприемные устройства, являющиеся приемниками излучения. Во всех видах и родах войск (сил) на образцах вооружения и специальной техники (ВВСТ) проводится контроль приборов, работающих в видимом диапазоне:

– в подразделениях военной автоинспекции имеются измерители параметров света фар автотранспортных средств (ИПФ-01), предназначенные для

проверки технического состояния и регулировки внешних световых приборов транспортных средств в соответствии с требованиями [1];

– в аэродромных службах в целях обеспечения безопасности полетов авиации проводится контроль характеристик светосигнального оборудования аэродрома;

– кораблями, судами ВМФ и береговыми постами для передачи информации в светлое и темное время суток с помощью светосигнальных приборов направленного и ненаправленного действия применяется световая связь;

– на полигонах при исследованиях воздействия светового излучения, термического поражающего фактора используется испытательное оборудование.

В свою очередь, для определения технических характеристик осветительных и светосигнальных приборов, проводится контроль их характеристик средствами измерений, работающие в видимом диапазоне.

К наиболее распространенным средствам измерений в вооруженных силах относят люксметры (Ю-116, Ю-117, Аргус, ТКА) и яркомеры (ЯРМ-3) являющиеся приемниками излучения, а также лампы светоизмерительные, являющиеся источниками излучения. Во всех видах и родах войск (сил) на образцах вооружения и специальной техники (ВВСТ) проводится контроль приборов. Схематично процесс контроля характеристик изображен на рис. 1.

Рис. 1. Средства измерений, работающие в видимом диапазоне

Ко второй группе приборов относятся низкоуровневые телевизионные системы, наиболее распространенными из которых являются системы «Кречет». Основой системы является измеритель, который состоит из камеры высокого разрешения, радиолокационного модуля собственной разработки, инфракрасного прожектора, обеспечивающего работу в темное время суток.

Результаты применения образцов вооружения, оснащенных тепловизионными прицелами и ПНВ, в ведущихся локальных конфликтах показали преимущества последних, обусловленные сравнительно меньшей стоимостью и техническими характеристиками при условиях работы в тропическом климате и высоких среднесуточных температур. В связи с этим, на образцах авто-, бронетехники, вертолетах периодически проводится контроль характеристик ПНВ, приборов вождения и пилотажных очков [2]. В подразделениях сухопутных войск, ВДВ и др. в составе экипировки «Ратник» и образцах стрелкового оружия применяться ПНВ, при эксплуатации которых, проводится их техническое обслуживание.

Так, при разработке светотехнического оборудования необходимо обеспечить создание совместимой работы образца вооружения и военной техники с приборами ночного видения. К примеру, для контроля ПНВ в подразделениях сухопутных войск эксплуатируется установка контроля ночных приборов (УКНП-1) (рис. 2), с ее помощью определяются основные технические параметры ПНВ: предел разрешения и рабочее разрешение.

Рис. 2. Установка контроля ночных приборов УКНП-1

В свою очередь, периодически должен проводиться контроль самой УКНП-1, при котором определяются технические характеристики ее составных частей. Для коллимационного объектива определяются предел разрешения и коэффициент передачи контраста (частотно-контрастная характеристика), для набора тест-объектов (мир) определяется их контраст, а для яркомера проводится процедура определения коэффициента контрастности и коэффициента передачи контраста (частотно-контрастной характеристики).

До недавнего времени, контроль технических характеристик СИ-ВД на образцах вооружения, в основном, включал в себя проверку пороговых значений яркости, освещенности световых величин (яркости, освещенности, силы света, силы излучения и др.), но в связи с резким ужесточением требований к техническим характеристикам СИ-ВД, входящим в состав современных и перспективных образцов вооружения, возникает потребность в их более тщательном метрологическом обеспечении. Данная потребность выражается в необходимости обеспечить измерение (контроль) целого ряда параметров в процессе регламентных работ и эксплуатации.

Ранее, данные характеристики проверялись только при выпуске УКНП-1 из производства, что крайне отрицательно сказывалось на процедуре технического обслуживания ПНВ. Для устранения данной проблемы и недопущения военно-технического превосходства вероятного противника в части метрологического обеспечения осветительных и светосигнальных приборов, низкоуровневых телевизионных систем, ПНВ, а также осуществления в полной мере потребности войск (сил) в части метрологического обеспечения осветительных и светосигнальных приборов, низкоуровневых телевизионных систем и приборов ночного видения в структуре метрологической службы ВС РФ создается система передачи единиц световых и энергетических величин в видимой области спектра, которая будет включать в себя исходный эталон, оснащенный транспортируемым комплектом, рабочие эталоны и средства измерений.

Система передачи единиц световых и энергетических величин в видимой области спектра в Вооруженных Силах Российской Федерации будет соответствовать основополагающим Государственным стандартам в данной области [3, 4], а исходный эталон будет являться резервом государственного эталона на особый период.

Литература

[1] ГОСТ Р 51709–2001. Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию и методы проверки.

[2] Беляков С.А. Приборы ночного видения бронетанковой техники: учеб. пособие. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2001. 115 с.

[3] ГОСТ 8.195–2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности силы излучения, спектральной плотности энергетической освещенности, силы излучения и энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,2 до 25,0 мкм.

[4] ГОСТ 8.023–2014. Государственная система обеспечения единства измерений государственная поверочная схема для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучений.

Metrological Support for Lighting of Lighting and Light-Signal Devices in Testing of Military Equipment

A.V. Chudotvorov
K.A. Sharganov **Sancheus71@mail.ru**

Interspecific Center of Metrology, Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, 119019, Russia

In connection with the expansion of military measurement facilities the modern approach to metrological support of optoelectronic devices operating in the visible spectral range is presented in the article. The existing reference base does not allow to carry out metrological maintenance of new measuring instruments to the full extent.

***Keywords*:** optoelectronic devices, reference base, night vision devices, light quantities

УДК 621.396.677.3, 535.8

Широкополосная радиофотонная фазированная антенная решетка для бортовых радиолокационных систем

И.А. Чепурнов **chepurnov@bmstu.ru**
Н.С. Иванов **nik.ivanov1988@mail.ru**
А.Е. Закрутный **zak@bmstu.ru**
Г.Д. Семейкин **gera.info@mail.ru**
А.С. Болотнов **electsab@gmail.com**

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Предложена схема сканирующей радиофотонной фазированной антенной решетки с оптическим формированием диаграммы направленности. Использование оптической диаграммообразующей схемы позволяет повысить рабочую полосу частот и помехозащищенность, а также снизить массогабаритные характеристики и потери в линиях передачи.

***Ключевые слова*:** радиофотонные технологии, фазированная антенная решетка, радиолокационная система, диаграмма направленности, диаграммообразующая схема, электрооптический модулятор, оптическая линия задержки

Успешные результаты фундаментальных и поисковых исследований, проводимых в последние годы в области радиофотоники, вызвали постоянно возрастающий интерес к их использованию при разработке современных бортовых радиолокационных систем [1].

Одним из важнейших элементов практически любой современной радиолокационной системы является фазированная антенная решетка (ФАР). Применение при разработке и производстве ФАР радиофотонных технологий позволяет добиться следующих преимуществ:

– повышение рабочей полосы частот;
– повышение помехозащищенности;
– повышение стабильности основных параметров;

– снижение потерь в линиях передачи сигналов;

– снижение массогабаритных характеристик.

В настоящей работе предложен один из вариантов концепции построения широкополосной сканирующей ФАР с оптическим формированием диаграммы направленности. Основой данной концепции является использование в составе ФАР оптической диаграммообразующей схемы (ДОС).

Применение оптической ДОС в составе ФАР радиолокационной системы предполагает предварительное преобразование СВЧ-сигналов, принимаемых отдельными антенными элементами ФАР, в оптическую область. В этих целях на входе ДОС может быть использована система электрооптических модуляторов (ЭОМ) на один из входов которых через разветвитель подается оптический сигнал от источника оптического сигнала (ИОС), выполненного на базе мощного лазерного диода (рис. 1). ЭОМ в данной схеме выполняются по схеме интерферометра Маха — Цандера, преобразующего разность фаз в изменение интенсивности оптического излучения.

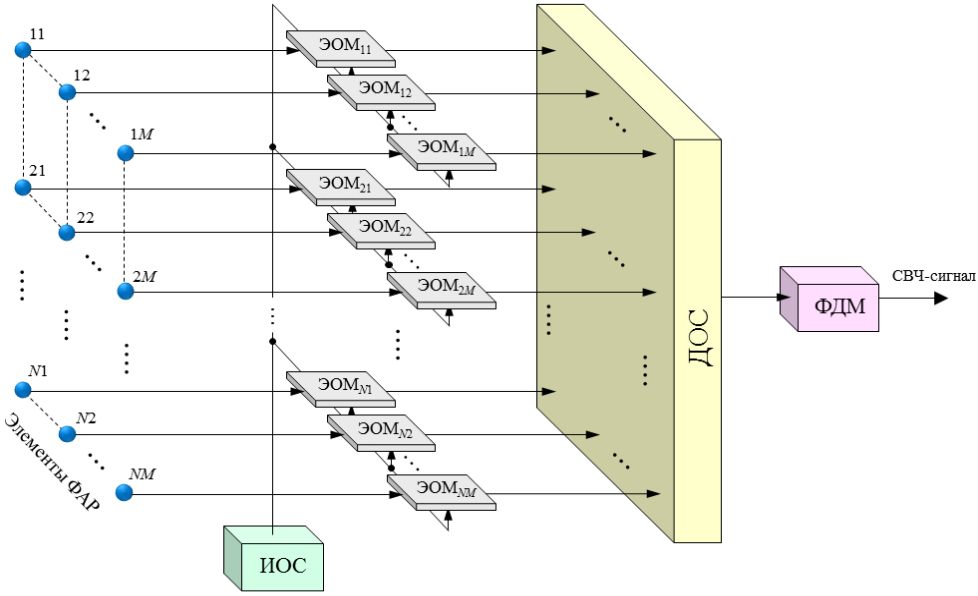


Рис. 1. Схема радиофотонной фазированной антенной решетки

В ДОС преобразованные сигналы обрабатываются и когерентно объединяются в оптической области. С выхода ДОС оптические сигналы с подаются на фотодетекторный модуль (ФДМ), где они преобразовываются в радиочастотную область для дальнейшей обработки в приемном устройстве радиолокационной системы.

Диаграмму направленности (ДН) прямоугольной ФАР можно описать следующим выражением [2, 3]:

$$F(\theta,\varphi)=\sum_{n,m=1}^{N,M} A_{nm}\exp\left[j(\Phi_{nm}+\Phi_{0nm})\right]. \quad (1)$$

В выражении (1) параметры A_{nm} и Φ_{nm} характеризуют амплитуду и фазу возбуждения элементов ФАР, причем:

$$\Phi_{nm}=k_{\text{в}}(x_{nm}\cos\varphi+y_{nm}\sin\varphi)\sin\theta, \quad (2)$$

где $k_{\text{в}}=2\pi/\lambda_{\text{в}}$ — волновое число; $\lambda_{\text{в}}=c/f_0$ — длина волны; x_{nm}, y_{nm} — координаты элемента ФАР; f_0 — рабочая частота; $c = 3\cdot10^8$ м/с — скорость света в свободном пространстве.

При формировании ДН ФАР направление главного максимума (луча) задается фазовым сдвигом

$$\Phi_{0nm}=-k_{\text{в}}(x_{nm}\cos\varphi_0+y_{nm}\sin\varphi_0)\sin\theta_0, \quad (3)$$

где: θ_0, φ_0 — углы сферической системы координат, определяющие направление главного максимума ДН в пространстве.

На рис. 2 представлена ДН в угломестной плоскости плоской прямоугольной ФАР, состоящей из 4×4 = 16 элементов (f_0 = 8 ГГц) при неотклоненном ($\theta_0 = 0°$) и отклоненном на 20° ($\theta_0 = 20°$) от нормали луче.

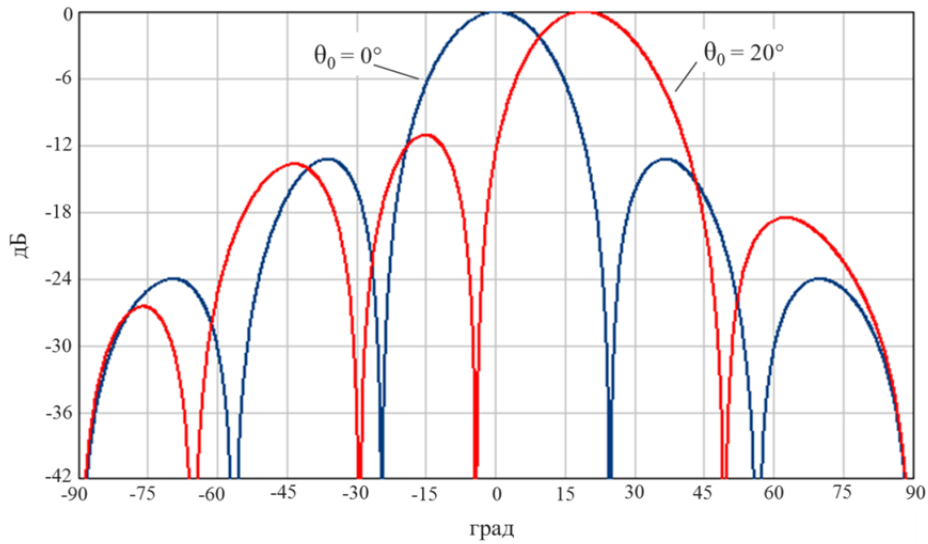


Рис. 2. ДН плоской прямоугольной ФАР 4×4 (f_0 = 8 ГГц)

В ФАР современных радиолокационных систем для задания необходимого фазового распределения на раскрыве (формирования ДН в определенном направлении), как правило, используются управляемые фазовращатели (ФВ). Основным недостатком большинства ФАР с ФВ является их

узкополосность, вызванная зависимостью положения главного максимума ДН от значения рабочей частоты. Одним из путей решения данной проблемы является применение в схеме формирования ДН ФАР управляемых линий задержки (ЛЗ) [4, 5].

При использовании управляемых ЛЗ в схеме формирования ДН ФАР удобно оперировать не фазовым сдвигом, а временем задержки сигнала τ_{nm}.

Представим выражение (1) в следующем виде:

$$F(\theta,\varphi)=\sum_{n,m=1}^{N,M} A_{nm}\exp\left[j(\Phi_{nm}-k_{\text{в}}l_{nm})\right], \tag{4}$$

где $l_{nm}=(x_{nm}\cos\varphi_0+y_{nm}\sin\varphi_0)\sin\theta_0$ — длина управляемой ЛЗ, соответствующая одноименным антенным элементам ФАР.

Допустив, что фазовый сдвиг пропорционален рабочей частоте:

$$\Phi_{0nm}=2\pi f_0\tau_{nm},$$

из выражения (3) получим:

$$\tau_{nm}=\frac{d}{c}\sin\theta_0=\frac{l_{nm}}{c}, \tag{5}$$

где d — шаг ФАР.

Следует обратить внимание на то, что из формулы (5) исключена частотная составляющая. Это подтверждает частотную независимость схемы формирования ДН ФАР, при ее построении с использованием управляемых ЛЗ, а, следовательно, огромный потенциал в обеспечении широкополосности работы такой схемы.

В настоящее время при решении задач радиофотоники широко используются управляемые оптические ЛЗ (ОЛЗ). ОЛЗ на базе кольцевых оптических резонаторов (КОР) позволяют непрерывно настраивать групповую задержку, а широкая полоса пропускания может быть достигнута путем каскадирования нескольких таких ОЛЗ.

На рис. 3 представлена ДОС радиофотонной ФАР с 16 (4×4) антенными элементами, построенная с использованием ОЛЗ на КОР. Размещение оптических сумматоров (ОС) в данной схеме формирует структуру бинарного дерева.

Левая часть ДОС формирует ДН в горизонтальной (азимутальной) плоскости, а правая часть — в вертикальной (угломестной) плоскости. В данной схеме, все же, используются оптические ФВ (ОФВ), но здесь они выполняют функцию регулировки оптической фазы в каждой ветви для достижения когерентной интерференции оптических сигналов. Работа рассматриваемой ДОС основана на программном управлении ОЛЗ, которое может быть реализовано термооптическим способом [4].

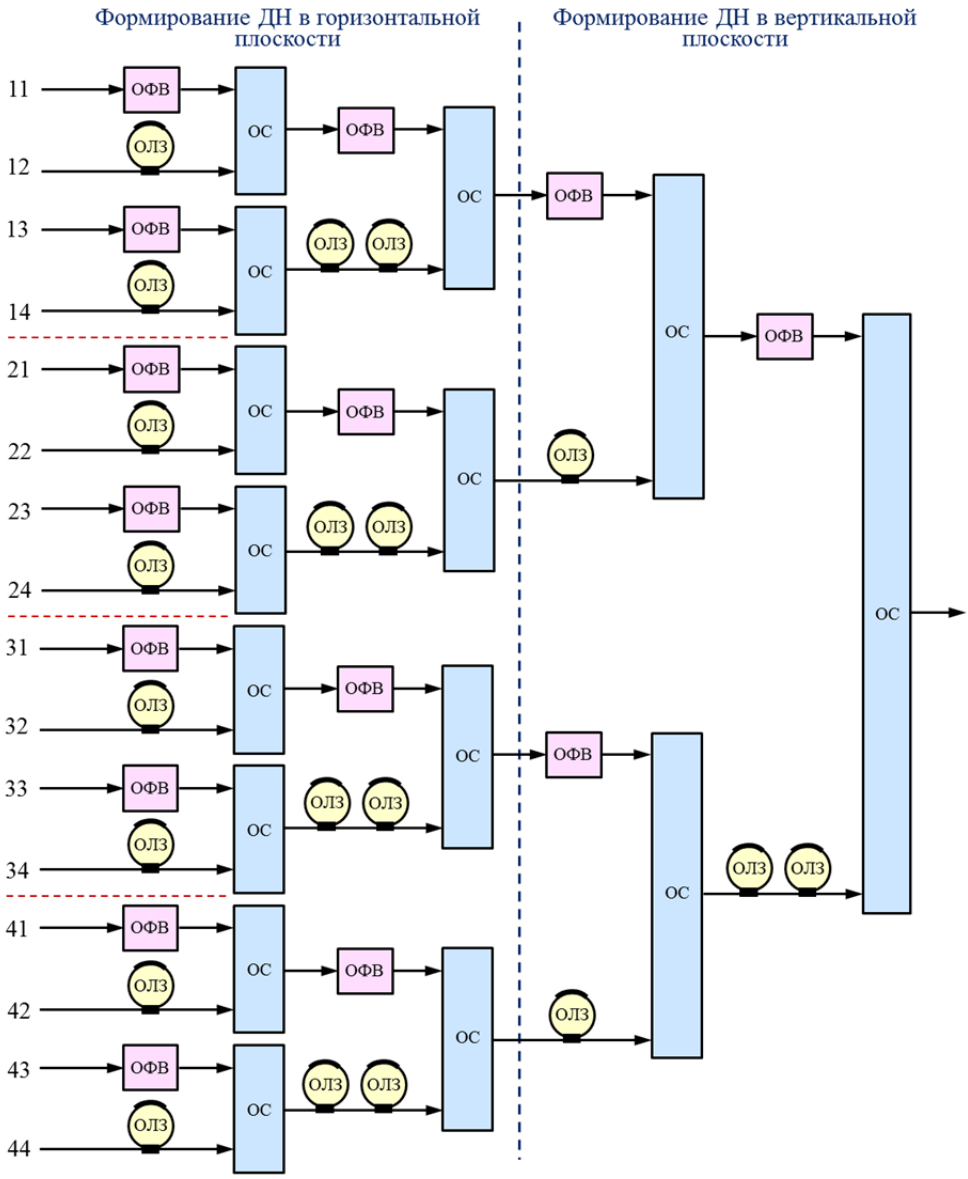


Рис. 3. Диаграммообразующая схема радиофотонной ФАР с 16 (4×4) антенными элементами

Таким образом, за счет использования оптического формирования ДН, предложенная концепция сканирующей ФАР позволяет повысить рабочую полосу частот и помехозащищенность, а также снизить массогабаритные

характеристики и потери в линиях передачи. Применение такая схема ФАР может найти в составе бортовых радиолокационных систем летательных аппаратов, а также в составе радиолокационных комплексов подвижных наземных средств.

Литература

[1] Иванов Н.С., Чепурнов И.А., Семейкин Г.Д., Кунин Д.Ю. Перспективы использования радиофотонных технологий при разработке современных радиолокационных систем // Сб. науч.-метод. тр. IV Всерос. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы состояния и перспектив развития сложных технических систем военного назначения». М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. С. 324–328.

[2] Чепурнов И.А., Некрасов Е.Г. Методика оценки влияния амплитудного и фазового распределения на характеристики диаграммы направленности фазированной антенной решетки // Инженерный вестник. 2013. № 9. С. 3

[3] Воскресенский Д.И., Гостюхин В.Л., Максимов В.М. Устройства СВЧ и Антенны. М.: Изд-во «Радиотехника», 2006. 376 с.

[4] Burla M., Roeloffzen C.G., Zhuang L. и др. System integration and radiation pattern measurements of a phased array antenna employing an integrated photonic beamformer for radio astronomy applications // Optical Society of America. 2012. № 7. С. 789–802.

[5] Хансен Р.С. Фазированные антенные решетки. М.: Изд-во «Техносфера», 2012. 566 с.

Wideband Microwave Photonics Phased Antenna Array for On-Board Radar sYstems

I.A. Chepurnov **chepurnov@bmstu.ru**
N.S. Ivanov **nik.ivanov1988@mail.ru**
A.E. Zakrutny **zak@bmstu.ru**
G.D. Semeikin **gera.info@mail.ru**
A.S. Bolotnov **electsab@gmail.com**

BMSTU, Moscow, 105005, Russia

The article describes a scheme of a scanning microwave photonics phased antenna array with optical beamforming. The use of an optical diagram-forming circuit allows you to increase the operating frequency band and noise immunity, as well as reduce the weight and size characteristics and losses in the transmission lines.

Keywords: microwave photonics technologies, phased antenna array, radar system, radiation pattern, beamforming circuit, electro-optical modulator, optical delay line

УДК 621.311.6

Анализ характеристик системы электроснабжения космических аппаратов радиолокационного зондирования земной поверхности

И.А. Чепурнов **chepurnov@bmstu.ru**
В.С. Кваша **kvasha@bmstu.ru**

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Е.А. Кротов
Ю.А. Вартаньян **nimnul@pochtamt.ru**

Научно-исследовательский испытательный центр Центрального научно-исследовательского института Воздушно-Космических сил Министерства обороны РФ, Москва, 129345, Россия

Рассмотрены основные элементы системы электроснабжения космических аппаратов. На примере космического аппарата COSMO-SkyMed проведен анализ характеристик системы электроснабжения радиолокаторов с синтезированием апертуры космического базирования.

Ключевые слова: космический аппарат, радиолокатор с синтезированием апертуры, дистанционное зондирование Земли, система электроснабжения, солнечная батарея, аккумуляторная батарея

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) с использованием технических средств космического базирования уже несколько десятилетий является незаменимым инструментом получения за короткое время необходимых данных с больших площадей Земли. Информация, получаемая с использованием космических аппаратов (КА) ДЗЗ успешно обеспечивает решение широкого круга задач научного, экологического и хозяйственного характера [1].

В комплексе мероприятий ДЗЗ из космоса значительная роль отводится радиолокационным системам наблюдения земной поверхности. Применение таких систем обусловлено возможностью ведения радиолокационной съемки независимо от погодных условий, времени суток и года. Техническим средством радиолокационной съемки, установленным на борту современных КА ДЗЗ, является радиолокационная станция (радиолокатор) с синтезированием апертуры (РСА).

КА с РСА позволяют получать радиолокационные изображения, которые, хоть и несколько уступают оптическим, обладают достаточной информативностью для анализа свойств подстилающей поверхности и объектов наблюдения.

Важно отметить, что многие современные КА с РСА являются системами двойного назначения. При повседневном функционировании радиолокационная информация, получаемая с их помощью, используется для оценки состояния морской поверхности, лесных массивов, сельскохозяйственных угодий и т. д. Однако при необходимости данные средства могут быть задействованы и для решения задач военного характера. Возможность сосредоточения поисковых усилий совокупной группировки КА с РСА на заданном направлении

позволяет извлекать наиболее полную и достоверную информацию об участке съемки, а также существенно увеличить темп ее обновления [2].

Большая часть КА с РСА в качестве основных источников электроэнергии использует солнечные батареи, а в качестве буферных — аккумуляторные батареи. Солнечные батареи являются одним из самых надежных и достаточно хорошо отработанных вариантов обеспечения КА энергией. Солнечные батареи преобразуют лучистую энергию Солнца в электрическую энергию постоянного тока. Преобразователями являются полупроводниковые солнечные фотоэлементы [3].

Мощность излучения Солнца на орбите Земли составляет 1366 Вт/м^2, это позволяет получать примерно 130 Вт на 1 м^2 поверхности солнечных батарей (при КПД 8…13 %). В зависимости от потребляемой КА электроэнергии площади солнечных батарей доходят до десятков квадратных метров.

Выходная мощность солнечных батарей определяется по формуле:

$$P_{\text{вых}} = q_{\text{с}} r^{-2} \eta F_{\text{СБ}} S_{\text{СБ}} \cos\Gamma,$$

где $q_{\text{с}}$ = 1366 Вт/м^2 — солнечная постоянная; $F_{\text{СБ}}$ — коэффициент деградации солнечной батареи, учитывающий изменения эмиссии элементов батареи вследствие влияния космического пространства; $S_{\text{СБ}}$ — площадь солнечной батареи; η — КПД; Г — ориентация солнечной батареи относительно Солнца, определяемая как угол между направлением на Солнце и нормально к поверхности солнечной батареи; r — расстояние КА от Солнца.

Если задана потребная для полезной нагрузки мощность $P_{\text{пот}}$, то можно рассчитать площадь солнечной батареи:

$$S_{\text{СБ}} = \frac{P_{\text{пот}}}{q_{\text{с}} r^{-2} \eta F_{\text{СБ}} \cos\Gamma}.$$

Солнечная батарея может быть сконструирована из стандартных панелей с выходной мощностью $P_{\text{п}}$. В этом случае количество панелей будет определятся как

$$N_{\text{ст.п}} = \frac{P_{\text{пот}}}{P_{\text{п}}}.$$

Солнечные батареи КА с РСА в большинстве случаев выполняются в виде раскрывающихся панелей, состоящих из отдельных элементов фотоэлектрических преобразователей (ФЭП). В качестве таких элементов чаще всего используются кремниевые солнечные элементы из арсенида галлия, теллурида кадмия или сульфида кадмия, устойчиво работающие при высоких температурах. Граничная температура ФЭП, выполненного из арсенида галлия, составляет 400 °С (при КПД 26 %).

Ориентация панельных солнечных батарей больших размеров осуществляется с помощью электроприводов, управляемых по сигналам специальных солнечных датчиков, расположенных на краях панелей.

Аккумуляторные батареи относятся к электрохимическим источникам электроэнергии, в которых происходит непосредственное преобразование химической энергии в электрическую с помощью электрохимических реакций.

Буферные аккумуляторные батареи используются при полете КА по участку орбиты, находящемуся в тени или при резком увеличении потребления электроэнергии. Зарядка аккумуляторных батарей происходит во время полета на освещенной части траектории электроэнергией, вырабатываемой солнечными батареями.

Масса буферных аккумуляторных батарей зависит от времени полета КА в тени и потребляемой мощности. Напряжение бортовой сети КА U составляет 26…28 В. Если время полета в тени $t_{\text{тени}}$, потребляемая мощность $P_{\text{потр}}$, а потребляемый ток

$$I = \frac{P_{\text{потр}}}{U},$$

то необходимая емкость аккумуляторной батареи составит:

$$E = It_{\text{тени}}.$$

В большинстве современных КА с РСА применяются литий-ионные аккумуляторные батареи, отличающиеся более высокими энергетическими характеристиками и расширенным диапазоном эксплуатационных возможностей. Наибольшие успехи в настоящее время достигнуты при разработке литиевых элементов с органическим и твердым электролитом.

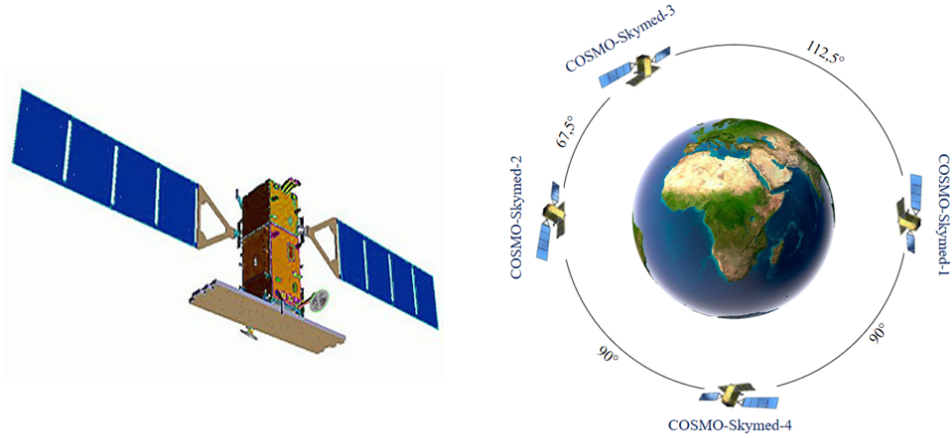
Основными заявленными задачами группировки из четырех итальянских КА с РСА COSMO-SkyMed являются: анализ сейсмической опасности, мониторинг экологических катастроф и картирование сельского хозяйства. Вместе с тем, учитывая материалы некоторых открытых источников [4, 5], а также тот факт, что в разработке данных КА принимало непосредственное участие министерство обороны Италии, можно сделать вывод о возможном использовании группировки COSMO-SkyMed в целях военной разведки и оперативного наблюдения за районами боевых действий во время военных конфликтов.

На рис. 1 представлены внешний вид КА с РСА COSMO-SkyMed (рис. 1, *а*) и расположение на солнечно-синхронной орбите группировки из четырех КА COSMO-SkyMed (рис. 1, *б*). КА группировки находятся в одной орбитальной плоскости: COSMO-SkyMed 1, 2 и 4 — под углом 90° друг к другу, а COSMO-SkyMed 3 — под углом 67,5° относительно COSMO-SkyMed 2.

Система электроснабжения (СЭС) КА COSMO-SkyMed позволяет обеспечивать аппаратуру находящегося на его борту РСА мощностью до 14 кВт при номинальном напряжении питания 28 В [6]. Потребляемая аппаратурой РСА мощность зависит от режима его работы.

Солнечные батареи КА COSMO-SkyMed общей площадью 18,3 м^2 созданы итальянской компанией Galileo Avionica на основе композиций полупроводников с тройным переходом $GaInP_2$/GaAs/Ge. Удельная мощность солнеч-

ных батарей на основе таких трехслойных ФЭП составляет 330÷366 Вт/м^2. Блок управления мощностью регулирует выходную мощность солнечных батарей с использованием алгоритма MPPT (отслеживание максимальной мощности).



а *б*

Рис. 1. КА с РСА COSMO-SkyMed:
а — внешний вид КА; *б* — орбитальная группировка КА

Аккумуляторная батарея КА COSMO-SkyMed позволяет поддерживать пиковую мощность до 17,8 кВт. Батарея включает 2016 твердоуглеродных литий-ионных элементов, собранных в сборку из восьми идентичных модулей, соединенных параллельно через две электрические распределительные коробки и две силовые шины (рис. 2).

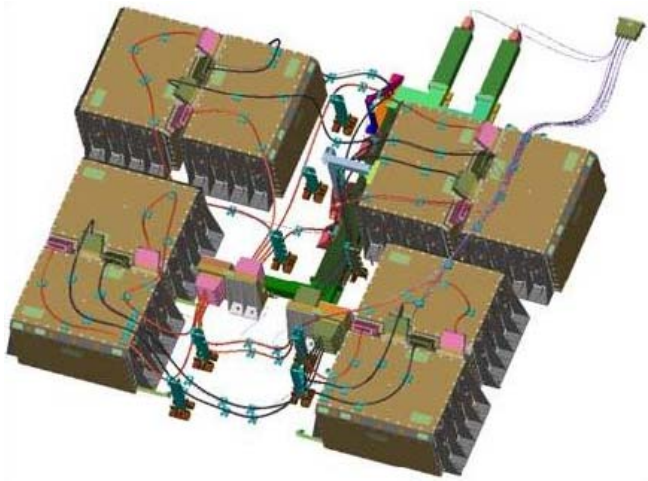


Рис. 2. Конструкция аккумуляторной батареи КА с РСА COSMO-SkyMed

Аккумуляторная батарея КА COSMO-SkyMed обладает следующими характеристиками:

– емкость 336 Ач;

– максимальный ток разряда 735 А;

– максимальное напряжение разряда 26 В;

– общая масса 136 кг;

– минимальный срок службы 5 лет.

Основными режимами обзора РСА COSMO-SkyMed являются маршрутный и прожекторный [2]. В маршрутном режиме наилучшее разрешение по азимуту (вдоль линии пути) равно половине горизонтального раскрыва физической антенны РСА. В прожекторном режиме данное ограничение по разрешающей способности преодолевается за счет управления положением луча антенны РСА и удержания его на зондируемом участке земной поверхности в течение более длительного времени.

На одном витке орбиты в маршрутном режиме РСА COSMO-SkyMed потребляет около 7 кВт мощности, а в прожекторном — около 13 кВт. Учитывая рассмотренные характеристики СЭС КА COSMO-SkyMed, можно сделать вывод, что в маршрутном режиме РСА способен осуществлять непрерывный обзор поверхности Земли максимальной продолжительностью до 10 минут, а в прожекторном режиме — телескопический обзор участка поверхности Земли в течении 10 секунд.

Приведенные выше характеристики СЭС характерны для большинства современных КА с РСА.

Таким образом, результаты проведенного анализа определяют зависимость времени работы аппаратуры РСА космического базирования от характеристик СЭС КА-носителя и могут быть полезны при оценке возможностей по обзору земной поверхности интересующих КА с РСА.

Литература

[1] Верба В.С., Неронский Л.Б., Осипов И.Г. и др. Радиолокационные системы землеобзора космического базирования / под ред. В.С. Вербы. М.: Радиотехника, 2010. 680 с.

[2] Чепурнов И.А., Вартаньян Ю.А., Ермаков Д.Е., Бобков С.А. Методика оценки возможностей по обзору земной поверхности радиолокаторов с синтезированием апертуры космического базирования // Сб. науч.-методич. тр. IV Всерос. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы состояния и перспектив развития сложных технических систем военного назначения». М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. С. 170–176.

[3] Туманов А.В., Зеленцов В.В., Щеглов Г.А. Основы компоновки бортового оборудования космических аппаратов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. 572 с.

[4] COSMO-SkyMed. URL: http://www.innoter.com/sputniki/cosmo-skymed/ (дата обращения 18.04.20).

[5] Лисицын А.А. Космические системы дистанционного зондирования земли зарубежных стран // Зарубежное военное обозрение. 2019. № 7. С. 63–67.

[6] COSMO-SkyMed. URL: https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/c-missions/cosmo-skymed/ (дата обращения 10.02.21).

Characteristics of the Power Supply System Spacecraft for Radar Sensing of the Earth Surface

I.A. Chepurnov **chepurnov@bmstu.ru**
V.S. Kvasha **kvasha@bmstu.ru**

BMSTU, Moscow, 105005, Russia

E.A. Krotov
Y.A. Vartanian **nimnul@pochtamt.ru**

RTC (Moscow) CRI ASF of the Russian Defence Ministry, Moscow, 129345, Russia

The main elements of the spacecraft power supply system are considered. On the example of the COSMO-SkyMed spacecraft, an analysis of the characteristics power supply system of space-based radars with synthesizing aperture was carried out.

Keywords: spacecraft, synthetic aperture radar, Earth remote sensing, power supply system, solar battery, rechargeable battery

УДК 13-24. 25

Основные требования совершенствования аудита организационно-технической системы управления информационной безопасностью военных объектов

В.В. Шаповалов **valshapovalov1975@mail.ru**

Министерство обороны Республики Казахстан, Нур-Султан, 010000, Казахстан

В.В. Грузин **gruzinvv@mail.ru**

КазАТУ им. С. Сейфуллина, Нур-Султан, 010011, Казахстан

Рассмотрены основные требования, предъявляемые к процессу создания организационно-технической системы управления в интересах обеспечения информационной безопасности военных объектов путем усовершенствования методических рекомендаций комплекса нормативных мер проведения аудита, направленного на своевременное выявление внешних и внутренних угроз.

Ключевые слова: аудит, управление, информационная безопасность, организационно-техническая система, военный объект

Информационная безопасность объектов военного назначения — состояние защищенности интересов (целей) объекта военного назначения в условиях различных угроз в информационной сфере. В свою очередь, интересы (цели) любого военного объекта реализуются через его функциональные предназначения, выражающиеся в выполнении им боевой задачи, которую можно представить в виде совокупности следующих трех групп высокоуровневых процессов [1–6]:

– процессы управления на военном объекте;
– основные процессы (процессы основной деятельности);

– вспомогательные процессы (процессы, связанные с ресурсами, обеспечивающими выполнение боевой задачи).

Для обоснования требований разработки комплекса нормативных мер и рекомендаций по совершенствованию проведения аудита и обеспечения информационной безопасности организационно-технических систем военных объектов Вооруженных Сил Республики Казахстан необходимо на основании системного подхода выполнить постановку, формализацию и решение проблемы, учитывающей [1–4]:

– существующие нормативно-правовую базу Республики Казахстан, приказов и распоряжений Министерства обороны Республики Казахстан по обеспечению информационной безопасности и проведению аудита объектов военного назначения;

– анализ соответствия уровня информационной безопасности объектов военного назначения действующим стандартам и нормативно-правовым актам;

– качественную и количественную характеристику организационно-технических систем и состояние материально-технической базы объектов военного назначения;

– оценку внутренних и внешних потенциальных угроз информационной безопасности объектов военного назначения и возможных методов осуществления такого вмешательства;

– требования и условия проведения внутреннего и внешнего аудитов на объектах военного назначения;

– тенденции в области перспективных направлений развития информационных систем объектов военного назначения.

На основании вышеизложенного целью проводимого исследования является научное обоснование и разработка на основании положений системного подхода комплекса нормативных мер и методических рекомендаций проведения аудита, направленных на своевременное выявление внешних и внутренних угроз и обеспечивающих информационную безопасность организационно-технических систем военных объектов Республики Казахстан. Идея работы заключается в разработке инструментария, позволяющего своевременно выявить внешние и внутренние угрозы информационной безопасности военных объектов; проанализировать и оценить соответствие параметров, характеризующих их режимы работы, требуемому уровню их безопасности.

На основании вышеизложенного, основными задачами проводимого исследования являются следующие:

Задача 1. Выполнить обзор и анализ состояния нормативно-правовой базы защищенности и информационной безопасности военных объектов Вооруженных Сил Республики Казахстан:

– выполнить обзор и анализ существующей нормативно-правовой базы (законов, концепций, приказов и распоряжений по РК и МО РК);

– выполнить обзор и анализ организационно-технических систем военных объектов, разработка критериев разделения их на категории;

– выполнить обзор и анализ внутренних и внешних угроз информационной безопасности военных объектов ВС РК;

– выполнить обзор и анализ методов обеспечения информационной безопасности организационно-технических систем военных объектов ВС РК;

– разработать структурную схему исследования организационно-технических систем военных объектов ВС РК на основании положений системного подхода, выполнить декомпозицию задач исследования.

Задача 2. Выполнить анализ возможных рисков, связанных с угрозой нарушения информационной безопасности военных объектов ВС РК и возможных методов осуществления такого вмешательства:

– обосновать выбор типовых военных объектов ВС РК для проведения мониторинга состояния информационной безопасности в их организационно-технических системах;

– выполнить анализ информационных потоков в организационно-технических системах военных объектов ВС РК;

– выполнить анализ рисков, связанных с угрозой нарушения информационной безопасности организационно-технических систем военных объектов ВС РК;

– выполнить обзор и анализ методов вмешательства в информационную безопасность военных объектов ВС РК.

Задача 3. Проанализировать соответствие уровней информационной безопасности военных объектов ВС РК действующим стандартам и нормативно-правовым актам РК и МО РК:

– обосновать особенности применения действующих стандартов, нормативно-правовых актов, приказов и распоряжений на военных объектах ВС РК;

– выполнить обзор и анализ международных стандартов информационной безопасности;

– выполнить анализ соответствия уровней информационной безопасности в организационно-технических системах военных объектов ВС РК действующим стандартам и нормативно-правовым актам;

– выполнить анализ информационной безопасности организационно-технических систем военных объектах ВС РК;

– обосновать требования и разработать методику определения уровней информационной безопасности в организационно-технических системах военных объектов ВС РК.

Задача 4. Разработать комплекс нормативных мер и рекомендаций по совершенствованию проведения внутреннего и внешнего аудитов информационной безопасности военных объектов ВС РК:

– разработать рекомендации по анализу возможных рисков, связанных с угрозой нарушения информационной безопасности военных объектов ВС РК;

– разработать методику и обосновать требования к выбору методов обеспечения информационной безопасности организационно-технических систем военных объектов ВС РК;

– разработать алгоритм проведения внутреннего и внешнего аудитов информационной безопасности организационно-технических систем военных объектов ВС РК;

– провести натурные эксперименты по проверке алгоритма проведения аудитов информационной безопасности организационно-технических систем военных объектов ВС РК. Выполнить анализ экспериментальных данных, полученных по результатам натурных испытаний;

– усовершенствовать методические рекомендации комплекса нормативных мер проведения аудита, направленных на своевременное выявление внешних и внутренних угроз и обеспечивающих информационную безопасность организационно-технических систем военных объектов ВС РК.

В результате решения поставленных задач на основании положений методологии системного подхода и структурной схемы сложной организационно-технической системы управления информационной безопасностью военных объектов будет разработан комплекс нормативных мер и рекомендаций проведения внутреннего и внешнего аудитов своевременного выявления угроз информационной безопасности организационно-технических систем военных объектов [7].

Заключение. Предварительный обзор действующих нормативных документов и публикаций в отечественных и зарубежных изданиях свидетельствует о том, что в настоящее время в ведущих зарубежных странах дальнего и ближнего зарубежья активно проводятся работы, направленные на обеспечение всех видов безопасности на государственном уровне.

Для обеспечения информационной безопасности всех организационно-технических систем военных объектов с учетом требований Министерства обороны Республики Казахстан актуальными являются вопросы:

– своевременного выявления внешних и внутренних угроз;

– анализа и объективной оценки на соответствие параметров, характеризующих режимы работы объектов военного назначения, необходимому уровню их безопасности;

– разработки алгоритма с усовершенствованным вариантом рекомендаций проведения аудита, направленного на своевременное выявление внешних и внутренних угроз.

На основании выполнения комплексных исследований:

– обосновать информационную безопасность и эффективность функционирования организационно-технических систем военных объектов с учетом требований МО РК по их аудиторской аттестации;

– проанализировать особенности динамики изменения информационных потоков в мирное и военное время с учетом наличия соответствующей технико-технологической оснащенности и уровня управления (на оперативно-тактическом и стратегическом уровнях).

Литература

[1] Указ Президента Республики Казахстан от 29 сентября 2017 г. № 554 «Об утверждении Военной доктрины Республики Казахстан». URL: http://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=100851 (дата обращения 18.02.2021).

[2] Закон Республики Казахстан. О национальной безопасности Республики Казахстан: принят 6 января 2012 года № 527-IV (в редакции Закона РК от 03.11.2014 № 244-V) // Казахстанская правда. 17.01.2012. № 19–20 (26838–26839).

[3] Грузин В.В., Шаповалов В.В. Процессный подход для обеспечения безопасности информационных систем объектов военного назначения. Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Развитие вооружения и военной техники на современном этапе». Астана: РИО НУО, 2018. С. 216-221.

[4] Курило А.П., Зефиров С.Л., Голованов В.Б. и др. Аудит информационной безопасности. М.: Издат. группа «БДЦ-пресс», 2006. 304 с.

[5] Скабцов Н.В. Аудит безопасности информационных систем. СПб.: Питер, 2018. 272 с.

[6] Попов Л.И., Зубарев А.В. Основные принципы повышения эффективности реализации мероприятий по комплексной защите информации. URL: http://security.list.ru (дата обращения: 18.02.2021).

[7] Грузин В.В. Основы системного анализа. Караганда: Болашак-Баспа, 2007. 160 с.

Basic Requirements for Improving the Audit of the Organizational and Technical Information Security Management System of Military Objects

V.V. Shapovalov **valshapovalov1975@mail.ru**

Ministry of Defense of the Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan, 010000, Kazakhstan

V.V. Gruzin **gruzinvv@mail.ru**

KazATU them. S. Seifullina, Nur-Sultan, 010011, Kazakhstan

The article discusses the basic requirements for the process of creating an organizational and technical management system in the interests of ensuring information security of military facilities by improving the methodological recommendations of a set of regulatory measures for conducting an audit aimed at timely identification of external and internal threats.

***Keywords*:** audit, management, information security, organizational and technical system, military facility

УДК 624.21

Теоретические предпосылки для разработки методики определения возможности безотказного пропуска сверхтяжелых войсковых нагрузок по автодорожным мостовым сооружениям с учетом их фактического эксплуатационного состояния

А.Б. Шевчук
Е.А. Луговцев **9265857878@mail.ru**

Военный учебно-научный центр Сухопутных войск
«Общевойсковая ордена Жукова академия Вооруженных Сил РФ»,
Москва, 119121, Россия

Приведены теоретические предпосылки для создания методики быстрого экспериментального определения возможности безотказного пропуска сверхтяжелых войсковых нагрузок по автодорожным мостовым сооружениям по измеряемому углу поворота их опорных сечений, с учетом их фактического эксплуатационного состояния.

Ключевые слова: автодорожный мост, пролетное строение, прогиб в середине пролета, угол наклона опорного сечения, изгибная жесткость, частота собственных колебаний балочных пролетных строений, напряжение в кромке поперечного сечения

Введение. Автодорожные мосты — это первое, с чем встречается войсковой инженер, когда встает задача преодоления водных преград на маршрутах движения в ходе боевых действий.

Большое количество мостов на маршрутах движения войск, разнообразие их конструкций, огромный диапазон по времени сроков ввода сооружений в эксплуатацию ставят перед инженерной службой объединений и соединений серьезные задачи по определению грузоподъемности искусственных сооружений на автомобильных дорогах.

В 2000-х годах специалистами Военно-инженерной академии была разработана единая методика для определения несущей способности железобетонных балочных мостов, которая была реализована ООО НТЦ «Техническая диагностика и прецизионные измерения» в переносную систему измерений для проверки постоянных мостов СИ-ППМ 15Н1955 [1].

В опубликованной работе авторов [2, с. 583] было приведено обоснование необходимости модернизации программного обеспечения системы измерений для проверки постоянных мостов, а в работе [3, с. 28] предложен способ быстрого определения возможности пропуска сверхтяжелых транспортных средств по автодорожным балочным мостам по измеряемому углу поворота их опорных сечений.

Для реализации этого способа разработана методика определения возможности безотказного пропуска сверхтяжелых войсковых нагрузок по автодорожным мостовым сооружениям с учетом их фактического эксплуатационного состояния с использованием:

Основная часть. 1. Предварительно заметим, что в работе [2, с. 254] была получена строгая зависимость прогиба f в середине пролетов от величины

пролетов l и тангенса угла наклона их исходных опорных сечений от воздействия пропускаемых нагрузок в следующем виде для случаев загружения любой произвольной нагрузкой

$$f_{\max} = \frac{l}{\pi} \operatorname{tg} \theta, \tag{1}$$

где f — прогиб пролетного строения в середине пролета, м; θ — угол наклонения опорного сечения от пропускаемого транспортного средства; l — длина пролетного строения моста, м.

2. Зависимость напряжения в середине пролета балочного пролетного строения от любой подвижной нагрузки от относительного прогиба, относительной высоты пролетного строения и модуля упругости материала пролетного строения получена по фундаментальной связи [4, с. 388] между тремя безразмерными параметрами в [2, с. 7], а коэффициент α в [3, с. 29]

$$\sigma_{\text{вр}} = \alpha \rho E \frac{f}{l} \frac{h}{l}, \tag{2}$$

где α — коэффициент зависящий от формы поперечного сечения пролетного строения; ρ — коэффициент зависящий схемы его загружения, $\rho = 48/5 = 9{,}6$; E — модуль упругости, МПа; h — высота балок пролетного строения моста, м.

Коэффициент α, зависящий от формы и материала поперечного сечения, требует уточнения.

Для стальных и клееных деревянных пролетных строений с учетом особенностей их формы поперечных сечений и учета работы верхнего пояса на общее и местное действие временной нагрузки эти коэффициенты приняты соответственно 0,625 и 0,5. Для пролетных строений из комбинации бетона с арматурой или сталью определение коэффициентов требует специального решения.

Рассмотрим решение этой задачи применительно к железобетонным пролетным строениям с ненапрягаемой и напрягаемой арматурой. Эти две группы пролетных строений имеют одинаковое свойство: изгибающий момент в середине их пролетов воспринимается парой сил на некотором плече Z между равнодействующими в металле или арматуре в нижнем поясе и равнодействующей в бетоне в верхнем поясе поперечного сечения.

Учтем, что по физической сущности статического момента площадей, сжатой и растянутой зон рассматриваемого поперечного сечения относительно нейтральной оси в рассматриваемых случаях должно выполняться следующее условие (3)

$$[(1-\alpha)z] F_{\text{бет}} = \alpha z F_{\text{арм}} \frac{E_{\text{арм}}}{E_{\text{бет}}}, \tag{3}$$

где $F_{\text{бет}}$ — площадь бетона, активно включающаяся на сжатие в сжатой зоне с центром тяжести, удаленном от нейтральной оси на расстояние $(1-\alpha)z$;

$F_{арм}$ — площадь арматуры, активно включающаяся на растяжение в растянутой зоне с центром тяжести, удаленном от нейтральной оси на расстояние αz.

Учтем также, что по условию прочности бетона при этом должно соблюдается условие (4):

$$F_{бет} R_{бет} = F_{арм} R_{арм}. \quad (4)$$

Из него получаем

$$F_{арм} = \frac{F_{бет} R_{бет}}{R_{арм}}. \quad (5)$$

Подставим (5) в (3) получим

$$[(1-\alpha)z] F_{бет} = \alpha z \frac{F_{бет} R_{бет}}{R_{арм}} \frac{E_{арм}}{E_{бет}}. \quad (6)$$

После сокращения на $F_{бет}$ и Z получаем

$$[(1-\alpha) = \alpha \frac{R_{бет}}{R_{арм}} \frac{E_{арм}}{E_{бет}}. \quad (7)$$

Таким образом, для определения строгого значения αтолько по физико-механическим характеристикам материалов пролетного строения без наличия данных об их размерах, имеем

$$\alpha = \left(1 + \frac{R_{бет}}{R_{арм}} \frac{E_{арм}}{E_{бет}} \right)^{-1}. \quad (8)$$

3. В работе [2, с. 585] получена формула (9) для определения реальной изгибной жесткости *EI* пролетного строения в середине пролета по известным значениям изгибающего момента от временной нагрузки в середине пролета, величине пролета и прогибу в середине пролета

$$EI = \frac{5}{48} \frac{M_{вр} l^2}{f}. \quad (9)$$

Вычисленная жесткость представляет собой характеристику поперечного сечения пролетного строения с учетом его фактического эксплуатационного состояния.

Используя жесткость пролетного строения с учетом его фактического эксплуатационного состояния, можно определить момент инерции

$$I_{пс} = \frac{EI}{E_{пс}}. \quad (10)$$

Зная момент инерции и используя коэффициент α, представляется возможность определить момент сопротивления для нижней (11) и верхней (12) кромок пролетного строения:

$$W_{\text{пс}}^{\text{н}} = \frac{I_{\text{пс}}}{\alpha h}; \tag{11}$$

$$W_{\text{пс}}^{\text{в}} = \frac{I_{\text{пс}}}{(1-\alpha)h}. \tag{12}$$

4. Быстрое определение погонной нагрузки $g_{\text{св}}$ от собственного веса пролетного строения было предложено авторами в [3, с. 31] на основе формул для частоты собственных колебаний балочных пролетных строений [4, с. 942]

$$q_{\text{св}} = g\frac{\gamma_i^2 EI}{4\lambda_i^2 \pi^2 l^4}, \tag{13}$$

где λ_i — частота, соответствующая *i*-й форме колебаний, Гц; *EI* — жесткость пролетного строения; γ_i — корни характеристического уравнения; *g* — ускорение свободного падения.

5. Изгибающий момент от собственного веса и временной нагрузки определяется с учетом коэффициента неразрезности предложенного авторами в [2, с. 585]

$$M_{\text{св}} = \frac{\beta q_{\text{св}} l^2}{8}; \tag{14}$$

$$M_{\text{св}} = \beta \Omega_{\text{м}} q_{\text{св}}, \tag{15}$$

где β — коэффициент неразрезности; $q_{\text{св}}$ — погонный вес пролетного строения, кг/м; $\Omega_{\text{м}}$ — площадь линии влияния изгибающего момента, м^2.

Его численное значение получено при сопоставлении ординат линий влияния изгибающих моментов в середине разрезных пролетов, в средних пролетах неразрезных многопролетных строениях при их шарнирном опирании на соответствующие опоры без защемления на них.

Сопоставим линии влияния изгибающего момента в середине пролета для разрезного пролетного строения с пролетом 24, 33, 42 м и неразрезного для середины первого (крайнего) и второго (среднего) пролета с соответствующими пролетами (рис. 1).

Результаты сравнения максимальных ординат позволили получить коэффициенты неразрезности (см. таблицу).

Таким образом, значение коэффициента неразрезности β с погрешностью не более 3 % принимаем:

– для разрезных пролетных строений — 1;

– для неразрезных на одной опоре (первый и последний пролет) — 0,84;

– для неразрезных на двух опорах (средний пролет) — 0,68.

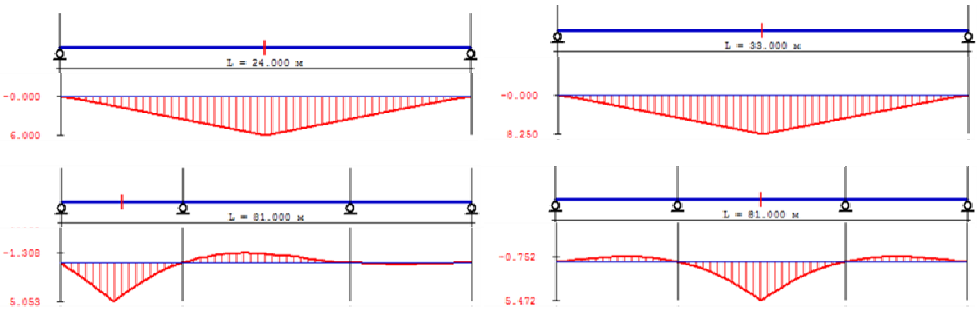


Рис. 1. Линии влияния изгибающего момента в разрезных и неразрезных пролетных строениях

Коэффициент неразрезности

№ п/п	Исследуемый фактор (схема моста)	Пролет, м	Значение расчетного фактора							
			Разрезное ПС	Неразрезные пролетные строения						
				3 пролета		4 пролета		5 пролетов		
				1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й	3-й
1	Максимальная ордината изгибающего момента, м (24+33….+24)	24	6	5,05		5,06		5,06		
		33	8,25		5,47		5,55		5,55	5,62
2	Коэффициент неразрезности β (24+33….+24)		1	0,84	0,66	0,84	0,67	0,84	0,67	0,68
3	Максимальная ордината изгибающего момента, м (33+42….+33)	33	8,25	6,9		6,91		6,91		
		42	10,5		7,06		7,11		7,11	7,16
4	Коэффициент неразрезности β (33+42….+33)		1	0,84	0,67	0,84	0,68	0,84	0,68	0,68

6. Для упрощения расчета нагрузка от макета тяжеловесного транспортного средства или эталона приводится к равномерной эквивалентной погонной нагрузке q, с длиной базы s и удалении равнодействующей нагрузки от первой его оси c_0:

$$q_{\text{вр}} = \frac{\sum^{1} P_i}{\frac{n}{S}}; \qquad (16)$$

$$S = \sum_{n}^{1} DP_{n-1,n}; \tag{17}$$

$$c_0 = \frac{P_2 DP_{12} + P_3 (DP_{12} + DP_{23}) + P_n \left(\sum_{n}^{1} DP_{mn} \right)}{\sum_{n}^{1} P_i}, \tag{18}$$

где P_i — нагрузка на i-ю ось, кгс; s — расстояние от первой до последней оси транспортного средства, м; DP_{mn} — расстояние между смежными осями транспортного средства, м; n — количество осей транспортного средства, шт.

Заключение. Представленные теоретические предпосылки позволили разработать методику определения возможности безотказного пропуска сверхтяжелых войсковых нагрузок по автодорожным мостовым сооружениям с учетом их фактического эксплуатационного состояния и две программы расчета с использованием персонального компьютера:

1. С использованием макета тяжеловесного транспортного средства с его реальными полной массой и распределением ее по осям той же колесной формулы.

2. С использованием эталона транспортного средства существенно меньшей массы и иной колесной формулы с базой менее 6 м.

Использования двух видов пробной нагрузки обусловлено, с одной стороны, необходимостью обеспечения безопасности водителя транспортного средства и мостового сооружения, а с другой стороны необходимостью обеспечения гарантии возможности безотказного пропуска сверхтяжелых войсковых нагрузок, как по условиям несущей способности пролетных строений, так и несущей способности опор автодорожных мостов с учетом их фактического эксплуатационного состояния.

Методика расчета будет реализована в модернизированном измерительном комплексе ИК-АМ, разрабатываемом на основе системы измерений СИ-ППМ, с добавлением новых компонентов.

Литература

[1] Луговцев Е.А., Ерофеев М.Н. Опыт применения измерительного комплекса «Система измерений для проверки постоянных мостов» для определения возможности пропуска сверхтяжелых нагрузок // Интернет-журнал «Транспортные сооружения». 2019. № 3. URL: https://t-s.today/PDF/19SATS319.pdf (дата обращения 12.02.2021).

[2] Саламахин П.М., Луговцев Е.А. Обоснование необходимости модернизации программного обеспечения измерительного комплекса для оценки грузоподъемности балочных пролетных строений автодорожных мостов // Актуальные вопросы состояния и перспектив развития сложных технических систем военного назначения: IV Всерос. науч.-практич. конф. военного учебного центра МГТУ им. Н.Э. Баумана: сб. науч.-методич. тр. (Москва, 24 апреля 2020 г.) / ВУЦ МГТУ им. Н.Э.Баумана. 2020. № 1. С. 583–588.

[3] Саламахин П.М., Луговцев Е.А. Способ быстрого определения возможности пропуска сверхтяжелых транспортных средств по автодорожным балочным мостам // Наука и техника в дорожной отрасли. 2020. № 3. С. 28–31.

[4] Саламахин П.М. Проектирование мостовых и строительных конструкций: учеб. пособие. М.: Кнорус, 2010. 402 с.

[5] Справочник проектировщика / под ред. А.А. Уманского. М.: Госстройиздат, 1960. 1043 с.

The Theoretical Background to the Methodology for Determining the Possibility of Trouble Free Pass Heavy Military Loads on Road Bridges Based on Their Actual Operational Status

A. B. Shevchuk
E. A. Lugovtsev **9265857878@mail.ru**

Military Educational-and-Scientific Centre of the Land Force's "Combined-Arms order of Zhukov Academy of the Armed Forces of the Russian Federation", Moscow, 119121, Russia

The article presents the theoretical prerequisites for creating a method for rapid experimental determination of the possibility of trouble-free launch of super-heavy military loads on road bridge structures by the measured angle of rotation of their reference sections, taking into account their actual operational condition.

Keywords: road bridge, span structure, deflection in the middle of the span, angle of inclination of the reference section, bending stiffness, frequency of natural vibrations of girder spans, stress in the edge of the cross section

УДК 623.62

Прогнозирование скорости движения транспортных средств и войсковых колонн по дорожной сети

А.Б. Шевчук
И.В. Поляков **polyakov_i.v@mail.ru**

Военный учебно-научный центр Сухопутных войск «Общевойсковая ордена Жукова академия Вооруженный Сил РФ», Москва, 119121, Россия

Рассмотрены различные подходы к расчету возможной скорости движения отдельных машин и войсковых колонн по дорожной сети в интересах использования полученных данных в автоматизированных системах управления войсками.

Ключевые слова: скорость движения, передвижение войск, марш, транспортные средства, войсковые колонны

Автоматизация процессов управления войсками, безусловно, расширяет возможности штабов всех уровней. Однако управление передвижением войск в современных условиях требует значительного количества исходных данных. Одним из основных параметров при этом будет являться возможная **скорость движения** транспортных средств по дорожной сети.

Вопросам автоматизации оценки транспортной обстановки в последнее время уделяется большое внимание. Так, в сети интернет в нескольких приложениях (например, http://www.avtodispecher.ru или http://maps.google.ru) появилась возможность сервисного решения прикладных задач, связанных с выбором маршрута движения между несколькими заданными точками и определением времени движения по нему с учетом использования участков с различным типам покрытия дорог. Для визуализации выбранного маршрута могут быть использованы картографические сервисы браузеров Яндекс или Гугл.

В отдельных случаях основой являются карты автомобильных дорог, корректируемые (дополняемые) информацией со спутниковых снимков. Таким сервисом охвачена территория России и значительная часть Европы.

Сам сервис достаточно динамично расширяется. Например, на картах Гугл, выдается информация о температуре воздуха и состоянии атмосферы по маршруту. Предлагаются услуги по выбору трех типов маршрутов между заданными пунктами: быстрого (минимум времени в пути), короткого (по минимуму протяженности) и экономичного (по минимальному расходу топлива).

По желанию пользователя выдаются также различные дополнительные сведения о маршруте и его конечном пункте (например, об исторических памятниках, наличии гостиниц, магазинов и т. п.), а также карты рельефа, демографические и другие аналитические данные. Можно получить фотографии отдельных объектов по маршруту, например, мостов, паромных переправ, узлов дорог, переездов и т. д. Приложение «Яндекс-пробки» позволяет отражать степень загруженности маршрута (дорожной сети) движением в баллах с указанием на карте критических участков и возможного времени задержки на них.

Кроме решения задач, связанных с выбором маршрутов движения, в общественном транспорте активно внедряется спутниковая автомобильная навигационная система мониторинга движения находящихся на линии транспортных средств «Автолокатор». Местоположение транспортных средств фиксируется в режиме реального времени с помощью спутников ГЛОНАСС/GPS. Данные об их перемещении передаются на сервер «Автолокатор» по каналу GRPS/SMS. При этом фиксируется по каждому транспортному средству следующая статистика: пробег, время нахождения в пути, продолжительность остановок, максимальная, средняя и текущая скорости движения.

Однако при успешном решении указанных задач несколько упрощенно задается скорость движения машин на маршрутах, что значительно влияет на конечные результаты расчетов. В настоящее время нет четких рекомендаций по ее назначению. В основном расчетная скорость движения назначается в зависимости от принадлежности дороги: автомагистраль — 60; магистраль — 40, региональная дорога — 40км/ч (информационный портал «Автодиспетчер»). В программе «Флагма Расчет» используют совершенно другие расчетные скорости: автомагистрали — 85; магистральные дороги — 70; главные дороги региона — 60; городские дороги — 30; грунтовые дороги — 20 км/ч. Создается

впечатление, что цифры приняты «с потолка». Во-вторых, названия дорог не соответствуют действующим СНиП 2.05.02-85. И, наконец, в-третьих, при прогнозировании скорости движения не учитывается целый ряд, как характеристик дороги, так и самого транспортного потока, влияющих на его скорость.

Наряду с целесообразностью внедрения программных наработок, аналогичных Яндекс и Гугл, в систему управления движением на маршрутах в полосах (районах) военных действий транспортных средств (войсковых колонн), очевидна необходимость дополнительного «доворачивания» существующих программ под специфику воинского движения. Таким образом, даже упрощенно, задача определения скорости движения машин может быть решена более точно.

В основу расчета может быть положено использование понижающих коэффициентов, учитывающих влияние различных факторов на допустимую (свободную) **скорость движения машины** на оцениваемом участке маршрута [1, с. 35–43]. Если на данном участке одновременно действует несколько факторов, влияющих на скорость движения, учитывается лишь самый неблагоприятный из них [2, с. 40–43]:

$$V_C = \max V_{\text{к}} \cdot \tau_i^{\min} \beta, \qquad (1)$$

где $\max V_{\text{к}}$ — конструктивная скорость движения расчетной машины, принимаемая обычно в пределах 70…80 км/ч; $\tau_i^{\min}$ – самый неблагоприятный (минимальный) понижающий коэффициент, учитывающий влияние на скорость движения *i*-го фактора (табл. 1,2); β — коэффициент, учитывающий состав движения (табл. 3).

Таблица 1

Значения понижающих коэффициентов $\tau_1 – \tau_4$ для определения свободной скорости движения автотранспортных средств

Наименование параметра	**Значения коэффициентов**							
Ширина полосы движения, м	На двухполосной дороге				На однополосной дороге			
	3,0	3,5	≥ 3,75		3,0	3,5		≥ 3,75
τ_1	0,85	0,97	1,0		0,9	0,96		1,0
Ширина обочины, м	0,0	1,0	1,5		2,0	3,5		3,75
τ_2	0,6	0,75	0,85		0,87	0,9		1,0
Продольный уклон, ‰	80	70	60	50	40	30	20	0,0
τ_3	0,34	0,45	0,56	0,68	0,76	0,84	0,92	1,0
Радиус горизонтальной кривой, м	<50	50	100	200	300	400	500	≥ 600

τ_4	0,6	0,7	0,75	0,8	0,87	0,92	0,96	1,0

Таблица 2

Значения коэффициента, учитывающего тип покрытия τ_5

Дорожное покрытие	τ_2	Дорожное покрытие	τ_2
Асфальтобетонное с поверхностной обработкой, черное, щебеночное	1,0	Булыжная мостовая	0,42
Асфальтобетонное без поверхностной обработки	0,90	Грунтовая дорога сухая	0,30
Сборное бетонное	0,7	Полевая (лесная) дорога сухая	0,20

Таблица 3

Значения понижающего коэффициента β, учитывающего состав движения

Доля легковых машин в колонне, %	100	70	50	40	20	10	0
Значение β	0,9	0,8	0,74	0,74	0,71	0,61	0,58

При получении исходных данных о маршруте с топографической карты (особенно мелкого масштаба) достаточно надежно могут быть определены только ширина проезжей части и обочин, а также тип покрытия. Другие факторы, влияющие на скорость движения, можно определить лишь в ходе инженерной разведки (рекогносцировки) маршрута. В идеале, источниками всех необходимых параметров о маршруте должны стать различные информационные системы и базы данных автоматизированных систем управления войсками.

Для ускоренного (оперативного) расчета могут быть использованы значения, рекомендованные «Росавтодором» для дорог различных технических категорий (табл. 4) [3, с. 8].

Таблица 4

Средняя скорость свободного движения грузовых автотранспортных средств, км/ч

Техническая категория участка дороги	IA	IБ	IВ	II	III	IV	V
Средняя скорость движения грузовых автотранспортных средств, км/ч	90	90	83	65	60	55	50

Учитывая, что оцениваемый маршрут может состоять из нескольких участков, с различными характеристиками элементов дороги, то средневзвешенная скорость движения по маршруту может быть рассчитана по формуле

$$\overline{V}_C = \frac{\sum V_{Cj} l_j}{\sum l_j}, \qquad (2)$$

где V_{Cj} — свободная скорость движения на *j*-м участке маршрута протяженностью l_j.

Определение **скорости движения транспортного потока** является более сложной задачей, так как при этом необходимо дополнительно учитывать степень загрузки дороги и плотность транспортного потока λ (количество машин на одном километре — величина, обратная дистанции между машинами):

$$\lambda = \frac{1}{\overline{l}_{\text{дм}}}, \qquad (3)$$

где $\overline{l}_{\text{дм}}$ — средняя дистанция между машинами в потоке (расстояние между передними бамперами соседних машин).

Предельные плотности потоков примерно равны 200…250 — для потока из легковых автомобилей ($l_{\text{м}}$ = 4…5 м) и 84 — для грузовых автомобилей типа Урал-4320 длиной 9 м; 54 — для седельных тягачей с предельной длиной 20 м.

При расчете движения транспортного потока различные типы машин обычно учитывают с помощью коэффициентов их приведения к легковым автомобилям в зависимости от их грузоподъемности или полной массы. По нашему мнению, в основу расчета коэффициентов приведения машин должна быть положена их длина (место, занимаемое ими на дороге) (табл. 5).

Еще более сложной задачей является расчет скорости движения **транспортных потоков военного времени**, которые могут многократно превосходить регулярное движение мирного времени по интенсивности и по расчетным нагрузкам. Значительный объем воинского движения обусловлен не только количеством штатного вооружения и техники, но и потребностями в подвозе материальных средств. Так, только за сутки боевых действий мотострелковая бригада будет расходовать более 1100 т материальных средств, в том числе 800-850 т боеприпасов, которые будут ежедневно подвозиться. Кроме того, пути движения войск могут быть загружены эвакуационными потоками.

Характерным для походного построения воинских подразделений является движение в колоннах, при котором помимо дистанций между машинами, возможно наличие дополнительных дистанций между подразделениями и частями.

В прошлом в уставных руководящих документах всегда приводились требуемые скорости движения для колонн гусеничной и колесной техники.

Однако в действующих документах 2019 года этих требований нет, а имеется лишь положение о том, что скорость движения должна соответствовать дорожным условиям, возможностям и техническому состоянию военной техники. Данные обстоятельства еще больше свидетельствуют о необходимости достоверного прогнозирования скорости движения войсковых колонн в различных условиях обстановки. При этом граничными условиями, влияющим на скорость движения, могут выступать как дорожные условия, так и конструктивные особенности вооружения, военной и специальной техники, а также их состояние.

Таблица 5

Предлагаемая классификация машин по их длине

Тип транспортного средства	**Диапазон габаритной длины, м**	**Расчетн. длина ТС, м**	**Коэффиц. приведения по длине, K_L**
Мотоциклы, легковые автомобили, автобусы (особо малые вместимостью 22 чел.)	1…5	6	до 1
Одиночные грузовые автомобили, автобусы (малые, средние вместимостью 32 и 42 чел.)	5,5…10	11	1,1-2,0
Грузовые автомобили, автобусы (средние, большие вместимостью 52 и 62 чел.), седельные тягачи	10,5…15	17	2,1… 3
Седельные тягачи, автопоезда, автобусы (особо большие)	15,5…20	22	3,1… 4
Седельные тягачи, автопоезда	20,5…25	27	4,1… 5
Автопоезда	25,5 и более	32	5,1…6

Следует отметить, что в практике войск переменным является и количество машин в колоннах и их состав. Исследованиями, проведенными в Военно-инженерной академии, установлено, что за расчетную войсковую колонну целесообразно принимать батальонную колонну с количеством машин 44 ед. (при среднем квадратическом отклонении $\sigma = 23$ машины) и средней длине машины 8 метров. В среднем в составе колонн может быть 23 % гусеничных машин и 20% колесных машин с прицепами [4, с. 69–74].

По нашему мнению, оценить скорость потока с учетом всех влияющих на нее факторов можно, исходя из следующих соображений. В соответствии с расчетной зависимостью (3), дистанция между машинами обратно пропорциональна плотности потока. При увеличении плотности потока λ дистанция между машинами $l_{дм}$ уменьшается по гиперболическому закону. В связи с этим, при малых значениях плотности потока взаимное влияние машин друг на друга,

практически отсутствует. Оно начинает проявляться с какой-то начальной плотности $\lambda_н$, т. е. с какой-то критической дистанции между машинами. С этого момента скорость снижается до нуля, при достижении плотностью потока максимального значения λ_{max}, т. е. при возникновении затора.

Если предположить, что изменение скорости потока от $\lambda_н$ до λ_{max} происходит линейно, то ее можно выразить следующей зависимостью:

$$V_П = V_C - \frac{V_C(\lambda - \lambda_н)}{\lambda_{max} - \lambda_н}. \quad (4)$$

Определение значения максимальной плотности потока λ_{max} для потока с коэффициентом приведения машин по длине K_L может быть определено по формуле:

$$\lambda_{max} = \frac{1000}{5K_L}, \text{ маш./км.} \quad (5)$$

Начальная плотность потока $\lambda_н$ может быть получена по формуле, учитывающей динамический габарит машины $d_{ДГ}$, т. е.:

$$\lambda_н = \frac{1000}{d_{ДГ}}. \quad (6)$$

Динамический габарит обычно вычисляют по формуле:

$$d_{ДГ} = l_м + l_б, \quad (7)$$

где $l_м$ — длина машины; $l_б$ — безопасное расстояние между машинами, рассчитываемое исходя из расчетной скорости движения с использованием зависимости:

$$l_б = 0,76V_р. \quad (8)$$

В условиях дефицита времени для упрощенного определения скорости движения колонны, исходя из количества машин в ней, могут быть использованы данные, приведенные в табл. 6 [5, с. 55–56].

Таким образом, из всего многообразия способов прогнозирования скорости движения необходимо выбрать тот, который наиболее подходит сложившейся обстановке и позволит получить самый достоверный результат. Выбор способа расчета будет зависеть от характера передвижения, имеющихся исходных данных для расчета и наличия времени.

В заключение необходимо отметить, что достоверное прогнозирование скорости движения транспортных средств и подразделений по дорожной сети является сложной и ответственной задачей. Исследования показывают, что

ошибка в определении скорости движения при решении прикладных задач в рамках автоматизации управления и поддержки принятия решений, влечет за собой грубейшие просчеты в оценке сроков выполнения боевой задачи.

Таблица 6

Параметры движения колонны в зависимости от скорости головной ма

Параметры колонны		Параметры движения колонны в зависимости от скорости головной машины $V_г$ и количества машин в колонне M								
		$V_г$ = 20 км/ч; M =			$V_г$ = 30 км/ч; M =			$V_г$ = 50 км/ч; M =		
		10	50	100	10	50	100	10	50	100
$K_L = 1$	Скорость колонны, км/ч	20	18	17	30	28	25	49	46	42
	Длина колонны в движении, км	0,18	0,88	1,72	0,20	0,99	1,9	0,26	1,3	2,4
	Длина колонны с остановки, км	0,23	1,05	2,02	0,28	1,22	2,3	0,41	1,6	3,0
$K_L = 2$	Скорость колонны, км/ч	19	17	14	29	25	22	49	42	36
	Длина колонны в движении, км	0,21	1,03	2,0	0,25	1,17	2,2	0,34	1,5	2,85
	Длина колонны с остановки, км	0,30	1,29	2,42	0,38	1,52	2,8	0,58	2,0	3,5
$K_L = 3$	Скорость колонны, км/ч	19	16	12	29	23	18	48	39	30
	Длина колонны в движении, км	0,25	1,18	2,25	0,29	1,34	2,5	0,42	1,8	3,0
	Длина колонны с остановки, км	0,36	1,52	2,77	0,47	1,79	3,2	0,75	2,4	4,0
$K_L = 4$	Скорость колонны, км/ч	19	14	10	28	22	16	47	36	26
	Длина колонны в движении, км	0,28	1,33	2,51	0,34	1,49	2,7	0,49	2,0	3,2
	Длина колонны с остановки, км	0,43	1,73	3,08	0,56	2,04	3,5	0,92	2,7	4,3
$K_L = 5$	Скорость колонны, км/ч	19	13	9	28	20	13	46	33	22
	Длина колонны в движении, км	0,32	1,47	2,76	0,38	1,63	2,9	0,56	2,1	3,4
	Длина колонны с остановки, км	0,50	1,92	3,37	0,66	2,26	3,8	1,1	3,0	4,6
$K_L = 6$	Скорость колонны, км/ч	18	12	7	27	18	11	46	31	19
	Длина колонны в движении, км	0,35	1,6	3	0,42	1,77	3,2	0,62	2,3	3,6
	Длина колонны с остановки, км	0,57	2,1	3,6	0,76	2,47	4,0	1,29	3,2	4,9

Литература

[1] Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог. Минавтодор РСФСР. М.: Транспорт, 1974.

[2] Дороги, мосты и переправы. Подготовка и содержание путей движения войск: учебник. М.: Общевойсковая академия, 2020. 233 с.

[3] Руководство по прогнозированию интенсивности движения на автомобильных дорогах: отраслевая дорожная методика. М.: Минтранс РФ. Служба «Росавтодор», 2003.

[4] Теоретические основы работы НИВ (НИС) и командира инженерной части при подготовке и содержании путей движения войск: учеб. пособие. М.: Военно-инженерный университет, 2003. 187 с.

[5] Эксплуатационная оценка автомобильных дорог: учеб. пособие. Балашиха: Военно-технический университет ФССС РФ, 2003. 97 с.

Forecasting the Speed of Movement of Vehicles and Military Convoys Along in the Road Network

A.B. Shevchuk
I.V. Polyakov **polyakov_i.v@mail.ru**

Military Educational-and-Scientific Centre of the Land Force's "Combined-Arms order of Zhukov Academy of the Armed Forces of the Russian Federation", Moscow, 119121, Russia

The article discusses various approaches to calculating the possible speed of movement of individual vehicles and military convoys along the road network for use in automated command and control systems.

***Keywords*:** the speed, movement of units, marching, vehicles, military convoys

УДК 355/359

Военно-техническая политика России в современной международной обстановке

В.В. Шепелев **shepelev@bmstu.ru**
Д.А. Кондрашова **darina.k.a@mail.ru**

МГТУ им Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Рассмотрена военно-техническая политика и военно-техническое сотрудничество России в современной международной обстановке с целью обеспечения национальной безопасности государства.

Ключевые слова: военно-техническая политика, современная международная обстановка, военно-техническое сотрудничество, вооружение, приоритеты военно-технического сотрудничества

Последнее десятилетие характеризуется повышенной военной активностью: возникают вооруженные конфликты, зоны нестабильности и искусственно подогреваемого, управляемого хаоса.

Прослеживаются целенаправленные попытки спровоцировать конфликты в непосредственной близости от границ России и ее союзников. Наращивается активность блока НАТО и потенциала глобальной системы противоракетной обороны США в совокупности с развитием высокоточных средств нападения в рамках концепции глобального удара. В качестве важного инструмента давления на Россию американская администрация и их европейские союзники рассматривают санкционное давление. Продолжается деградация системы контроля над вооружением. В этих условиях Россия не может полагаться только на дипломатические и экономические методы снятия противоречий и разрешения конфликтов. Перед Российской Федерацией стоит задача развития военного потенциала в рамках стратегии сдерживания, при этом Вооруженные Силы Российской Федерации должны быть оснащены современным вооружением, военной и специальной техникой (ВВСТ) и готовы к быстрому и эффективному реагированию на новые вызовы.

Обращение к Федеральному собранию в 2020 году В.В. Путин закончил основными задачами в области обороны. По словам Президента «Россия будет вынуждена создать и развернуть виды вооружений, которые могут быть использованы не только в отношении тех территорий, с которых для нас будет исходить соответствующая прямая угроза, но и в отношении тех территорий, где находятся центры принятия решений о применении угрожающих нам ракетных комплексов».

Военно-техническая политика (ВТП) — это система концептуальных взглядов и направлений практических действий, реализуемых федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации непосредственно в целях военно-технического обеспечения национальной безопасности государства.

Основными объектами военно-технической политики Российской Федерации являются [2]:

1) система вооружения Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов, в том числе: система обычных вооружений и система стратегических вооружений.

2) оборонно-промышленный комплекс Российской Федерации (ОПК).

3) ядерный оружейный комплекс Российской Федерации (ЯОК).

4) военно-техническое сотрудничество с зарубежными странами (ВТС).

Качество решений по реализации мероприятий ВТП зависит от развития методологии обоснования развития объектов и оценки их взаимовлияния.

Основными механизмами реализации ВТП являются [2]:

– военная доктрина Российской Федерации;

– государственная программа вооружения Российской Федерации;

– государственная программа развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации;

– планы и программы экономического развития Российской Федерации;

– планы и программы строительства Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов;

– федеральные целевые и иные программы, затрагивающие сферу военно-технического обеспечения обороны и безопасности страны;

– государственный оборонный заказ.

Основными задачами военно-технической политики являются:

– оснащение Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований органов управления современными образцами ВВСТ с доведением в 2021 году до уровня 75,9 %;

– приоритетное развитие сил ядерного сдерживания, средств воздушно-космической обороны, систем связи, разведки и управления, радиоэлектронной борьбы, комплексов беспилотных летательных аппаратов, роботизированных ударных комплексов, высокоточного оружия и средств борьбы с ним, системы индивидуальной защиты военнослужащих;

– развитие всех составляющих ядерной триады, доведение доли современных образцов в ядерных силах сдерживания в 2021 году до уровня 88,3 %;

– развитие Военно-Морского Флота, прежде всего в Арктической зоне и на Дальнем Востоке Российской Федерации, в целях защиты стратегических интересов государства;

– заключение долгосрочных контрактов по основным видам вооружения и военной техники, исключая необоснованный рост стоимости заказов;

– развитие военной науки, изучение опыта современных вооруженных конфликтов и локальных войн, изучение появившихся в ряде зарубежных государств оружия на новых физических принципах;

– освоение вооружения и техники с элементами искусственного интеллекта, использование роботизированных комплексов, беспилотных летательных аппаратов, автоматизированных систем управления;

– повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции за счет стимулирования развития оборонно-промышленного комплекса;

– совершенствование системы управления военной организацией государства;

– развитие и совершенствование не только Вооруженных Сил, но и других органов государственного управления, отвечающих за безопасность страны;

– совершенствование структур и систем, обеспечивающих взаимодействие различных ведомств (за счет этого силовые ведомства смогут более эффективно взаимодействовать друг с другом и вместе решать задачи по обеспечению национальной безопасности).

Военно-техническое политика России при осуществлении военно-технического сотрудничества.

Ежегодный объем экспорта вооружений и военной техники в последние годы стабильно держится возле отметки 15 миллиардов долларов, стоимость

общего количества заказов превышает 50 миллиардов долларов. Несмотря на достигнутые показатели, по оценке экспертов, в современных реалиях Россия достигла предела по наращиванию ВТС, так как показатели не меняются на протяжении последних лет. Причинами этого являются:

– рост предложений со стороны стран, которые еще недавно не являлись серьезными игроками на данном рынке (Китай, Южная Корея, Турция и др.);

– иностранные санкции, в первую очередь со стороны США, которые могут быть угрозой, которая ведет к сокращению клиентской базы России на международном рынке вооружений.

В отличие от практики советского периода политика Российской Федерации в сфере военно-технического сотрудничества представляет собой набор более опосредованных подходов при продвижении национальных интересов и достижении конкретных геополитических и геостратегических целей на международной арене, и определяется балансом обеспечения геополитических целей и коммерческих интересов. Основными целями военно-технической политики России являются:

– укрепление военно-политических позиций Российской Федерации в различных регионах мира;

– развитие научно-технической и экспериментальной базы оборонных отраслей промышленности, их научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций и учреждений;

– получение валютных средств для государственных нужд, развития военного производства, конверсии, утилизации вооружения и военной техники, и структурной перестройки предприятий оборонной промышленности и др.

Основные направления деятельности при осуществлении военно-технического сотрудничества:

– покупка-продажа вооружения, военной и специальной техники;

– локализация производства продукции военного назначения на территории иностранного заказчика;

– вовлечение иностранного заказчика в совместную научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу;

– передача иностранным заказчикам российских технологий, когда это отвечает взаимным интересам;

– кооперация в производстве военной техники и различных вооружений;

– недопущение агрессивной конкуренции, политического прессинга импортеров российского оружия, необоснованной дискредитации российской продукции военного назначения;

– расширение участия российских субъектов военно-технического сотрудничества в международных кооперационных связях для продвижения российского оружия или иностранных систем с российскими компонентами на мировой рынок, включая обмен отдельными технологиями и лицензиями.

Основные приоритеты военно-технического сотрудничества Российской Федерации с иностранными государствами [5, с. 27, 28].

1. С Республикой Белорусия:

– координация деятельности в области развития национальных вооруженных сил и совместное использование военной инфраструктуры;

– выработка и согласование мер по поддержанию обороноспособности Союзного государства в соответствии с Военной доктриной Союзного государства.

2. С республиками Абхазия и Южная Осетия: взаимодействие в целях обеспечения совместной обороны и безопасности.

3. С государствами-членами ОДКБ: консолидация усилий в совершенствовании сил и средств системы коллективной безопасности ОДКБ в интересах обеспечения коллективной безопасности и совместной обороны;

4. С государствами-членами ШОС: координация усилий в интересах противодействия новым военным опасностям и военным угрозам на совместном пространстве, а также создание совместной нормативно-правовой базы.

5. С ООН, другими международными, в том числе региональными, организациями — привлечение представителей Вооруженных Сил Российской Федерации, войск и органов управления в руководство миротворческими операциями, в процесс планирования и выполнения мероприятий по подготовке операций по поддержанию (восстановлению) мира, а также участие в разработке, согласовании и реализации международных соглашений в области контроля над вооружениями и укрепления международной безопасности.

Заключение. Основной задачей оснащения Вооруженных Сил, других войск и органов вооружением, военной и специальной техникой является создание и поддержание взаимоувязанной и целостной системы вооружения в состоянии, соответствующем задачам Вооруженных Сил, других войск и органов, формам и способам их применения, экономическим и мобилизационным возможностям Российской Федерации [5, с. 22, 23].

В ближайшем десятилетии продолжится перевооружение Вооруженных Сил и других силовых структур. Особое внимание уделят стратегическим ядерным силам. К середине десятилетия доля современных образцов ВВСТ в ядерной триаде должно достигнуть 100 %, в остальных компонентах — не менее 80…90 %.

В ходе заседания Совета безопасности 22 ноября 2019 года Президент России В.В. Путин указал, что в ближайшее десятилетие основной задачей станет укрепление и развитие военного, технического и кадрового потенциала военной организации страны. Для решения этой задачи необходимо:

– обеспечить сбалансированное развитие всех компонентов военной организации, прежде всего за счет грамотного и рационального использования бюджетных средств и материально-технических ресурсов;

– совершенствовать систему управления военной организацией, она должна быть современной, многофункциональной, обладать передовыми информационно-аналитическими комплексами;

– наращивать качественные и количественные характеристики вооружения и военной техники, прежде всего перспективных образцов высокоточного оружия, средств воздушно-космической обороны, применять технологии искусственного интеллекта при создании военной продукции, а также роботизированные комплексы.

Организациям ОПК необходимо повысить уровень производственно-технологической готовности для разработки и серийного производства современного вооружения и военной техники. Сохранение восходящей динамики российского экспорта вооружений на фоне масштабного участия нашей страны в происходящих в мире глобальных геополитических процессах, свидетельствует о поступательном развитии отечественного ОПК и международном авторитете и геополитическом весе России.

Задачи военно-технического сотрудничества определяются Президентом Российской Федерации в соответствии с федеральным законодательством [5, с. 28]. Основные направления военно-технического сотрудничества формулируются в ежегодном Послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации. [5, с. 29].

Все действия по обеспечению обороноспособности направлены исключительно на обеспечение безопасности нашего государства. Основная цель Вооруженных Сил — предупреждение агрессии против России и ее граждан.

Литература

[1] Рогозин Д.О. Война и мир в терминах и определениях. Военно-технический словарь / Под общ. ред. Д.О. Рогозина. М.: Вече; Оружие и технологии; Редкие земли, 2016. 272 с.

[2] Лавринов Г.А., Косенко А.А., Бабкин Г.В. Экономические аспекты военно-технической политики Российской Федерации на современном этапе. М.: Граница, 2012.

[3] Шойгу С.К. Новые аспекты военно-технической политики Российской Федерации в современных условиях.

[4] Юмашев Е.В., Тимонов Д.А, Иванушкин С.А. и др. Военно-техническое сотрудничество России с иностранными государствами. Современные проблемы и перспективы развития // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2018. № 3.

[5] Военная доктрина Российской Федерации.

Military-Technical Policy of Russia in the Modern International Situation

V.V. Shepelev **shepelev@bmstu.ru**
D.A. Kondrashova **darina.k.a@mail.ru**

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

The article examines the military-technical policy and military-technical cooperation of Russia in the modern international situation in order to ensure the national security of the state.

***Keywords*:** military-technical policy, modern international situation, military-technical cooperation, armament, priorities of military-technical cooperation

УДК 623.255/359

Некоторые подходы к восстановлению техники связи и автоматизированных систем управления в ходе выполнения специальных задач миротворческим контингентом за пределами Российской Федерации

В.Н. Шептура **sheptura_vn@mail.ru**
А.В. Мельников **Melnikovav314@rambler.ru**

Главное управление связи Вооруженных Сил Российской Федерации, Москва, 119160, Россия

Рассмотрены некоторые подходы к восстановлению техники связи и автоматизированных систем управления в ходе выполнения специальных задач миротворческим контингентом за пределами территории Российской Федерации.

Ключевые слова: техника связи, автоматизированная система управления, техническое обеспечение связи и автоматизированных систем управления, ремонтно-восстановительные органы, восстановление техники, передовой пункт технического обеспечения, миротворческий контингент

Современная международная военно-политическая обстановка характеризуется нарастанием интенсивности возникновения (возобновления) вооруженных конфликтов различных масштабов, в том числе прямым образом затрагивающих национальные интересы и безопасность России.

Являясь постоянным членом Совета безопасности Организации Объединенных Наций, Совета коллективной безопасности Организации Договора о коллективной безопасности, Российская Федерация, наряду с другими членами международного сообщества, несет ответственность за поддержание мира и безопасности на планете.

В этих условиях в Вооруженных Силах Российской Федерации все большую роль приобретает развитие миротворческого направления, которое, в частности, предполагает готовность наших воинских формирований к участию (участие) в международных миротворческих операциях — как с целью подержания мира и безопасности в зонах конфликтов, так и с целью защиты интересов России и жизни ее граждан [1].

Применение воинских формирований Вооруженных Сил Российской Федерации (миротворческого контингента) при решении задач миротворческой деятельности предусматривает выполнение ими специальных задач за пределами территории России.

Успешное выполнение задач миротворческим контингентом достигается, в первую очередь, организацией устойчивого и непрерывного управления воинскими формированиями миротворческого контингента, реализуемого за счет развертывания единой системы управления в районе (зоне) его применения. Для этого применяются различные средства управления, совокупность которых представляет собой систему связи, которая развертывается на основе

полевых узлов связи пунктов управления воинских формирований, входящих в состав миротворческого контингента.

Поэтому обеспечение устойчивого функционирования системы связи, как технической основы системы управления миротворческой операцией, является важнейшей задачей в ходе применения миротворческого контингента в районе (зоне) вооруженного конфликта. Это обеспечивается выполнением мероприятий технического обеспечения связи и автоматизированных систем управления (ТОС и АСУ), в первую очередь, организацией восстановления (ремонта) техники связи и АСУ.

Восстановление техники связи и АСУ в ходе выполнения специальных задач миротворческим контингентом организуется в общей системе технического обеспечения в соответствии с общими принципами выполнения мероприятий ТОС и АСУ с учетом специфики применения воинских формирований в районе (зоне) вооруженного конфликта. Основными факторами, оказывающими существенное влияние на организацию восстановления (ремонта) техники связи в районе (зоне) проведения миротворческой операции (действий), являются: рассредоточенность подразделений на значительных пространствах, решение воинскими формированиями разнонаправленных задач, вытекающих из конкретных условий обстановки (ведение боевых действий в ходе разъединения воюющих сторон или принуждению их к прекращению боевых действий, несение службы на блокпостах при контроле соблюдения условий перемирия и прекращения огня, охрана и оборона важных военных и государственных объектов, сопровождение колонн с запасами материальных средств и др.), выполнение задач за пределами территории Российской Федерации [2].

Принимая во внимание данные факторы, ремонт техники связи и АСУ в ходе выполнения специальных задач миротворческим контингентом может выполняться:

– силами и средствами личного состава, за которым закреплена техника связи и АСУ;

– специалистами штатных ремонтно-восстановительных органов воинских формирований;

– специалистами ремонтно-восстановительных органов старшего начальника;

– выездными ремонтными бригадами предприятий промышленности;

– предприятиями промышленности.

Восстановление работоспособности техники связи и АСУ силами и средствами личного состава, за которым она закреплена, организуется непосредственно в местах эксплуатации техники связи и АСУ в объеме простого текущего ремонта с использованием одиночных комплектов запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП-О).

Специалисты штатных ремонтно-восстановительных органов воинских формирований, входящих в состав миротворческого контингента, осуществ-

ляют восстановление техники связи и АСУ в объеме сложного текущего ремонта преимущественно агрегатным методом с использованием одиночных и групповых комплектов запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП-О, ЗИП-Г) в районе (зоне) выполнения специальных задач [3].

В целях оказания помощи штатным ремонтно-восстановительным органам воинских формирований миротворческого контингента по восстановлению техники связи и АСУ могут выделяться (придаваться) силы и средства старшего начальника, специалисты которых также осуществляют ремонт техники связи непосредственно в районе (зоне) выполнения миротворческих задач в объеме сложного текущего, а также среднего ремонтов.

Для обеспечения работы ремонтно-восстановительных органов в районе проведения операции создаются запасы военно-технического имущества (ВТИ), объем которых определяется исходя из наличия и номенклатуры применяемых средств связи. Запасы ВТИ предусматривают наличие не только комплектов ЗИП-Г, но и ЗИП-россыпью (блочного ЗИП), а также подменного фонда узлов, блоков и типовых элементов замены по всей номенклатуре техники связи и АСУ для обеспечения ее восстановления агрегатным методом в кратчайшие сроки. Кроме того, формируется резерв средств связи критичной номенклатуры, позволяющий обеспечить замену вышедших из строя образцов средств связи в период их восстановления.

Деятельность выездных ремонтных бригад предприятий промышленности в районе выполнения специальных задач миротворческим контингентом за пределами территории Российской Федерации ограничивается условиями государственных контрактов и организуется в исключительных случаях.

Техника связи и АСУ, которая не может быть восстановлена специалистами ремонтно-восстановительных органов (в том числе сложные образцы техники связи и АСУ), а также комплекты ЗИП-Г, требующие восстановления, доставляются на предприятия промышленности для проведения заводского ремонта в соответствии с условиями государственных контрактов (гарантийных обязательств).

Практика организации ТОС и АСУ при применении воинских формирований за пределами территории Российской Федерации в последние годы показала необходимость создания в районах выполнения специальных задач подразделения, обеспечивающего централизацию выполнения мероприятий ТОС и АСУ. Таким подразделением может являться передовой пункт технического обеспечения (ППТО), в состав которого включаются силы и средства штатных и приданных ремонтно-восстановительных подразделений миротворческого контингента.

Основными задачами ППТО являются: организация учета наличия и движения техники связи; выполнение текущего (восстановительного) ремонта и технического обслуживания техники связи и АСУ; организация хранения техники связи и АСУ, ВТИ и запасов материальных средств (ЗМС); подготовка и отправка неисправной техники связи и АСУ в ремонт на предприятия

промышленности, получение и выдача в подразделения отремонтированной техники связи и АСУ.

Организационно ППТО может состоять из управления, ремонтных мастерских средств связи (в том числе на базе подвижных средств технического обслуживания и ремонта), а также склада средств связи. В зависимости от условий выполнения задач количественный состав и производственные возможности ППТО могут изменяться.

Управление ППТО осуществляется должностными лицами штаба миротворческого контингента, непосредственно отвечающими за выполнение мероприятий ТОС и АСУ в ходе операции.

Во всех случаях при организации ремонта техники связи и АСУ основной задачей является максимальное сокращение времени нахождения техники связи и АСУ в ремонте (период времени с момента обнаружения неисправности до возвращения образца техники связи и АСУ к месту его эксплуатации).

Продолжительность непосредственно процесса ремонта техники связи и АСУ регламентирована (нормирована) и зависит от трудоемкости выполнения работ при соответствующем виде ремонта, а также производственных возможностей ремонтно-восстановительных органов. Поэтому решающее значение при организации ремонта техники связи и АСУ в этих условиях приобретает продолжительность времени, необходимого для ее доставки в ремонт (из ремонта), которое может быть минимизировано за счет принятия соответствующих организационных мер исходя из особенностей (специфики) выполнения задач миротворческим контингентом. Такими мерами могут являться:

– организация постоянного обмена информацией о техническом состоянии техники связи и АСУ на всех уровнях, в том числе непосредственно в районе (зоне) проведения миротворческой операции (мониторинг технического состояния техники связи и АСУ);

– организация сбора и доставки техники связи и АСУ в ремонт (из ремонта) через ППТО;

– контроль за доставкой техники связи и АСУ.

Обмен информацией о техническом состоянии техники связи и АСУ осуществляется в системе мониторинга технического состояния техники связи и АСУ Вооруженных Сил Российской Федерации по каналам действующей системы связи, в том числе с использованием системы передачи данных, а также программных средств мониторинга.

Сбор и доставка неисправной техники связи в ремонтно-восстановительные органы миротворческого контингента (ППТО) может осуществляться попутным автомобильным, авиационным транспортом, подвижными средствами фельдъегерско-почтовой связи (ФПС), а также специально выделяемыми (при необходимости) для этих целей командами. Доставка неисправной техники связи и АСУ на предприятия промышленности осуществляется рейсами военно-транспортной авиации и ФПС, железнодорожным и морским

транспортом через развернутые в районах размещения аэродромов логистические пункты (перегрузочные районы). Восстановленная техника связи доставляется (возвращается) в обратном порядке.

Контроль за доставкой (возвращением) техники связи и АСУ в ремонт (из ремонта) организуется органами ТОС и АСУ миротворческого контингента и вышестоящего штаба. В случаях выполнения работ на предприятиях промышленности — путем организации взаимодействия с военными представительствами Министерства обороны Российской Федерации на предприятиях.

Применение таких подходов к организации восстановления техники связи и АСУ в ходе выполнения специальных задач миротворческим контингентом за пределами Российской Федерации позволяет значительно сократить время восстановления техники связи и АСУ (с учетом ее доставки к местам проведения ремонта и обратно).

Таким образом, восстановление техники связи и АСУ в ходе выполнения специальных задач миротворческим контингентом за пределами Российской Федерации осуществляется войсковыми ремонтными органами (штатными (приданными) ремонтно-восстановительными органами воинских формирований, входящих в состав миротворческого контингента) в районе (зоне) проведения миротворческой операции, а также на предприятиях промышленности в соответствии с действующими государственными контрактами. При этом наиболее сложной задачей является организация доставки образцов техники связи в ремонт (из ремонта) на предприятия промышленности из-за пределов Российской Федерации.

Для решения этой задачи необходимо создание четко выстроенной системы логистики, «конфигурация» которой в каждом отдельном случае будет зависеть от конкретных условий обстановки (физико-географических условий, форм и способов решения миротворческих задач). Это позволит обеспечить устойчивое и непрерывное управление миротворческим контингентом для успешного выполнения специальных задач за пределами Российской Федерации.

Литература

[1] Участие России в миротворческих операциях. URL: https://structure.mil.ru/mission/peacekeeping_operations.htm (дата обращения 12.02.2021).

[2] Батюшкин С.А. Подготовка и ведение боевых действий в локальных войнах и вооруженных конфликтах // Глава 3. Техническое обеспечение боевых действий. Факторы, влияющие на организацию технического обеспечения: учеб. пособие: КноРус, 2017. URL: https://bstudy.net/668033/bzhd/tehnicheskoe_obespechenie_boevyh_deystviy (дата обращения 12.02.2021).

[3] Абрамян А.Т., Прохоров А.А. Факторы, влияющие на систему восстановления техники связи и автоматизированных систем управления // Проблемы технического обеспечения войск в современных условиях: сб. тр. конф. Т. 1. СПб.: Военная академия связи, 2018. С. 26–29.

Some Approaches to Recovery Technology Communication and Automated Control Systems During the Execution of Special Tasks by the Peacekeeping Contingent Outside the Russian Federation

V.N. Sheptura **sheptura_vn@mail.ru**
A.V. Melnikov **Melnikovav314@rambler.ru**

Main Communications Directorate of the Armed Forces of the Russian Federation, Moscow, 119160, Russia

The article discusses some approaches to the restoration of communications technology and automated control systems in the course of performing special tasks by the peacekeeping contingent outside the territory of the Russian Federation.

Keywords: communication technology, automated control system, technical support of communication and automated control systems, repair and restoration bodies, restoration of equipment, advanced point of technical support, peacekeeping contingent

УДК 623.611

Возможности применения Горьковско-Люксембургского эффекта в системах связи специального назначения

А.А. Шмидт **anutikaaa@mail.ru**
А.А. Шмидт **shmidt.artur2011@yandex.ru**

16-й Центральный научно-исследовательский испытательный ордена Красной Звезды институт Министерства обороны Российской Федерации имени маршала войск связи А.И. Белова, Мытищи, 141006, Россия

Рассмотрены сущность явления Горьковско-Люксембургского эффекта, в частности перекрестной модуляции в коротковолновой радиосвязи, исторический пример его использования, а также возможность использования данного явления с целью воздействия на передатчики потенциального противника при ведении войны в современных условиях.

Ключевые слова: Горьковско-Люксембургский эффект, перекрестная модуляция, системы связи специального назначения

На сегодняшний день одними из важнейших направлений развития Вооруженных Сил Российской Федерации являются усовершенствование старых и поиск новых методов воздействия на потенциального противника по средствам связи.

В качестве одного из таких методов предлагается применение Горьковско-Люксембургского эффекта, главным достоинством которого является возможность его использования на штатных средствах связи [1].

Сущность Горьковско-Люксембурского эффекта заключается в том, что коротковолновый передатчик (3…30 МГц) вызывает повышенную ионизацию слоя атмосферы и если через этот слой работает другой КВ-передатчик, то возникает перекрестная модуляция [2], которой при определенных условиях

можно найти практическое применение. В свою очередь, перекрестная модуляция — явление, заключающееся в том, что при приеме радиоволн передающей радиостанции, работающей на несущей частоте f_1, прослушивается передача другой радиостанции, расположенной на трассе и работающей на несущей частоте f_2, существенно отличной от f_1. Причем установлено, что прослушиваются не только мощные станции на частотах передачи маломощных станций, но и наоборот.

История применения такого эффекта начинается со времен Великой Отечественной войны [3]. В 1941 году одним из выдающихся ученых того времени Львом Матвеевичем Финком [4], тогда еще инженером лаборатории специального назначения научно-исследовательского института по технике связи Красной Армии (НИИТС КА) в Москве, была предложена идея использования Горьковско-Люксембурского эффекта с целью проведения антигитлеровской пропаганды на территории Германии.

Лев Матвеевич Финк с группой разработчиков в области передающей техники, в которую входили главный инженер НИИТС КА профессор Б.П. Асеев, И.Х. Невяжский, М.Г. Марголин и Н. Н.Иванов, нашли то самое практическое применение. В короткие сроки в их лаборатории было разработано устройство, способное с точностью до фазы настраивать мощные советские передатчики на частоту, на которой работали немецкие вещательные станции. Это позволяло в паузах передач гитлеровских вещательных станций вставлять реплики наших дикторов, опровергающих информацию, которая передавалась вражескими станциями.

Суть изобретения заключалась в следующем: в фашистской Германии использовались КВ-передатчики, такие как передающий центр Цеезен (Kurzwellen Sender Zeesen и Sender Zeesen) под Берлином на частоте 9560 кГц, но во время пауз информация не передавалась, а несущая частота излучалась, именно в эти моменты времени маломощный передатчик с территории Советского Союза за счет перекрестной модуляции и передавал свою информацию.

Эффект был поразительным. В паузе после выступления по радио гитлеровского министра пропаганды Геббельса, где он вещал о героизме фашистских солдат, эфир внезапно заполнял голос советского диктора, который объявлял на чистейшем немецком: «Каждые семь секунд в России погибает один немецкий солдат. Герр Геббельс говорил двадцать минут, за это время в России погибло 170 солдат немецкой армии. Среди них мог оказаться ваш муж, брат, сын. Долой гитлеровскую войну!». Это вызывало панику в гитлеровских спецслужбах и оживление в среде радиослушателей.

Также немецкие радиослушатели неожиданно среди передачи могли услышать взволнованный крик «Ложь!», а затем уже следовало короткое «правдивое сообщение» о том или ином событии. Причем нередко имитировался голос Гитлера или Геббельса. В такие моменты персонал радиостанции был вынужден прерывать передачу, и в эфире звучала патриотическая музы-

ка. Особое воздействие на слушателей оказывали передачи советского радио, в которых зачитывались имена немецких военных преступников.

Объектом разработанного устройства стал советский радиопередающий центр РВ-96 — это огромное антенное поле, на котором находятся два десятка вышек высотой от 70 до 110 м, представляющие собой одну огромную ромбическую антенну. При мощности 120 кВт РВ-96 являлась самой мощной в мире коротковолновой радиостанцией. Она была создана в 1936–1938 годах академиком Александром Львовичем Минцем. Во время войны, помимо военных действий, на новый уровень вышла радио борьба, но об этом мало говорят, хотя люди, работавшие на радиостанциях, подвергали себя большой опасности, ведь в первую очередь немецкие бомбардировщики уничтожали средства передачи информации. На тот момент радиостанцию РБ-96 использовали для подавления антисоветского вещания немецких радиостанций, пытавшихся сеять панику путем сообщения различных слухов, а также для передачи информации. По некоторым источникам по РВ-96 передавался голос Юрия Борисовича Левитана, главного «голоса» СССР [5].

По неподтвержденным данным Горьковско-Люксембургский эффект в годы Великой Отечественной войны применялся и на радиостанции «Север» — советская переносная коротковолновая радиостанция, разработанная в 1939–1940 годах в научно-исследовательском институте по технике связи Красной Армии (НИИТС КА).

Основные тактико-технические характеристики:

– диапазон передатчика 2,56…5,8 МГц;

– диапазон приемника 2,5…10 МГц;

– мощность 2…2,5 Вт;

– дальность связи 100…300 км.

Несмотря на то что со дня изобретения Львом Матвеевичем Финком устройства, способного настраиваться на частоту потенциального противника с помощью перекрестной модуляции, прошло уже около 80 лет, применение Горьковско-Люксембургского эффекта остается актуальным и в наши дни.

По сути, используя явление перекрестной модуляции, возможно добиться постановки помех, дезинформации противника и подавления его боевого духа, используя уже имеющиеся штатные средства без внедрения дополнительных дорогостоящих устройств и использования демаскирующих средств доставки электромагнитных «ловушек» на территорию противника.

Объектами, разработанного в те годы устройства, становятся современные системы связи специального назначения — коротковолновые радиостанции Р-168-100КБ(Т) «Акведук» и Р-166-1КВ «Артек», которые наиболее массово применяются в частях тактического звена, а также обладают высокой мобильностью. Р-168-100КБ(Т) «Акведук» входит в состав комплекса Р-168 «Акведук» — российский цифровой комплекс радиосвязи пятого поколения, созданный для обеспечения всех видов устойчивой, разведзащищенной и помехозащищенной связи.

Основные тактико-технические характеристики:
– диапазон частот 1,5…29,9999 МГц;
– мощность 50 Вт;
– дальность связи до 350 км.

Р-166-1КВ «Артек» предназначена для обеспечения радиосвязи при использовании его как в составе узлов связи, так и автономно, обеспечивает передачу информации в КВ диапазоне в аналоговом или дискретном виде по двум независимым направлениям радиосвязи одновременно в режиме частотной адаптации или помехозащищенном режиме.

Основные тактико-технические характеристики:
– диапазон частот — 1,5…30,0 МГц;
– мощность — 1 кВт;
– дальность связи:
1) на стоянке до 2000 км;
2) в движении до 350 км.

Таким образом, на современном этапе развития науки и техники использование Горьковско-Люксембургского эффекта с целью информационного воздействия на противника остается актуальным по сей день. Применение перекрестной модуляции в современных системах связи специального назначения позволит наносить неожиданный удар по средствам распространения информации противника, а также вести пропаганду или контрпропаганду мирного населения с целью достижения превосходства в информационной войне. Также, использование такого вида модуляции позволит использовать штатные средства связи, что значительно скажется на отсутствии необходимости задействовать дополнительный личный состав, который в свою очередь сможет сосредоточиться на выполнении более важных, с точки зрения наступления или обороны, задач.

Литература

[1] Быховский М.А. Пионеры информационного века: История развития теории связи. М.: Техносфера, 2006. — 376 с.

[2] Быковский М.А. Круги памяти: очерки истории развития электросвязи и вещания в XX столетии. М.: Мобильные коммуникации, 2001. 223 с.

[3] Шмидт А.А., Южакова А.А. Молодежь. Техника. Космос: труды XI Общероссийской молодежной науч.-техн. конф. Т.1/ Балт. гос. техн. ун-т. СПб.; 2019. 227 с. (Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», № 56).

[4] Быховский М.А., Лесман М.Я., Окунев Ю.Б. Профессор Л.М. Финк и развитие теории потенциальной помехоустойчивости. Электросвязь, 2003. 49 с.

[5] Карпов Е.А. История военной связи российской армии. Т. 3: Военная связь в первом периоде Великой Отечественной войны. 1999. 81 с.

Possibilities of Application of the Gorkovsky-Luxembourg Effect in Special Purpose Communication Systems

A.A. Shmidt **anutikaaa@mail.ru**
A.A. Shmidt **shmidt.artur2011@yandex.ru**

16 Central Research Testing Institute of the Order of the Red Star Institute of the Ministry of Defense of the Russian Federation named after Marshal of the Signal Forces A.Belova, Moscow, 141006, Russia

The article examines the essence of the phenomenon of the Gorky-Luxemburg effect, in particular, cross modulation in short-wave radio communications, a historical example of its use, as well as the possibility of using this phenomenon in order to influence the transmitters of a potential enemy during a war in modern conditions.

Keywords: Gorky-Luxemburg effect, cross modulation, special purpose communication systems

УДК 735.29

Классификация технологии предварительной подготовки поверхностей деталей и конструкций перед напылением газотермических покрытий

М.А. Шугаев **merh.71@mail.ru**
А.В. Доля **iskander_kst@mail.ru**

Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы, Нур-Султан, 010000, Республика Казахстан

Выполнен анализ существующих методов подготовки поверхностей деталей машин, и металлоконструкции перед газотермическим напылением покрытий. На основании, которой предложена классификация технологии предварительной подготовки поверхностей деталей и конструкций перед напылением газотермических покрытий.

***Ключевые слова*:** подготовка поверхностей, механическая обработка, поверхностно-пластическое деформирование, электрическая обработка, химическая обработка

Одним из прогрессивных способов восстановления изношенных поверхностей деталей является сверхзвуковое газотермическое напыление покрытий (ГТНП). Данный способ позволяет получать покрытия с высокой износостойкостью, коррозионной стойкостью, жаропрочностью. При этом восстанавливаемая деталь подвергается минимальному температурному воздействию и ее физико-механические свойства не претерпевают таких изменений.

Однако ГТНП пока не находит широкого применения из-за недостаточного сцепления (адгезии) газотермических покрытий с обрабатываемой поверхностью.

Современная тенденция повышения адгезионных свойств напыляемых покрытий направлена на увеличение скорости распыляемых частиц. Однако при этом не уделяется достаточного внимания предварительной подготовке напыляемой поверхности. Подготовка поверхности перед напылением явля-

ется неотъемлемой частью технологического процесса нанесения покрытий, поскольку она очищает и химически активирует подложку.

Существуют различные методы подготовки поверхности перед напылением газотермических покрытий очищающие их и выводящие из состояния термодинамического равновесия со средой, освобождая межатомные связи поверхностных атомов. Наиболее распространенные из них: термическая активация (нагрев поверхности основы); механическая активация (механические способы обработки со снятием и без снятия стружки, комбинированные способы механической обработки); обработка свободными абразивами (вибрационная, виброхимическая, центробежная, ультрозвуковая, струйно-абразивная); предварительное нанесение подслоев из молибдена, никеля, никелевых сплавов, композиционных порошков методами газотермического напыления; электроискровая обработка никелевым электродом; химическое травление; активация подложки дуговым разрядом; очистка тлеющим разрядом, катодное распыление. Выбор способа подготовки поверхности зависит от многих факторов, таких как вид наносимого покрытия; толщина покрытия; метод напыления; конфигурация и размеры изделия; функциональное назначение изделия и т. д.

Самой распространенной технологией воздействия на поверхность изношенных деталей военной техники для придания определенной геометрической формы, предварительной подготовки поверхности для нанесения различных покрытий являются технологии механической обработки. Механическая обработка заключается в воздействии на обрабатываемую поверхность деталей струей различных газов, жидкости, твердых материалов (резцы, шетки, зерна абразива и др.), электрических токов и др. средств, а также возможностью улучшения процесса сочетая различные колебания, вибрации и др.

При подготовке поверхностей к напылению существуют и свои традиционные технологии, которые делятся на подготовку поверхности путем снятия стружки и безстружковую подготовку поверхностей.

Технология подготовки поверхностей со снятием стружки как обычно нарезают с помощью токарного резца, зубило, прорезают фрезой, которые в основном применяются при обработке толстостенных плоских поверхностей мягких черных и цветных металлов.

Основными достоинствами для всей этой обработки металла со снятием стружки является высокая прочность сцепления покрытия с основанием, возможность нанесения толстого слоя покрытия до 2,0 мм.

Однако наряду с достоинствами есть много недостатков в этих технологиях это, прежде всего не универсальность способа, который заключается в том, что не применима для тонкостенных деталей, твердых металлов, и основным существенным недостатком является значительное снижение усталостной прочности деталей. Во всех механических обработках со снятием стружки усталостная прочность деталей на много снижается, теоретическое объяснение которой дается в работе [1].

Наряду с этим при подготовке к напылению чаще применяют безстружковую подготовку (накатка резьбы роликом, косая сетчатая накатка, намотка проволоки, электроискровая и электромеханическая обработка), абразивную обработку (песко- и дробеструйная, свободными абразивами и др.), комбинированную обработку в сочетании с вышеназванными методами, химическое травление, а также напыление металлического подслоя. Характеристики некоторых основных технологии безстружковой подготовки поверхностей детально расписаны в работе [2], где автор, анализируя технические характеристики основных технологии безстружковой обработки, показывает, что по сравнению с другими технологиями лучшая адгезия выходит при электроискровой обработке. Прочностью адгезии при электроискровой обработке можно управлять в широком диапазоне влияя на состав приповерхностного слоя обрабатываемого изделия применяя электроды различного состава, а также им можно обрабатывать поверхности твердых металлов. Однако наряду с этим здесь, как и при обработке металлов со снятием стружки, увеличивается концентрация напряжения в сторону расширения. Следовательно, детали, обработанные описанной технологией нельзя эксплуатировать при циклических нагрузках. Более того у электроискровой обработки относительно низкая производительность процесса поэтому в массовом производстве она мало применяется.

Следующая технология это электромеханическая обработка, которая также основана на применении электрического тока, заключающиеся во взаимном влиянии на поверхность детали как термических, так и динамических воздействий. Суть технологии заключается в следующем, где через заготовку с инструментом, и выглаживающим инструментом пропускается электрический ток большой силы, в результате заготовка нагревается и пластический деформируется. Соответственно режимы силы вдавливания и электрического тока, напряжения, скорости подачи, число ходов инструмента и др. параметры технологии определенные [3].

Однако данная технология энергозатратная и здесь также присутствует усталостное напряжение в металле, но меньше чем при электроискровой обработке. Кроме того электромеханическая обработка малопроизводительная в связи с этим ограничена в массовом производстве, в основном применяется в специфичных случаях.

Анодно-механическая обработка также основана на использовании электрического тока, при этом анодом является заготовка, на которую воздействует инструмент металлический диск катод, где продукты анодного растворения металла удаляются раствором электролита в результате электрохимической реакции. Здесь также как во всех технологиях, где применяется электрическая энергия, пределы шероховатости зависят от плотности тока, напряжения и скорости инструмента относительно обрабатываемой детали. Так, например, в зависимости от вышеизложенных параметров шероховатость поверхности можно получить при больших пределах тока Rz = 40…10 мкм, а при меньших в пределах тока Ra = 0,63…0,16 мкм.

Главным достоинством анодно-механической обработки является то, что можно обрабатывать поверхности металлов любой твердости, разрезать металлы, прорезать пазы, затачивать твердосплавные инструменты.

Вместе с тем данная технология негативно воздействует на поверхность металла, заключающиеся в разрушении верхнего слоя металла изделия в следствий кратковременного электроконтакта [4].

Как видно все технологии связанные с применением электрических явлений, будь то электроискровая, электромеханическая или анодно-механическая обработки все они приводят к резкому падению сопротивления усталости металла деталей, которое является главным их недостатком.

Еще одним пластом безстружковой обработки является технология поверхностного пластического деформирования (ППД), при котором выглаживаются поверхностные неровности деталей, в результате чего она упрочняется, и создаются благоприятные сжимающие напряжения. К данному виду обработки относятся все виды, где применяется силовое воздействие давлением разными инструментами.

Однако не все виды обработки ППД имеют положительное воздействие. Например, в статическом характере контакта выглаживания недостатком является низкая производительность и невысокая стойкость инструмента, а также мало изученность обработки внутренних поверхностей деталей [5].

По сравнению со статическими видами обработки ППД в ГТНП больше используются технологии ударного взаимодействия между обрабатываемым изделием и средствами обработки, к которым можно отнести пескоструйную, дробеструйную, ультразвуковую обработки, а также обработку гибким инструментом (щетками).

О технологиях песко- и дробеструйной обработки расписано немало трудов, где говорится о формировании богатого микрорельефа способствующего для лучшей адгезии между материалом покрытия и основанием [6]. Но вместе с тем пескоструйная обработка не подходит для обработки поверхностей с высокой твердостью.

Дробеструйная обработка подходит для обработки поверхностей с высокой твердости за счет применения стальной или чугунной дроби, по сравнению с песко-струйной обработкой [7]. Также дробеструйной обработкой можно обрабатывать различные детали, как по размеру, так и по конфигурации, при этом повышается благоприятное сжимающее напряжение, но вместе с тем дробью может, осуществлен и перенос углерода, негативно сказывающийся на адгезии [8].

Основной недостаток песко- и дробеструйной обработки, это загрязнение рабочего участка и ухудшения условия работы операторов, обслуживающих оборудование.

На практике для повышения адгезии также прибегают к нанесению подслоя из молибдена, никеля, цинка и др. тугоплавких металлов принцип действия, которых хорошо расписаны в работе [9]. Однако молибден и никель

являются дорогими металлами, и поэтому их применяют в отдельных специальных случаях. Напыление цинком применяется для предохранения деталей от коррозии, имеет простую технологию и применяется, для предохранения металлических частей от коррозии [10].

В настоящее время существует множество технологий по подготовке поверхностей металлоконструкций к нанесению различных покрытий. Из них применение какой-либо одной традиционной технологий не дает желаемого результата. В связи с этим проводятся исследования по комбинации и совмещению старых технологии с новыми разработками в машиностроении. Как, например, процесс резания металла совмещают с ультразвуковой обработкой, которая выглаживая, компенсирует усталостные напряжения металла, электроискровую обработку проводят с легированными электродами, тем самым обеспечивая адгезию на молекулярном уровне, динамическую обработку совмещают с резанием металла как иглофрезерование, плакирование гибким инструментом и т. д.

Проанализировав различные способы подготовки изношенных поверхностей к восстановлению ГТНП, предлагаем классификацию методов предварительной подготовки поверхностей деталей и конструкций перед напылением газотермических покрытий в машиностроении (см. рисунок).

Классификация технологии предварительной подготовки изношенных поверхностей деталей и конструкции к восстановлению газотермическим напылением

Данная классификация позволит выбрать наиболее приемлемый и эффективный способ подготовки изношенных поверхностей различных деталей вооружения и военной техники к восстановлению ГТНП.

Литература

[1] Нураков С. Основы технологии машиностроения. Астана: ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2008, 190 с.

[2] Лузан С.А., Горбачевская О.М., Биша В.М. Анализ способов подготовки поверхностей деталей для напыления газотермических покрытий // НТЖ «Механика и Машиностроение». С. 126.

[3] Кадырметов А.М., Драпалюк М.В., Никонов В.О., Мальцев А.Ф. Особенности процесса плазменного напыления с электромеханической обработкой покрытий // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 89 (05).

[4] Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов / под ред. В.П. Смоленцева. М: Высш. шк., 1983. 247 с.

[5] Ежелев А.В., Бобровский И.Н., Лукьянов А.А. Анализ способов обработки поверхностно-пластическим деформированием // НЖ «Фундаментальные исследования». 2012. № 6 (часть 3). С. 642–646.

[6] Нураков С., Тогусов А.К., Тулебекова А.С., М.А. Анализ методов подготовки поверхностей деталей вооружения и военной Шугаев техники к нанесению покрытий // Вестник НУО. 2019. № 4. С. 89–94.

[7] Верстак А.А., Куприянов И.П., Ильющенко А.Ф. Влияние режима струйно-абразивной обработки поверхности изделий на адгезию газотермических покрытий // Автоматическая сварка. 1987. № 8. С. 69–71.

[8] Ельцов В.В. Восстановление и упрочнение деталей машин: электронное учебное пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2015.

[9] Коробов Ю.С. Анализ свойств газотермических покрытий: учеб. пособие: Ч. 2: Оценка параметров покрытий. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. 92 с.

[10] Нураков С., Белоцерковский М.А. Новые методы напыления покрытий в машиностроении: учеб. пособие. Астана: Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Лидера Нации, 2017. 178 с.

Classification of the Technology of Preliminary Preparation of Surfaces of Parts and Structures before Spraying Gas-Thermal Coatings

M.A. Shugaev **merh.71@mail.ru**
A.V. Share **iskander_kst@mail.ru**

National Defense University named after the First President of the Republic of Kazakhstan — Leader of the Nations, Nur-Sultan, 010000, Kazakhstan

The analysis of the existing methods of surface preparation of machine parts and metal structures before gas-thermal coating is carried out. On the basis of which the classification of the technology of preliminary preparation of surfaces of parts and structures before spraying of gas-thermal coatings is proposed.

Keywords: surface preparation, mechanical processing, surface-plastic deformation, electrical processing, chemical processing

УДК 378

Проблемные вопросы подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса и пути их решения

А.Ю. Александров **Aleksandrov_kgta@mail.ru**

Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева, Ковров, 601910, Россия

Поставленные в статье проблемные вопросы являются общими при подготовке кадров для оборонно-промышленного комплекса (ОПК). В ней систематизирован опыт взаимодействия кафедры «Машиностроение» ФГБОУ ВО «Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева» с предприятиями ОПК при подготовке кадров по специальности «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие» (СПАРО). Обозначены проблемы и пути их решения.

Ключевые слова: оборонно-промышленный комплекс, кадры, специальность, предприятие, подготовка, специалисты, оружие

В современных условиях военная доктрина России отводит важнейшее значение развитию ОПК страны. При этом особое место уделяется созданию опережающего научно-технического задела в целях разработки принципиально новых образцов вооружения, военной и специальной техники, обладающих ранее недостижимыми возможностями, повышенным качеством и конкурентоспособностью.

Главной задачей развития ОПК является наращивание интеллектуального потенциала кадров. Данным вопросом на протяжении уже более шестидесяти лет занимается Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева (КГТА) совместно с предприятиями ОПК города Коврова, к которым относятся крупные предприятия: ОАО «Завод имени В.А.Дегтярева» (ОАО «ЗиД»), АО «Ковровский электромеханический завод» (АО «КЭМЗ»), АО «ВНИИ «Сигнал», ПАО «Ковровский механический завод» (ПАО «КМЗ»), КБ «Арматура» — филиал ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева» (КБА), а также другие предприятия и организации ОПК страны. Особое место занимает подготовка по специальности СПАРО, которая в Коврове реализуется на выпускающей кафедре «Машиностроение» с параллельным обучением студентов в военном учебном центре КГТА. Данная специальность высшего образования — единственная не только в КГТА, но и во всей Владимирской области.

Опыт взаимодействия кафедры «Машиностроение» с оборонными предприятиями показывает, что в настоящее время для развития технического образования в целом и для подготовки новых кадров для ОПК в частности

необходимо восстановить и усовершенствовать существовавший в СССР целостный системный подход с последовательными уровнями подготовки «основное общее, среднее общее образование, среднее профессиональное образование, высшее образование, дополнительное профессиональное образование». Только в этом случае можно сократить разрыв между спросом предприятий ОПК в кадрах различной квалификации и существующим предложением, которое формируют образовательные организации [4].

Обобщая опыт взаимодействия кафедры «Машиностроение» с оборонными предприятиями города Коврова в рамках непрерывной системы профессиональной подготовки кадров, остановимся на особенностях и перспективах реализации основной образовательной программы по специальности СПАРО (17.05.02).

Выпускающая кафедра «Машиностроение» была создана в 1976 году для подготовки инженеров для предприятий ОПК по специальности, которая в разное время имела названия «Полигонные установки», «Импульсные тепловые машины», «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие». Главным заказчиком на выпускаемых специалистов является предприятие ОАО «ЗиД». На этом предприятии функционирует базовая кафедра КГТА. Ведущие специалисты предприятия привлекаются для проведения различных видов занятий и практик. Предприятие выплачивает наиболее успешным студентам дополнительные стипендии. Успешно завершены работы по реализации программы «Новые кадры ОПК (2016/2018 и 2017/2019 учебные годы). Начиная со второго курса, студенты сочетают учебу в вузе с работой на предприятии. Для этой цели разрабатываются соответствующие программы, и согласовывается расписание занятий с графиком работы.

Положительной стороной деятельности кафедры по подготовке кадров для ОПК является тесная связь учебного процесса с наукой и производством. Для этой цели в 1978 году Министерством оборонной промышленности была открыта первая и единственная в ковровском вузе отраслевая научно-исследовательская лаборатория «Исследование импульсных тепловых машин». В 1991 году на базе этой лаборатории Министерством образования РФ учрежден Российский научно-исследовательский институт импульсных тепловых машин (РНИИТМ). Кафедра и РНИИТМ имеют существенные научные разработки, отмеченные государственными премиями РФ, и научный задел по ряду крупных научных направлений создания современного вооружения. Описание научных достижений выходит за рамки данной статьи. Следует лишь отметить, что главным предназначением РНИИТМ являлась подготовка и взаимный обмен с кафедрой научно-педагогическими кадрами. До определенного времени этот вопрос успешно решался.

Наряду с перечисленными выше положительными сторонами имеет место ряд существенных проблем, сдерживающих подготовку высококвалифицированных кадров для ОПК, в частности, по специальности СПАРО в КГТА.

Проблема 1. Начиная с 2017 г. имеет место сокращение контрольной цифры приема (КЦП) по данной приоритетной специальности: с 30 человек в 2017 г. до 22 человек в 2018 г., 16 человек в 2019 г.

При этом в 2017 — 2019 годах КЦП по специальности выполнялись на 100%, и имел место конкурс при наборе.

Формирование КЦП с учетом потребностей субъектов Российской Федерации, работодателей на среднесрочную и долгосрочную перспективу производилось в соответствии с методикой, утверждаемой Министерством труда и социальной защиты РФ по согласованию с Министерством экономического развития РФ, Министерством науки и высшего образования РФ. Поступившие в мае 2019 года разъяснения Минобрнауки о распределении КЦП по специальностям и направлениям подготовки не отражали реальную потребность работодателей в кадрах по конкретным специальностям и направлениям на среднесрочную и долгосрочную перспективу. Порядок и методика распределения КЦП, утвержденные приказом Минобрнауки РФ от 3 апреля 2020 года №550, по-прежнему не учитывают напрямую потребность работодателя. При этом требование по достижению показателя «Процент сохранности контингента студентов» не способствует качеству подготовки специалистов. Он выгоден только тем молодым людям, которые не хотят получать знания, а пришли в вуз за «корочками».

Пути решения проблемы. Данный вопрос был поднят на заседании Федерального учебно-методического объединения (ФУМО) в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений (УГСН) 17.00.00 «Оружие и системы вооружения» 29 мая 2018 г. ФУМО было принято решение о необходимости обращения председателя ФУМО в Министерство науки и высшего образования РФ с целью разъяснения причины сокращения КЦП по отдельным специальностям УГСН 17.00.00 «Оружие и системы вооружения» и восстановления КЦП по данным специальностям на уровне, имевшем место до сокращения. Однако дело продвигается с большим трудом, и в настоящее время пока удалось лишь остановить сокращение КЦП по специальности СПАРО.

Проблема 2. В условиях незавершившегося демографического спада особенно негативно сказывается на наборе объективный фактор — создание возможности абитуриентам одновременной подачи заявлений в несколько вузов (пять вузов). А куда деваться вузам?! Они увеличивают количество направлений и специальностей внутри вуза, на которые может переписывать заявления «счастливый абитуриент». Во времена СССР уже вполне взрослые молодые люди могли осознанно делать выбор, упорно шли к достижению цели и становились ведущими специалистами предприятий. А сейчас при таком подходе в условиях подушевого финансирования нужно каким-то образом выживать вузам, а выпуск хорошего специалиста уходит на второй план.

Пути решения проблемы. Исключить на государственном уровне существующую практику подачи заявлений в несколько вузов.

Проблема 3. Ситуация по формированию КЦП на среднесрочную и долгосрочную перспективу, наличие подушевого финансирования, принятие и утверждение на государственном уровне соотношения количества преподавателей и студентов вузов 1 : 13, переход на высокие нормы нагрузки преподавателей ведут к неизбежному снижению качества подготовки и сокращению количества преподавателей, отсутствию возможности «плавного» воспроизводства преподавательского состава. Возникает реальная опасность разрушения кафедр, подрыва обороноспособности страны и создания негативного социального эффекта.

Пути решения проблемы. Эту ситуацию необходимо немедленно исправлять на государственном уровне. В противном случае при выходе в обозримой перспективе из «демографической ямы» уже не останется преподавательских кадров, готовящих специалистов для ОПК. Учебно-методическим советом по специальности 17.05.02 по инициативе автора статьи неоднократно предлагалось для сохранения преподавательских кадров принять и утвердить на государственном уровне соотношение количества преподавателей и студентов 1 : 6 для вузов, обеспечивающих подготовку по специальности СПАРО. Направлялись соответствующие обращения в вышестоящие органы. Однако проблема не решается.

Проблема 4. Средний возраст штатных преподавателей кафедры, обеспечивающих подготовку по специальности СПАРО, составляет 62 года. Привлечение на кафедру молодых преподавателей, в том числе, из числа защитивших диссертации по специальности «Вооружение и военная техника» и работающих на предприятии, затруднительно из-за указанных выше причин. Более того, предприятие в этом отношении имеет свои прагматические интересы, предлагает более высокую заработную плату преподавателям кафедры и принимает их к себе на работу.

Пути решения проблемы. Необходимо разработать механизм привлечения и материального стимулирования выпускников, молодых преподавателей для работы в вузе, например, путем исключения подушевого финансирования как способа формирования бюджета образовательного учреждения; другие возможные пути решения указаны выше.

Проблема 5. В 2006 г. статус РНИИТМ изменился — Минобрнауки прекратило финансирование РНИИТМ, и он был передан в состав КГТА. Решение об изменении статуса РНИИТМ привело к существенным ограничениям, а фактически, к отсутствию возможностей проведения различных видов НИР, НИОКР, научно-исследовательской работы аспирантов и студентов и, как следствие, подготовки высококвалифицированных кадров с инновационной направленностью для «плавного» и последовательного воспроизводства кадрового состава кафедры штатными преподавателями.

Пути решения проблемы. Возвращение отраслевых НИИ под юрисдикцию Минобрнауки с соответствующими заказами и финансированием.

Проблема 6. С одной стороны в министерских документах декларируется ориентированное на практику образование, создание базовых кафедр и т. д.,

а с другой стороны вводится понятие «лицензионного периметра» для проведения вузом различных видов занятий на территории предприятий. Во-первых, возникает вопрос о том, каким образом определять этот «периметр», если производства и цеха предприятия территориально разбросаны по территории завода? Во-вторых, длительное оформление вузом соответствующих документов-ненужная бюрократическая волокита, тормозящая возможность реализации ориентированного на практику учебного процесса, например, проведение лабораторных работ по технологии производства изделий с изучением современного высокопроизводительного оборудования. Данная проблема обозначена автором статьи на заседании научно-методического совета по специальности СПАРО в Ижевске (декабрь 2019 г.).

Пути решения проблемы. Исключить понятие «лицензионный периметр» с сопровождающими его юридическими аспектами. Предложенное решение поддержано научно-методическим советом.

Проблема 7. На предприятиях ОПК страны и, в том числе, на предприятиях ОПК города Коврова недостаточно специалистов, которые могут совмещать компетенции станочника, оператора, программиста, наладчика, мастера и организатора производства**.**

Пути решения проблемы. Разработка и реализация программ подготовки студентов по рабочим специальностям, обеспечивающих высокий уровень навыков и умений. Кафедра «Машиностроение» по договорам с ОАО «ЗиД» занимается разработкой таких программ, в том числе, и в рамках подготовки по специальности СПАРО (17.05.02). Эти программы актуальны и для других предприятий ОПК города Коврова. Время терять нельзя, так как согласно программе модернизации производства продолжает осуществляться ввод высокотехнологичного и высокопроизводительного оборудования на предприятиях ОПК. Отличия этих программ от существующих на предприятиях, их структура и особенности реализации изложены в работах [1, 2].

Существуют и другие проблемы подготовки кадров по специальности СПАРО и возможные пути их решения. В их числе следующие.

Проблема 8. Несмотря на некоторое продвижение в решении этой проблемы, по-прежнему остается низкий уровень мотивации абитуриентов и выпускников к труду в сфере производства в целом и на предприятиях ОПК в частности. К сожалению, современная российская молодежь в значительной мере ориентирована на работу в непроизводственной сфере.

Пути решения проблемы. Усиление работы на различных уровнях, в том числе на уровне предприятий ОПК по повышению мотивации молодежи к труду в сфере производства в целом и на предприятиях ОПК в частности.

Для кардинального решения данной проблемы по инициативе кафедры, поддержке Совета народных депутатов и предприятий ОПК города Коврова на базе кафедры «Машиностроение» создан и активно работает военно-патриотический центр (ВПЦ) имени Г.С. Шпагина, который по своей сути и

содержанию стал городским центром. Перспективными направлениями деятельности ВПЦ являются:

– работа с допризывной молодежью совместно с ДОСААФ, городским военкоматом, ковровской дивизией, военным учебным центром КГТА, администрацией, предприятиями и многочисленными патриотическими организациями города: ориентирована на подготовку по программе «Курс молодого бойца» с выходом на подготовку по военно-учетным специальностям;

– тщательный отбор в школах будущих абитуриентов для последующей подготовки по цепочке «школа-колледж-вуз-предприятия ОПК» с активным участием в этом процессе предприятий ОПК.

Для реализации этих и других направлений работы кафедрой в предшествующие годы создан большой задел. Разработана развернутая программа работы ВПЦ, которая вошла составной частью в муниципальную программу «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации в городе Коврове Владимирской области на 2016-2020 годы».

Подробное описание деятельности ВПЦ, формы работы и разработанная модель организации военно-патриотического воспитания представлены в работе [3]. Оценка работы кафедры и ВПЦ на основе комплекса количественных критериев показало, что в результате создания ВПЦ патриотическая мотивация молодежи существенно повысилась [3].

На основании вышеизложенного необходимо срочно решить указанные выше проблемы по совершенствованию системы подготовки кадров для ОПК в целом и по специальности СПАРО в частности. Не решив эти ключевые проблемы, преждевременно рассматривать инновационные подходы в подготовке кадров для ОПК. Подводя итог, обозначим пути решения проблемных вопросов подготовки кадров для ОПК применительно к специальности СПАРО. Эти вопросы должны решаться на государственном уровне.

1. В методике распределения КЦП необходимо учитывать реальную потребность работодателей в кадрах по конкретным специальностям и направлениям конкретного вуза на среднесрочную и долгосрочную перспективу.

2. Исключить из методики распределения КЦП показатель «Процент сохранности контингента студентов», не способствующий качеству подготовки специалистов.

3. Исключить практику одновременной подачи абитуриентами заявлений в несколько вузов.

4. Принять и утвердить соотношение количества преподавателей и студентов 1 : 6 для вузов, обеспечивающих подготовку по специальности СПАРО.

5. Возвратить отраслевые НИИ под юрисдикцию Минобрнауки с соответствующими заказами и финансированием.

6. Включить затраты на подготовку специалистов, ДПО, проведение НИОКР в структуру себестоимости производимой предприятиями ОПК продукции с соответствующей компенсацией после реализации этой продукции.

7. Исключить понятие «лицензионный периметр» со всеми сопровождающими его юридическими аспектами для проведения вузом различных видов занятий на территории предприятий ОПК.

8. Разработать и реализовать программы подготовки студентов по рабочим специальностям, обеспечивающие высокий уровень навыков и умений.

9. Разработать механизм привлечения и материального стимулирования молодых преподавателей для воспроизводства штатного кадрового состава кафедр.

10. Усилить проведение работы на различных уровнях, в том числе, на уровне предприятий ОПК по повышению мотивации молодежи к труду в сфере производства в целом и на предприятиях ОПК в частности.

Литература

[1] Александров А.Ю., Тюрин А.В, Тароватов Ю.В. Подготовка кадров по специальности 170400 в г. Коврове. Результаты. Проблемы // Оборонная техника. 2015. № 9 10. С. 31–38.

[2] Александров А.Ю. Актуальные проблемы подготовки кадров для ОПК по специальности «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие» // Военная безопасность России: взгляд в будущее: матер. 1-й науч.-практ. конф. отделения № 10 Российской академии ракетных и артиллерийских наук (Москва, 3 марта 2016 г.). М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. 300 с. С. 118–125.

[3] Александров А.Ю. Роль военно-патриотического центра имени Г.С. Шпагина в подготовке кадров для предприятий ОПК города Коврова // Военная безопасность России: взгляд в будущее: матер. 2-й науч.-практ. конф. отделения № 10 Российской академии ракетных и артиллерийских наук (Москва, 2 марта 2017 г.). М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. 485 с. С. 218–222.

[4] Александров А.Ю. Непрерывная многоуровневая целевая подготовка кадров для предприятий ОПК России // Военная безопасность России: взгляд в будущее: матер. 3-ей Междунар. науч.-практ. конф. научного отделения № 10 Российской академии ракетных и артиллерийских наук (Москва, 15 марта 2018 г.). М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. 811 с. С. 9–14.

Problematic Issues of Personnel Training for the Military-Industrial Complex and Ways to Solve Them

A.Yu. Aleksandrov **Aleksandrov_kgta@mail.ru**

Kovrov State Technological Academy named after V.A. Degtyarev, Kovrov, 601910, Russia

The problematic issues raised in the article are common in the training of personnel for the military-industrial complex (MIC). It systematizes the experience of interaction of the Department of Mechanical Engineering of the Kovrov State Technological Academy named after V.A. Degtyarev with the enterprises of the defense industry in the training of personnel in the specialty «Small-gun, artillery and rocket Weapons» (SPARO). The problems and ways to solve them are outlined.

Keywords: defense industry, personnel, specialty, enterprise, training, specialists, weapons

УДК 316.354.2

Управление кадровым резервом предприятий оборонных отраслей промышленности: показатели кадровой безопасности

С.В. Аржанухин **arzhanukhin-sv@ranepa.ru**

Уральский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Екатеринбург, 620990, Россия

В.Ф. Щелоков **souz@souzop.ru**

Союз предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области, Екатеринбург, 620133, Россия

Реализован неоинституциональный подход к пониманию кадрового резерва как социального института. Эффективное и результативное управление кадровым резервом предприятий оборонных отраслей промышленности достигается на основе контроля показателей кадровой безопасности кадрового резерва. К их числу относятся следующие индикаторы: а) надежности кадров, характеризующий устойчивость развития кадрового резерва; б) внутренней конкурентоспособности кадров, характеризующий независимость развития кадрового резерва и в) сбалансированность профиля жизненно важных интересов кадров, характеризующий согласование интересов профессионально-квалификационных групп предприятия, входящих в кадровый резерв.

***Ключевые слова*:** кадровая безопасность, кадровый резерв, тип кадровой политики, индикаторы кадровой безопасности

Разработка темы управление кадровым резервом предприятий оборонных отраслей промышленности вызывает интерес и удовлетворяет потребности нескольких социальных субъектов. Под термином «резерв» подразумевается некий ресурс, который может превратиться при определенных социально-экономических и социокультурных условиях из потенциального в актуально действующий инструмент сохранения и развития какой-либо организации или системы.

Понятие «кадры» в подавляющем большинстве источников трактуется как основной, штатный состав организации, обладающий необходимыми способностями и квалификацией для выполнения ее задач. Характеристика персонала как «кадров» предполагает обязательное специальное обучение, длительной специализации в конкретном виде деятельности с целью приобретения профессионально значимых способностей (компетенций). Данный признак устанавливает качественную сторону кадров. С другой стороны, характеристика персонала как кадров, предполагает наличие постоянного статуса в организации в соответствии с предписанной и регламентированной ролью (должность) и рабочим местом. Важно так же отметить, что работник может быть кадром только в определенной организации. Если человек перестает быть кадром конкретной организации и не обладает этим качеством в другой организации (например, временно не работает), то он переходит в состав кадрового потенциала общества и уже оценивается не как кадр, а как профессиональный потенциал гражданина или профессиональные возможно-

сти человека. Кадры — социально-производственная общность, которая характеризуется системой целей (финансовых и профессиональных), разделением труда между ее членами, устойчивой коммуникацией, наличием общих интересов, общими обязательствами перед партнерами, деловой культурой.

Современное российское государство проявляет интерес к управлению кадровым резервом общества. Государство — крупнейший работодатель, который обеспечивает более 40 % занятости. Основная задача, которая стоит перед государством в сфере управления кадровым резервом, — это увеличение доли квалифицированных профессионалов и умение конвертировать знания в добавленную стоимость. Согласно исследованию «Россия 2025: от кадров к талантам», подготовленного The Boston Consulting Group (BCG), WorldSkills Russia и Global Education Futures, дефицит кадров по категории «знание», т. е. профессионалов, которые могут заниматься творческой работой и автономно принимать решения, составит к 2025 году 10 млн. человек [1, с. 8]. Такое же количество людей окажется невостребованным в силу того, что их компетенции морально устареют и не будут востребованы современным рынком труда. Отсюда встает настоятельная задача перед другим социальным субъектом — образованием, сформировать и развить необходимые и достаточные компетенции, которые будут необходимы рынку труда.

26 декабря 2014 г. Президент России Владимир Путин утвердил новую редакцию Военной доктрины Российской Федерации. Изменения, внесенные в документ, были рассмотрены и одобрены на оперативном совещании с постоянными членами Совета Безопасности РФ. Подготовка кадров для оборонно-промышленного комплекса и военно-патриотическая работа признаны важными государственными задачами [2].

Под кадровым резервом предприятий оборонных отраслей промышленности понимается управленческая технология или метод, которые позволяют на основе специально разработанного отбора определенной части работников предприятия (кадров) осуществить их должностное продвижение либо по организационной вертикали, либо, в редких случаях, по горизонтали организации (ротация кадров) для достижения системы целей предприятия (финансовых и профессиональных). Кадровый резерв направлен на формирование устойчивой профессиональной и личностной коммуникации, консолидацию коллективных интересов, высокую степень ответственности перед заказчиком и партнерами, формирования деловой культуры.

Научная и учебная литература по управлению кадровым резервом как инструментом развития реального сектора экономики и социальной сферы, включая и оборонно-промышленный комплекс, обширна. Вопросы формирования кадрового резерва обсуждаются в работах Т.Ю. Базарова, В.А. Беспалько, В.Р. Веснина, А.В. Дейнека, И.Б. Дураковой, В.А. Дятлова, В.И. Еремина, П.В. Журавлева, А.Я. Кибанова, В.М. Масловой, С.Н. Москвина, Ю.Г. Одегова, В.П. Пугачева, Д.В. Родина, А.И. Турчинова, С.В. Шекшня и др. Среди зарубежных авторов разработкой проблем управления кадровым

резервом занимались Л., Боссади Г. Десслер, П. Друкер, Н. Корнелиус, Д. Коул, У. Монди, Д. Ульрих, С. Холифорд, Р., Чаран Р. Шейн и др.

Прогнозированию в сфере кадровой безопасности (социально-экономический аспект) значительное внимание уделяют уральские исследователи: Н. Беспамятных, Л. Богатырев, А. Бочегов, Н. Духова, А. Калина, Г. Ковалева, А. Куклин, А. Мызин, Д. Осинцев, Д. Попов, О. Романова, Э. Россель, М. Степанова, А. Татаркин и др.

Все технологии управления кадрами предприятий оборонных отраслей промышленности приобретают полноту жизни и начинают активно работать только лишь при определенных типах кадровой политики и определенных фазах становления стратегического менеджмента. С уверенностью можно сказать, что кадровый резерв выступает инструментом развития предприятий оборонных отраслей промышленности, когда на предприятиях реализуется превентивный или активный тип кадровой политики. В этом случае субъект управления осознает значение и роль кадровой составляющей в реализации стратегии оборонных предприятий и имеет необходимые и достаточные средства воздействия на профессиональное поведение работников. Иными словами, за пределами этих типов, в сфере пассивной или реактивной кадровой политики, управление кадровым резервом носит ритуальный или формальный характер.

Кадровый резерв предприятий оборонных отраслей промышленности — это определенная социальная структура или порядок общественного устройства на микроуровне, определяющие организационное поведение множества работников предприятия на основе принятых правил, нормам и санкций. Кадровый резерв как социальный институт оказывает влияние на организационное поведение работников. Кадровый резерв предприятий оборонных отраслей промышленности — это система властных иерархий, контроля за профессиональным опытом, централизация властных полномочий, степень стандартизации выполнения трудовых задач, которые реализуются в процессах планирования, формирования, развития, мотивации и оценки кадрового резерва предприятий.

Кадровый резерв предприятий оборонных отраслей промышленности направлен на: а) воспроизводство профессиональной целостности и упорядочивание многообразия организационного поведения, б) снижение неопределенности как в жизни отдельного работника, так и организации в целом, в) обеспечение свободы и безопасности в сфере профессиональной деятельности на основе системы позитивных и негативных стимулов.. Вместе с обеспечением экономической составляющей жизнедеятельности — прибыли, он формирует стабильность организационной власти, преемственность профессионального опыта поколений, образовательное развитие организации, духовное развитие личности. Кадровый резерв как социальный институт обладает громадным функциональным потенциалом.

Выделяют следующие принципы формирования кадрового резерва предприятий оборонных отраслей промышленности как социального института.

1. Принцип взаимосвязи и совместимости кадрового резерва с менеджментом как системой социального института: совместимость норм, правил, регуляторов профессионального поведения, представленных в кадровом резерве, с системой норм, правил, регуляторов поведения в системе менеджмента.

2. Принцип автономности социального института кадрового резерва и его специфичности. Организационная автономность кадрового резерва задается через преодоление противоречия и профессионально-квалификационного разрыва между реальной степенью подготовленности резервиста и его нормативно-идеальной компетентностной моделью введения в должность. Регулятивная, или внутренняя автономность, задается через систему нормативно-правовых документов, регламентирующих поведение сотрудников, участвующих в формировании и управлении кадровым резервом.

3. Принцип духовно-моральной целостности кадрового резерва. Кадровый резерв должен быть основным условием формирования профессиональной и личностной целостности резервиста и должен формировать у кандидата такой образ мысли и образ действия, который бы соответствовал будущей должности. Принцип духовно-моральной целостности кадрового резерва позволяет резервисту видеть целостность организации как социального института, следовать определенному профессиональному моральному кодексу в любых организационных ситуациях, предохранять от внутренних конфликтов, формировать надежные профессиональные отношения с коллегами.

Обозначим показатели кадровой безопасности в управлении кадровым резервом предприятий оборонных отраслей промышленности.

Показатель *«Устойчивость развития»*. Развитие понимается как направленные необратимые качественные закономерные изменения, переход от одного состояния к другому, от простого к сложному, от менее совершенного к более совершенному. В анализе социальных институтов развитие используется как синоним сознательности, просвещенности или культурности. Характеристика развития кадрового резерва через свойство «устойчивость» по существу делает акцент на функциональной стороне развития кадров. Управление кадровым резервом на основе этого показателя — это обеспечение воспроизводства развития кадрового резерва.

Центральным индикатором, обеспечивающим воспроизводство развития, выступает свойство *«Надежность кадрового резерва»*. Надежность кадрового резерва предприятий оборонных отраслей промышленности устанавливает, что кадровый резерв на протяжении определенного промежутка времени реализуют способность выполнять заданные производством функции с определенным качеством и при этом сохраняют свои особые, заданные предприятием (миссией, стратегией, видением, спецификой производства и т. д.), характеристики.

Показатель *«Независимость развития»*. Независимость — это свойство, характеризующее самостоятельность, степень свободы, суверенитет, отсутствие подчиненности, автономность. С правовой точки зрения независимость — это способность и возможность действовать самостоятельно и быть защищенным от

давления извне. С социологической точки зрения независимость — это прежде всего степень самостоятельности управляющего субъекта в принятии управленческих решений и рациональном использования трудового потенциала предприятия, автономности управляющего субъекта оказывать влияние на основных управляемых субъектов в соответствии с потребностями потребителей. Центральным индикатором, обеспечивающим независимость развития, выступает свойство *«внутренняя конкурентоспособность кадрового резерва»*, т. е. степень востребованности специальных, приобретенных качеств — профессиональных способностей кадров при сохранении их постоянного статуса на предприятии. Сила предприятий оборонных отраслей промышленности заключена в кадрах, обладающими необходимыми и достаточными знаниями, навыками и умениями. Практический и теоретический опыт персонала, который окристаллизован через кадровый резерв, позволяет предприятию наиболее точно ориентироваться на потребности рынка.

Показатель *«Согласованных интересов»*. Речь идет о согласовании интересов профессионально квалификационных групп предприятия, входящих в кадровый резерв. Центральным индикатором выступает сбалансированность профиля жизненно важных интересов профессионально-квалификационных групп предприятия, входящих в кадровый резерв.

На основании показателей кадровой безопасности управления кадровым резервом предприятий оборонных отраслей промышленности возможно контролировать следующие функции:

– предпосылки для сохранения производственно-трудовыми и профессиональными общностями специфики своей жизнедеятельности в условиях кризиса и возможность для своего дальнейшего поступательного развития;

– создание внутреннего социального иммунитета от любых форм дестабилизирующего воздействия;

– конкурентоспособность кадрового резерва и устойчивость социального положения;

– обеспечение достойных условий жизнедеятельности кадров для дальнейшего устойчивого развития.

Основным инструментом управления кадровой безопасностью кадрового резерва предприятий оборонных отраслей промышленности являются институты и нормативы, поэтому их выявление и систематизация выступает главным направлением развития теории и практики кадровой безопасности социально-производственных общностей людей в современных условиях.

Литература

[1] Россия 2025: от кадров к талантам / The Boston Consulting Group. 2017. October. 70 с. URL: https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/11/Skills_Outline_ web_tcm26-175469.pdf (дата обращения 12.02.2021).

[2] Военная доктрина Российской Федерации. М.: Воениздат, 2015. 10 с. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172989/ (дата обращения 10.02.2021).

Management of the Personnel Reserve of Defense Industry Enterprises: Indicators of Personnel Security

S.V. Arzhanukhin **arzhanukhin-sv@ranepa.ru**

Ural Institute of Management — a Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Service under the President of the Russian Federation, Yekaterinburg, 620990, Russia

V.F. Shchelokov ***souz@souzop.ru***

Union of Defense Industry Enterprises Sverdlovsk region, Yekaterinburg, 620133, Russia

The article implements a neoinstitutional approach to understanding the personnel reserve as a social institution. Effective and efficient management of the personnel reserve of enterprises of the defense industries is achieved on the basis of monitoring the indicators of personnel security of the personnel reserve. These include the following indicators: a) the reliability of personnel, which characterizes the sustainability of the development of the personnel reserve; b) the internal competitiveness of personnel, which characterizes the independence of the development of the personnel reserve; and c) the balance of the profile of the vital interests of personnel, which characterizes the coordination of the interests of the professional qualification groups of the enterprise that are included in the personnel reserve.

Keywords: personnel security, personnel reserve, type of personnel policy, inductors of personnel security

УДК 355.23

Правовое обучение курсантов и слушателей военных вузов как способ формирования правовой культуры военнослужащих

М.Н. Бакович **mikmik@hotbox.ru**
М.Т. Горцовский

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, 394000, Россия

Рассмотрена осуществляемая в процессе обучения в военном вузе правовая подготовка как способ формирования правовой культуры.

Ключевые слова: военная служба, правовое обучение, военнослужащие, правовая культура, воспитание

Значение и сила права в том, что оно осознается отдельными личностями как должный порядок в общественной жизни.

Н.М. Коркунов

Военная служба является одним из видов государственной службы, меры, предпринимаемые государством для обеспечения обороны страны, изучаются и тща-

тельно анализируются не только российскими аналитиками, но и зарубежом. Российские военнослужащие представляют государство, выполняя задачи за пределами территории России, зачастую являются «лицом» нашей страны, по которому оценивают все государство в целом. Знание и безукоризненное выполнение военнослужащими, участвующими в миротворческих операциях, норм международного гуманитарного права значительно повышает благоприятное восприятие России. И, наоборот, рейтинг любого государства значительно падает в случае грубого нарушения этих норм. Вышеизложенные обстоятельства актуализирует исследование вопросов, относящихся к понятию, содержанию и особенностям правовой культуры военнослужащих, а также правового воспитания, как основного направления формирования правовой культуры.

Правовая культура военнослужащих — емкое и многогранное понятие, а отражаемое им явление по своему содержанию представляет сложное образование и поэтому требует хотя бы краткой, наиболее общей характеристики. В отечественной юридической науке в определение правовой культуры, как правило, включают совокупность правовых знаний, убеждений и установок личности, реализуемых в процессе труда, общения, поведения, а также отношения к материальным и духовным ценностям общества.

Формулируя определение правовой культуры военнослужащих, следует иметь в виду, что это — составляющая правовой культуры общества, в силу чего, с одной стороны, уровнем культуры развития последнего детерминируется содержание правовой культуры военнослужащих, а с другой — содержание правовой культуры военнослужащих отражает правовое состояние любого общества на определенном этапе его развития, уровень его правосознания, степень знания права и уважения к закону.

Правовая культура как идеолого-правовое состояние общества складывается из многих факторов:

– качество сложившихся в обществе правовых взглядов, а также их пропаганда и юридическое воспитание населения;

– стабильность правового порядка, устойчивость регулируемых правом социальных связей;

– соответствие юридических норм объективным потребностям социально-политического развития;

– эффективность правовой защиты нарушенного права.

Для формирования правового государства существенным выступает такой аспект правовой культуры, как каналы ее влияния на общество и политические институты. Обобщение фундаментальных юридических ценностей и их возведение в атрибут духовного развития общества способны стать не только организующим и дисциплинирующим отдельных лиц и различные социальные группы средством. Правовая культура вполне может выступать социальным регулятором. «Образ жизни» общества может существовать не только в том виде, в каком его сформировала совокупность юридических норм, но и в том, в каком порядок взаимоотношений между гражданским об-

ществом и политической государственностью определен общей правовой культурой [1, с. 482].

В результате исследования правосознания различных слоев и групп населения установлено, что основные различия законопослушных лиц и правонарушителей заключаются не в правовой осведомленности (нормы права все знают или не знают примерно одинаково). Причина в другом — в отношении к праву и к практике его применения [2, с. 447].

Представляется целесообразным правовую культуру военнослужащих определить следующим образом: Правовая культура военнослужащих — это обусловленная уровнем развития материальной и духовной культуры общества, а также общими и специфическими условиями воинской службы, совокупность качеств, сформировавшихся на основе правовых знаний и практических навыков, которые определяют их поведение в сфере регулируемых правом и связанных с ним отношений [3, с. 42].

Однако правовая культура военнослужащего может быть конкретизирована в несколько иных элементах. Она включает несколько уровней, которые соответствуют основным этапам формирования их правосознания. Поэтому к числу основных структурных частей правовой культуры можно отнести:

– изучение права;

– усвоение правовых требований и формирование правовых убеждений;

– правомерное поведение;

– социально-правовая активность.

Таким образом, правовая культура характеризуется знанием и пониманием военнослужащими основных положений действующего законодательства. Это предполагает изучение минимума правовых норм, применять и учитывать которые им приходится в повседневной деятельности. Безусловно, что всех законов знать нельзя, но в то же время существует обязательный минимум знаний права, который необходим любому военнослужащему. Это осведомленность в Конституции Российской Федерации, правовых вопросах, имеющих каждодневное значение, а также твердое знание и понимание тех правовых актов, которые регламентируют порядок выполнения обязанностей по занимаемой должности.

Главным здесь является глубокое осознание требований Конституции Российской Федерации по военным вопросам. Защита Отечества, оборона страны относится к числу важнейших функций государства. Статья 59 Конституции Российской Федерации закрепляет: «Защита Отечества является долгом и обязанностью граждан Российской Федерации».

Знание права не сводится к простой осведомленности. Знание права должно сочетаться с высоким уровнем правосознания. Только такое сочетание дает возможность принять решение о правомерном поведении в условиях отсутствия информации о конкретной правовой норме, основываясь на понимании смысла и общей направленности законодательства, его принципов и нравственной сути [3, с. 42].

Уважение к законам и правовая убежденность предполагает правомерное поведение, а правовой нигилизм всегда подталкивает к беззаконию. Среди его проявлений, которые наиболее часто встречаются — это уклонения от военной службы, искривления дисциплинарной практики и неуставные взаимоотношения, факты сокрытия нарушений командирами и начальниками. Правовое воспитание способствует перерастанию правовых знаний в правовую убежденность, которая в свою очередь является обязательным элементом правовой культуры.

Правовая культура должна выражать не пассивное отношение офицера к ценностям правового характера, а быть активной, творческой. Правовая культура военнослужащего отражает в этом смысле его гражданственность, готовность постоянно участвовать в укреплении дисциплины и защиты правопорядка.

Процесс формирования правовой культуры военнослужащих является длительным. Значение имеют и юридические знания, и правовой опыт, и правоприменительная деятельность, и правовая реальность, и правовая культура общества в целом. Процесс формирования осуществляется по двум направлениям, связанным:

– с изучением правовых норм;

– их применением на практике.

Выделяют следующие условия формирования правовой культуры военнослужащих:

– повышение уровня правовых знаний в ходе проведения правового обучения (в военных образовательных организациях высшего образования — при проведении лекционных, семинарских практических и других видов занятий при изучении учебной дисциплины Правоведение — для курсантов, учебной дисциплины Правовое регулирование военного управления — для слушателей), а также самостоятельного изучения действующего законодательства;

– формирование практических навыков в разрешении юридических ситуаций в процессе участия военнослужащих, в том числе курсантов и слушателей военных образовательных организаций высшего образования, в правоприменительной деятельности;

– поддержание твердого уставного порядка, правильное использование в этих целях правовых средств укрепления воинской дисциплины;

– повседневная административно-служебная, правоприменительная деятельность командиров, их личная примерность в исполнении законов;

– работа правоохранительных структур, действующих в Вооруженных Силах Российской Федерации.

Каждое из названных направлений формирования профессиональной правовой культуры военнослужащих предполагает, что на личностном уровне будет осуществлен рост правосознания каждого военнослужащего, как субъекта правовых отношений.

Правовое образование является одним из важнейших элементов правового воспитания в Вооруженных Силах Российской Федерации. Директором

правового департамента Министерства обороны Российской Федерации утверждаются правовые минимумы — минимальный объем правовых знаний отдельных категорий военнослужащих. Правовой минимум должен включать в себя знания норм, которые дают общее представление о российском государстве, о военной службе, устанавливают права, обязанности и ответственность военнослужащих, регулируют их служебную деятельность и поведение. Соответствующие нормы содержаться в Конституции Российской Федерации, законах, регламентирующих прохождение военной службы, в воинских уставах, приказах и директивах министра обороны.

Правовой минимум неодинаков для различных категорий военнослужащих. Он определяется служебным положением, характером полномочий. Офицерский состав должен быть вооружен наиболее обширным объемом правовых знаний по сравнению с другими категориями военнослужащих, а военнослужащие, занимающие командные должности, дополнительно изучают необходимые в их служебной деятельности нормативные правовые акты.

Основными методами правовой подготовки являются индивидуальная и групповая работа с военнослужащими. В ходе индивидуальной правовоспитательной работы командиров, офицеров органов по работе с личным составом осуществляется привитие военнослужащим чувства нетерпимости к любым отступлениям от закона, уставного порядка, создание в воинском коллективе такой нравственно-психологической атмосферы, которая позволяла бы предупредить любое посягательство на правопорядок, личность, достоинство и честь военнослужащего.

В целях осуществления эффективных мер по воспитанию высокой правовой культуры военнослужащих и лиц гражданского персонала Вооруженных Сил Российской Федерации, совершенствованию правовой работы, укреплению законности и правопорядка, улучшению правовой подготовки личного состава, реализации обязательств Российской Федерации по распространению знаний о международном гуманитарном праве приказом Министра обороны «О правовом обучении в Вооруженных Силах Российской Федерации» от 7 декабря 2013 года № 878 утверждена Инструкция по организации правового обучения в Вооруженных Силах Российской Федерации. В соответствие с Инструкцией командному составу вооруженных сил предписано обеспечить содержание в кабинетах военного законодательства военных образовательных организаций высшего образования, подведомственных Министерству обороны Российской Федерации, нормативных правовых актов, необходимых для изучения правового минимума, международных нормативных правовых актов, учебно-методической и другой литературы по правовым вопросам. Основными задачами правового обучения являются повышение уровня правовой культуры и правового воспитания военнослужащих и лиц гражданского персонала Вооруженных Сил Российской Федерации, а также изучение законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов Российской Федерации и Министерства обороны Российской Федерации, норм меж-

дународного гуманитарного права, обязательных для Российской Федерации, необходимых для осуществления служебной деятельности, реализации прав и свобод военнослужащих, лиц гражданского персонала Вооруженных Сил Российской Федерации и исполнения ими своих обязанностей.

Для организации правового обучения устанавливаются обязательная и факультативная формы обучения. В военных образовательных организациях высшего образования, подведомственных Министерству обороны Российской Федерации, с курсантами и слушателями правовое обучение проводится при изучении гуманитарных и социально-экономических дисциплин в соответствии с предусмотренными учебными планами и программами.

Таким образом, основы правовой культуры будущих офицеров закладываются в первую очередь в военных образовательных организациях высшего образования при изучении правовых дисциплин. Преподавателям, которые проводят занятия по учебным дисциплинам Правоведение и Правовое регулирование военного управления, особое внимание необходимо уделять формированию у курсантов и слушателей высокой правовой культуры, глубокому изучению ими правовых норм и сознательному их выполнению.

Литература

[1] Теория государства и права: Учебник для юридических вузов / А.И. Абрамова, С.А. Боголюбов, А.В. Мицкевич и др.; под ред. А.С. Пиголкина. М.: Городец, 2003. 544 с.

[2] Мелехин А.В. Теория государства и права: учебник. М.: Маркет ДС, 2007. 640 с.

[3] Глоба В.В. Правовое воспитание военнослужащих Вооруженных Сил Российской Федерации [Электронный ресурс]: Вопр. теории и практики: дис. ... канд. юрид. наук: 20.02.03. М.: РГБ, 2003.

Legal Training of Cadets and Military Students as a Way of Forming the Legal Culture of Military Personnel

M.N. Bakovich **mikmik@hotbox.ru**
M.T. Gortsovsky

Military Training and Research Center of the Air Force
"Air Force Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin", Voronezh, 394000, Russia

The article considers legal training carried out during the training at a military university as a way to form a legal culture.

Keywords: military service, legal training, military personnel, legal culture, education

УДК 355.23

Опыт подготовки инженерных кадров для оборонно-промышленного комплекса в условиях дистанционного обучения

В.А. Бородавкин **komdep@bstu.spb.su**
М.Н. Охочинский
Д.Е. Тихонов-Бугров
Д.К. Щеглов

Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербург, 190005, Россия

Сообщение посвящено особенностям дистанционного обучению, взаимодействию преподавателя и студента между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения и т. п.

Ключевые слова: оборонно-промышленный комплекс, подготовка инженерных кадров, дистанционное обучение

Прошедший 2020 год ведущие эксперты в области образования характеризуют вынужденным переходом образовательных организаций нашей страны, в том числе и вузов, в режим дистанционного обучения. Введенные в связи со сложной эпидемиологической обстановкой ограничения предоставили уникальную возможность оценить устойчивость организации учебного процесса и, при всех объективных трудностях и выявленных сложностях, позволили объективно оценить реальные преимущества и недостатки цифровизации образования.

Традиционный процесс изучения технических дисциплин является технологией массового распространения образовательного контента и содержит следующие обязательные стадии (рис. 1):

– разработка контента автором, включающая документирование объектов контента в формате, приспособленном для передачи обучающимся;

– передача контента обучающимся — проведение занятий, суть которых в освоении этого контента дозированными частями (учебными единицами). На этой стадии возможно самостоятельное изучение или обучение под руководством преподавателя;

– проверка корректности и качества передачи контента обучающемуся посредством выборочного тестирования контента.

Применение технологии дистанционного обучения (рис. 2) позволяет автоматизировать образовательный процесс уже на этапе построения системной модели изучаемого объекта. Создается образовательный контент, который наполняется объектами, в каждом из них факторная структура отображает свойства в необходимом объеме и на необходимом уровне детализации. Все дополнительные ресурсы также подключаются, но уже в качестве гиперссылок к элементам моделей. Весь этот образовательный контент теперь является объектом сериализации, то есть разбивается на учебные единицы в соответ-

ствии с составом объектов и их свойствами, появляется структура курса обучения. Именно модели объектов и их свойства являются ключевыми элементами при организации образовательного процесса [2].

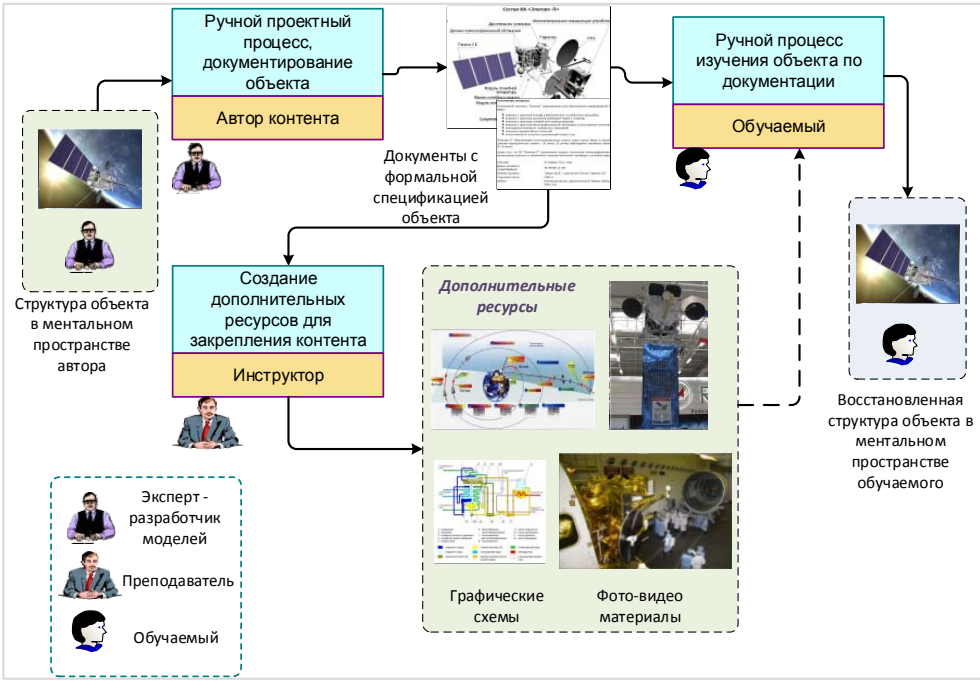


Рис. 1. Схема традиционного процесса передачи образовательного контента обучающемуся

Перевод образовательного процесса в дистанционный режим, с которым столкнулись практически все вузы страны, для Балтийского государственного технического университета «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, ориентированного на подготовку кадров для оборонно-промышленного комплекса (ОПК) нашей страны, имел свои, вполне четко выраженные особенности. Проблемные вопросы, с которыми вуз столкнулся, можно условно разделить на технические, организационные и методические.

Технические вопросы связаны, прежде всего, с тем набором оборудования, которым вуз располагал на момент резкого перехода в режим дистанционной работы.

Во-первых, это *необходимость оперативного наращивания производительности серверного оборудования*, которое принципиально не было предназначено для организации дистанционной работы практически всего профессорско-преподавательского состава университета и контингента обучающихся. Состав этого оборудования и его технические характеристики

выбирались исходя из устоявшегося режима работы, и обновление его планировалось по мере увеличения (подчеркнем – плавного) уровня цифровизации учебного процесса. Во-вторых, это *недостаточная пропускная способность каналов связи* при одновременном подключении множества пользователей [1].

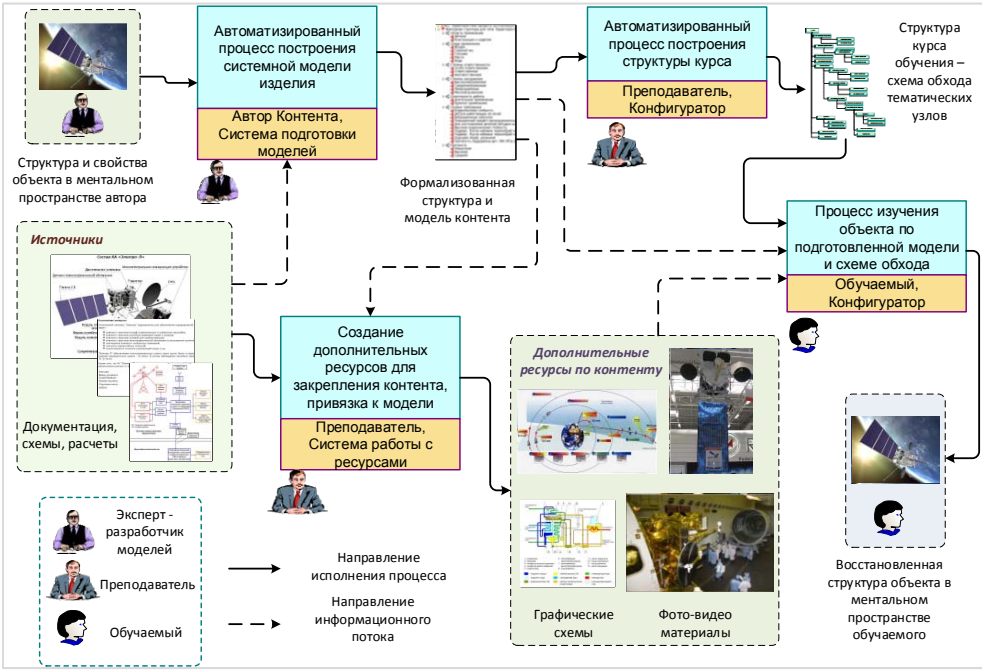


Рис. 2. Процесс передачи контента обучающемуся в условиях использования моделей классов объектов

Эти проблемные вопросы не могли быть сняты незамедлительно, но принципиально ничего неразрешимого они не содержали, поэтому и были решены в сравнительно короткий период времени путем грамотного перераспределения ресурсов — человеческих, технических, финансовых.

Организационные вопросы, связанные с переводом образовательного процесса университета в дистанционный режим работы, касались, прежде всего, двух аспектов: с одной стороны, недостаточная готовность профессорско-преподавательского состава (да и студенческого контингента) к такому формату обучения и, с другой, наличие особенностей организации учебного процесса в вузе, готовящем кадры для отечественного ОПК.

Как отметил ректор Военмеха, профессор К.М. Иванов, «…в течение нескольких лет, достаточно долго шли разговоры о необходимости перевода части образовательного процесса «в цифру». Часто использовали аргументы о трудности такого перехода из-за недостаточной готовности оборудования и,

что, наверное, тоже важно, неготовности самих преподавателей и обучаемых к подобному решительному шагу. Вынужденный резкий переход в сетевые технологии обучения показал, что оба опасения оказались напрасными» [3].

Действительно, обсуждение проблемных вопросов, связанных с переводом части работ в различных отраслях промышленности и образования в дистанционный режим велись в нашей стране достаточно давно (см., например, [4–6]), при этом именно готовность участников представлялась достаточно серьезным препятствием для успешного выполнения таких действий. Опыт весны 2020 года в ВОЕНМЕХе показал, что подавляющее большинство участников образовательного процесса психологически достаточно быстро адаптировалось к новым условиям. Подчеркнем, что определенную роль сыграли циклы занятий по повышению квалификации профессорско-преподавательского состава, проводившиеся на протяжении 2018–2019 гг. и включавшие занятия по развитию цифровизации и внедрению приемов учебной работы в дистанционном режиме.

Если же говорить об особенностях учебного процесса вуза, ориентированного на подготовку специалистов для организаций ОПК, то тут надо отметить два фактора. Во-первых, в университетских учебных планах присутствует немало специализированных учебных дисциплин, которые крайне трудно реализовывать в дистанционном режиме: они требуют детального изучения материальной части объектов проектирования и использования специального лабораторного оборудования. Во-вторых, эффективность преподавания этих дисциплин достигается не только использованием в качестве учебно-лабораторной базы современных образцов техники, но и плотной, «контактной» работой с различными оборонно-техническими предприятиями. Понятно, что и то, и другое крайне трудно реализовать в дистанционном режиме. Создание цифровых двойников объектов проектирования, виртуальных испытательных полигонов, качественного электронного учебного контента и системы удаленных образовательных сервисов требует значительных интеллектуальных, временных и материальных затрат.

Эту организационную трудность нам удалось решить путем перестроения последовательности учебного процесса, проводя занятия там, где это представлялось возможным, в полностью дистанционный режим, и перенеся те курсы или их фрагменты, которые требовали лабораторных и аудиторных занятий, на более поздние сроки.

Кроме того, создавшиеся условия дистанционной работы дали возможность разработать видоизмененные программы проведения практик, предусмотренных учебными планами, согласовав с профильными предприятиями соответствующие задания, которые могли быть выполнены студентами-практикантами и соответствующим образом оценены работниками предприятий в дистанционном режиме. Определенным образом здесь способствовали успешной работе и базовые кафедры предприятий, выступившие надежным и удобным каналом взаимодействия с предприятиями ОПК [7, 8].

Появилось и вполне четкое понимание того, что процесс изучения современной материальной части объектов проектирования, помимо преподавания в режиме офлайн, требует и специального методического обеспечения — в формате интерактивных инструкций, доступных в электронной образовательной среде вуза или, когда это возможно, в режиме прямого доступа. Создание таких интерактивных документов – процесс достаточно ответственный, который потребует определенного времени, но уже ясно, что это — одно из обязательных направлений развития учебного процесса, без которого дальнейшая работа, что дистанционно, что в традиционных формах, будет менее эффективной. В той связи представляется весьма перспективным внедрение в образовательный процесс технологий виртуальной и дополнительной реальности.

Опыт защиты выпускных квалификационных работ в дистанционном формате также оказался весьма ценным. Как результат четкой организации процесса презентации студентом результатов последнего этапа университетского обучения в режиме, полностью исключающем прямой контакт с членами ГАЭК, появилась возможность предварительного ознакомления всех членов ГЭК с выпускными квалификационными работами, с подготовленными видеофайлами. Все это, на наш взгляд, способствовало, если не повышению, то, по крайней мере, сохранению требуемого уровня защит ВКР.

К проблемным организационным вопросам также следует отнести необходимость создания требуемого количества дистанционных рабочих мест вне лицензионного периметра. Важно, как техническое оснащение дистанционных рабочих мест преподавателей, так и налаживание документооборота, регулирующего учебный процесс, и вопросы компенсации расходов, связанных с исполнением трудовых обязанностей на дому (включая компенсацию использования лично приобретаемого оборудования). Вопросы эти достаточно новые в отечественной практике, и это, скорее всего, потребует создания специального университетского локального нормативно-правового акта — «Положения об организации дистанционной работы». Такой документ должен определить правила предоставления сотрудникам вуза техники и программного обеспечения, правила учета рабочего времени и времени отдыха преподавателя, работающего удаленно, вопросы охрана труда преподавателя и т. п. [1].

Если же говорить о вопросах **методических**, то они представляются наиболее острыми и, как результат, во многом влияющими и на качество образовательного процесса, и на конечный результат обучения.

Во-первых, и об этом нужно говорить особо, в условиях дистанционного обучения возникло много вопросов связанных с качеством преподавания базовых инженерных дисциплин. В Военмехе традиционно большое внимание уделяется вопросам инженерии, и в первую очередь, это касается таких предметов, как начертательная геометрия и инженерная графика. Будущему инженеру недостаточно воспринимать трехмерный объект так, как это делает, скажем, представитель творческой профессии; инженер должен видеть все

степени свободы, понимать возможность вращения, поступательного перемещения отдельных частей объекта.

Преподавание начертательной геометрии и инженерной графики в условиях резко введенного дистанционного обучения выявило, как представляется, ключевые трудности, связанные и с особенностями начальной инженерной подготовки студентов (вчерашних школьников, изучающих начертательную геометрию), и с традиционными приемами преподавания дисциплины. Так, в частности, подтвердилось предположение о том, что основная масса студентов (напомним, речь идет о первокурсниках) не обучена эффективной самостоятельной работе. Лучше всего адаптировались к ситуации те, кто еще в школе смог получить дополнительные к школьной программе знания инженерного профиля. Кроме того, в частных беседах студенты отмечали, что именно упрощения в программе дисциплины и в процедуре контроля, связанные с резко введенным дистанционным обучением, позволили им отчитаться «без особого напряжения». На первый план в учебном процессе, таким образом, выходит рутинная систематическая работа — отчитаться вовремя и в соответствии с формальными требованиями, а вот качество профессиональной подготовки отходит на второй план [9].

Другое важное направление базовой подготовки в Военмехе – широкое использование во всех инженерных расчетах современных достижений физики и математики. И тут, к сожалению, мы также вынуждены учитывать общее снижение уровня преподавания этих предметов в школе, что создает дополнительные трудности в их университетском изучении. В тех сферах (предметных областях), в которых выпускники Военмеха будут работать – ракетно-космическая техника, вооружение и военная техника и т. п. – уже достигаются невозможные ранее скорости движения разрабатываемых объектов (например, гиперзвуковые). Это, в частности, требует глубокого понимания тех физических процессов, которые при этом протекают (например, как изменяются свойства конструкционных материалов, подвергаемых воздействиям, ранее неизвестным). А в связи с этим меняются и приборы для регистрации и наблюдения этих новых процессов, усложняется их конструкция и, соответственно, возрастают требования и к их создателям, и к людям, эксплуатирующим новую измерительную технику. В нашем университетском учебном процессе современным достижениям науки и техники уделяется особое внимание, в том числе и с точки зрения инженерного приложения новых приемов и методов. Поэтому на преподавании таких базовых, системообразующих дисциплин дистанционное обучение сказалось определенным и не самым лучшим образом.

Но есть и «во-вторых», и тут можно отметить вполне определенный положительный эффект от резкого перехода в дистанционный режим – он позволил большинству преподавателей систематизировать свои курсы. При подготовке занятий, проводимых дистанционно, появилась возможность взглянуть на их содержание «глазами обучающегося», при этом оценить и

необходимым образом откорректировать традиционную манеру подачи материала. Добавим, что тексты лекций и сопровождающих материалов, учебные пособия стали сегодня массово выкладываться в образовательную сеть университета. Теперь использовать и, что важно, оценивать материалы могут практически все участники образовательного процесса, поэтому сразу возросли требования к точности и ясности изложения, которым приходится следовать. Иными словами, преподаватели были вынуждены адаптировать традиционный образовательный контент к дистанционному формату обучения, что потребовало кардинального пересмотра форм представления лекционного материала, подходов к проведению практических и лабораторных занятий.

Как итог, можно констатировать, что опыт перехода на дистанционный формат обучения, который Военмех приобрел в периоды с марта по июнь 2020 г. и с ноября 2020 по январь 2021 гг., — позволил сформулировать ряд актуальных проблемных вопросов, которые условно были разделены на три группы: технические, организационные и методические. При этом технические и организационные вопросы могут быть решены по мере их выявления, а вот методические требуют более долгого и тщательного рассмотрения, и должны постоянно быть в фокусе внимания.

Таким образом, выработка рационального методического подхода к преподаванию в новых условиях, разработка и внедрение в практику нормативных документов, постоянное поддержание аппаратно-программных средств на необходимом уровне являются определяющими условиями дальнейшего совершенствования образовательной деятельности в университете.

Литература

[1] Коньякова А.В., Тимофеев В.И., Щеглов Д.К. Организационно-техническое обеспечение дистанционной работы сотрудников в условиях диверсификации промышленного производства // Управленческое консультирование. 2020. № 10. С. 91–108.

[2] Щеглов Д.К., Пиликов Н.А., Выпрынцева О.С. Технология моделецентричного управления образовательным контентом в системах дистанционного обучения нового поколения // Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей». 2015. № 1. С. 71–81.

[3] Иванов К.М. Военмех: верность традициям и выбранному курсу // Санкт-Петербургский вестник высшей школы. 2020. № 8, октябрь. С. 1–2.

[4] Леденева И.Ю. Преимущества и недостатки дистанционной работы // Молодой ученый. 2013. № 2 (49). С. 157–160.

[5] Лешукова Н. Актуальные проблемы организации труда дистанционных работников // Трудовое право. 2015. № 8. С. 81–89.

[6] Бородавкин В.А., Кузьмин А.М., Охочинский М.Н. Опыт БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова — цифровизация образования и ее влияние на подготовку кадров // 75-летие Великой Победы: исторический опыт и современные проблемы военной безопасности России: матер. 5-й МНПК научного отделения № 10 РАРАН: в 2 т. Т. 1. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. С. 26–30.

[7] Бородавкин В.А., Охочинский М.Н., Русина А.А., Щеглов Д.К. Базовая кафедра предприятия в структуре высшего учебного заведения // Инновации. 2015. № 9. С. 93–97.

[8] Бородавкин В.А., Охочинский М.Н., Щеглов Д.К. Актуальные вопросы совершенствования системы корпоративного обучения на предприятии высокотехнологичной промыш-

ленности // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. 2020. № 4. С. 15–21.

[9] Тихонов-Бугров Д.Е., Абросимов С.Н. Дистанционная любовь или обучение графическим дисциплинам в условиях пандемии // Геометрия и графика. 2020. № 3. С. 44–51.

Experience in Training Engineering Personnel for the Military-Industrial Complex in the Context of Distance Learning

V.A. Borodavkin **komdep@bstu.spb.su**
M.N. Okhochinsky
D.E. Tikhonov-Bugrov
D.K. Shcheglov

Baltic State Technical University "Voenmekh" named after D.F. Ustinov, Saint Petersburg, 190005, Russia

The report is devoted to the peculiarities of distance learning, the interaction of the teacher and the student with each other at a distance, reflecting all the components inherent in the educational process (goals, content, methods, organizational forms, means of training, etc

Keywords: military-industrial complex, training of engineering personnel, distance learning

УДК 355.01

Об основных направлениях развития Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы до 2025 года

З.Р. Бурнаев **zyfarbyr@mail.ru**
Б.А. Бергибаев **bbergibaev@mail.ru**
Ж.М. Нагуманова **zh.nugman@mail.ru**
Б.К. Яуденов **b_kadyrgazy@mail.ru**

Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы, Нур-Султан, 010000, Республика Казахстан

Описаны некоторые аспекты современного состояния учебно-воспитательной работы и научной деятельности флагмана военного образования Казахстана — Национального университета обороны. Также в научном труде приведены основные направления его дальнейшего развития.

Ключевые слова: Республика Казахстан, национальная безопасность, военное образование, Национальный университет обороны, развитие

На сегодняшний день Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы (далее — НУО) является ведущим научно-образовательным центром в сфере военного образования и науки, не имеющим аналогов в Центральной Азии, который вносит достойный вклад в решение вопросов дальнейшего укрепления военной безопасности Казахстана [1, с. 460].

Важным компонентом в адаптации военной организации Республики Казахстан к современным реалиям, является компетентный и профессиональный кадровый состав, который может подготовить лишь соответствующая высоким стандартам качества система военного образования, краеугольным камнем которой является наш университет.

В Национальном университете обороны предусмотрены учебные программы обучения с обязательным включением материалов для изучения тенденций развития военного искусства и военного строительства, опыта вооруженной борьбы, в том числе с использованием «гибридных» методов борьбы, с участием террористических и экстремистских организаций, повстанческих войск, частных военных и охранных компаний, сил специальных операций, а также сформирована полноценная национальная научно-педагогическая база, которая выступает основой совершенствования всей военно-образовательной системы республики.

Университетом реализован амбициозный план стать крупнейшим межведомственным учебным заведением, обеспечивающим подготовку кадров в области военного строительства и национальной безопасности — на сегодняшний день в военном вузе функционирует десять факультетов и двадцать семь кафедр. В соответствии с Генеральной лицензией на право ведения образовательной деятельности в университете осуществляется подготовка магистрантов по пяти и докторантов по трем специальностям.

Принимая во внимание все возрастающую роль в современных военных конфликтах информационных технологий, в нашем военном вузе функционирует Центр имитационного моделирования, предназначенный для изучения и моделирования различных способов и методов боевых действий в рамках учебного процесса по оперативному искусству и стратегии. Возможности Центра также используются при ведении научных исследований, при проведении различного рода штабных учений и военных игр в интересах Генерального штаба, других войск и воинских формирований. Также расширяется спектр соответсвующих специальностей и дисциплин. Так, в НУО с 2017 г. открыта и функционирует кафедра информационной безопасности.

Необходимо отметить и научно-исследовательскую лабораторию информационной безопасности, которая с 2018 г. работает при Военном научно-исследовательском центре НУО. Основной целью лаборатории является — проведение исследований с планируемым к приобретению в ВС РК програмного обеспечения; программно-аппаратных и технических средств на наличие не декларированных возможностей; проведение аналитических, научно-исследовательских работ в области информационной безопасности; а также для обеспечения учебного процесса — оказание научно-методической помощи магистрантам, докторантам и профессорско-преподавательскому составу университета при выполнении ими исследовательских работ в области кибербезопасности.

Активное внедрение и применение в учебном процессе новых информационных технологий и цифровых образовательных ресурсов, позволило

быстро адаптироваться к условиям пандемии, не снижая качества обучения магистрантов и докторантов.

Планы по активизации использования беспилотных комплексов направлены на достижение нескольких целей. Во-первых, это сокращение потерь среди летчиков пилотируемой авиации, во-вторых — сокращение времени на обнаружение и поражение целей противника, а также повышение точности нанесения ударов. Говоря о войнах нового поколения, разведывательные беспилотные летательные аппараты (БПЛА) — они будут не только обеспечивать целеуказание, наносить удары, но и выводить из строя средства связи противника. В научно-исследовательсом институте вооружения и военной техники университета создан и успешно прошел испытания отчественный БПЛА.

В стенах НУО осуществляется подготовка военных кадров не только для Вооруженных Сил Казахстана, но и для армий государств-участников Организации договора о коллективной безопасности (ОДКБ). Решением данной организации от 30 октября 2005 года Университет включен в перечень учебных заведений по совместной подготовке военных кадров для вооруженных сил государств-членов ОДКБ. В НУО обучались и сейчас получают квалифицированное военное послевузовское образование офицеры из Республики Армения, Кыргызской Республики и Республики Таджикистан.

Научный потенциал университета составляют 3 доктора наук и 48 кадидатов наук и докторов философии (PhD). К 2025 г. процент остепененности планируется довести до 65 %.

С 2018 г. приказом Министра обороны РК при НУО создан военно-научный взвод, программой развития предусмотрено дальнейшее его увеличение до роты.

Несмотря на пандемию, продолжается проведение курсовой подготовки для военнослужащих, руководящего состава и сотрудников государственных органов, профессорско-преподавательского состава военных вузов и кафедр. В 2020 г. через систему курсовой подготовки прошли обучение более 100 человек.

В рамках расширения академической мобильности военных и специальных ВУЗов внесены дополнения в Государственный общеобязательный стандарт образования по 26 позициям, учитывающих специфику подготовки военных кадров.

В целях развития профессиональных компетенций магистрантов в рамках дополнительного обучения планируется введение курсов «Основы применения БПЛА», «Основы моделирования с применением 3D-принтера» (с выдачей сертификатов к диплому магистра).

В рамках грантового и программно-целевого финансирования за 2018–2020 годы в НУО выполнено ***16 проектов**: **3*** по программно-целевому и ***13*** по грантовому финансированию на общую сумму более ***1,5 млрд. тенге***.

В ходе реализации грантовых программ в интересах университета закуплено оборудования на сумму более 560 млн. тенге (созданы продукты интел-

лектуальной собственности, новые лаборатории и специализированные аудитории, приобретена оргтехника и пр.). Библиотечный фонд университета год пополнился 20 монографиями и 39 учебными изданиями, общим количеством более 10 000 экземпляров, выпущенных по итогам научно-исследовательских проектов, которые будут использоваться как в учебном процессе, так и в служебной деятельности. В 2020 году получены 17 патентов и свидетельств о праве интеллектуальной собственности [2, с. 7].

Образованы новые Диссертационные советы и в прошедшем году проведены защиты четырех докторских диссертаций.

Переходя к основным направлениям развития Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы до 2025 года отметим, что Миссией университета является быть ведущим образовательным и научным центром Центрально-азиатского региона, базирующимся на тесной интеграции военного образования и военной науки, обеспечивающим проведение исследований и получение передовых знаний, подготовку высококвалифицированных кадров в области обороны и национальной безопасности.

Озвучим ***6 основных направлений дальнейшего развития НУО,*** которые взаимоувязаны между собой:

Первое. «Обеспечение военной организации государства высокопрофессиональными кадрами», которое предполагает:

– подготовку востребованных кадров с послевузовским образованием, отвечающих потребностям, сферы обороны и национальной безопасности;

– модернизацию содержательной части программ обучения;

– модернизацию системы организационных форм послевузовского образования.

Второе. «Модернизация в области научно-исследовательской деятельности»:

– интенсификация научной деятельности, определение приоритетов научных исследований в сфере военного строительства и военной безопасности государства;

– модернизация системы управления научно-исследовательской деятельностью, обеспечение ее динамичного развития и повышение финансовой устойчивости.

Третье. В рамках «Кадрового развития Университета» рассматривается создание новых структурных подразделений университета, повышение профессиональных компетенций профессорско-преподавательского состава, а также увеличение доли профессорско-преподавательского состава с учеными степенями и званиями.

Четвертое. Считаем важным и необходимым включить в «Воспитание казахстанского патриотизма», следующие мероприятия:

– совершенствование организационных форм воспитания казахстанского патриотизма;

– внедрение новых форм и методов профилактики и предупреждения правонарушений.

Пятое. «Международное сотрудничество» является неотъемлемым направлением деятельности Университета и будет в среднесрочной перспективе ориентировано на интеграцию в международное научно-образовательное пространство и взаимодействие с ведущими зарубежными ВУЗами и научными организациями.

Шестое. «Развитие инфраструктуры» предусматривает дальнейшее совершенствование материально-технической базы, завершение запланированных и строительство новых объектов инфраструктуры. В рамках цифровизации планируется внедрение информационных систем, автоматизирующих образовательные, научные и административные процессы.

Реализация вышеуказанных стратегических направлений развития будет способствовать:

– повышению рейтинга Университета на региональном уровне и признанию его на международном уровне, как учебного, методического, научного и аналитического центра по подготовке военных кадров, обладающих соответствующими ключевыми компетенциями;

– формированию и развитию академической среды;

– развитию технологической инфраструктуры;

– выработке эффективных механизмов для образовательной и исследовательской деятельности, ориентированной на предоставление качественного образования на основе организации эффективного учебно-инновационного процесса;

– решению задач фундаментальной науки и прикладных исследований в приоритетных областях военного дела.

В завершение доклада отметим, что реализация данных направлений будет осуществляться за счет и в пределах средств, предусмотренных на содержание и развитие НУО в республиканском бюджете, на соответствующие годы, а также за счет средств грантового и программно-целевого финансирования, доходов от коммерциализации результатов научно-исследовательской деятельности.

Литература

[1] Бурнаев З.Р., Вафин Х.Ш. Вклад Национального университета обороны в укрепление военной безопасности Казахстана // Тез. докл. Междунар. воен.-науч. конф. «Проблемы обеспечения военной безопасности государства в современных условиях». Минск, ВА РБ, 2019. С.460.

[2] Макаров Е.Л., Махамбетова З.Д., Нагуманова Ж.М. К вопросу о практической реализации грантового и программно-целевого финансирования в Национальном университете обороны // Научно-образовательный журнал «Вестник» (Нур-Султан, НУО). 2020. № 3/1. С. 3–8.

About the Main Areas of Development National Defense University Named after the First President of the Republic of Kazakhstan — Leader of the Nation until 2025

Z.R. Burnaev **zyfarbyr@mail.ru**
B.A. Bergibaev **bbergibaev@mail.ru**
J.M. Nagumanova **zh.nugman@mail.ru**
B.K. Yaudenov **b_kadyrgazy@mail.ru**

National Defense University named after the First President of the Republic of Kazakhstan — Leader of the Nations, Nur-Sultan, 010000, Kazakhstan

The article describes some aspects of the current state of educational work and scientific activity of the flagship of military education in Kazakhstan — the National University of Defense. Also in the scientific work, the main directions of its further development are given.

Keywords: Republic of Kazakhstan, national security, military education, National Defense University, development

УДК 37.013

Модель электронной образовательной среды для полихудожественной подготовки военных музыкантов

М.В. Виноградова **vinogradova.m@bmstu.ru**
А.А. Максаков **256@mail.ru**

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

А.Э. Самохвалов **samox@bmstu.ru**
И.А. Смолякова **u.gudi@yandex.ru**

ГБПОУ г. Москвы «Академия джаза», Москва, 123022, Россия

Предложена модель электронной образовательной среды учебных заведений для внедрения полихудожественного подхода к подготовке кадров для службы в военных оркестрах.

Ключевые слова: военно-оркестровая служба, подготовка кадров, электронно-образовательная среда, информационные технологии

У студентов старших курсов музыкальных учебных заведений среднего образования часто формируется неверное представление о будущей службе в музыкальных подразделениях Вооруженных Сил Российской Федерации. Будущие военные музыканты представляют службу как систематическое исполнение воинских ритуалов и участие в плановых концертах в пункте постоянной дислокации воинской части. Однако, перед современным военным оркестром ставятся более широкие задачи, среди которых: концертная деятельность в отрыве от пункта постоянной дислокации воинской части при выполнении боевых задач, учебно-методическая помощь художественной са-

модеятельности воинской части, учебно-методические занятия с ротными сигналистами-барабанщиками, подбор репертуара и разучивание строевых песен с личным составом подразделений, пропаганда передовых образцов военной музыкальной культуры, поддержание традиций самодеятельного музыкального творчества военнослужащих, концертная деятельность, осуществляемая во взаимодействии с государственными и общественными организациями, культурно-просветительская деятельность по формированию и коррекции музыкальных вкусов и предпочтений, участие военного оркестра в работе с членами семей военнослужащих, шефская помощь образовательным учреждениям школьного образования, участие военного оркестра в системе боевой подготовки личного состава подразделений части [1].

Для допризывной подготовки учащихся по перечисленным направлениям, по мнению авторов, наиболее полезно внедрение полихудожественного подхода в систему среднего музыкального образования с применением информационно-коммуникационных технологий [2]. Такая модель успешно реализована в Институте музыкального и художественного образования Уральского государственного педагогического университета. Структура модели представляет модульно-блочную конструкцию, где каждый модуль включается в зависимости от профиля целевой подготовки, например, «музыка и хореография», «музыка и изобразительное искусство», «музыка, хореография, дизайн», «музыка, архитектура, изобразительное искусство» и другие [3]. Применительно к подготовке военных музыкантов авторы статьи предлагают следующие модули и соответствующие им электронные образовательные средства:

«Музыка» — изучение самого музыкального произведения. Используются электронные библиотеки (далее ЭБ): ЭБ аудиозаписей музыкальных произведений, ЭБ аудиозаписей аранжировок и обработок, ЭБ нот и партитур;

«Вокал» — ЭБ строевых песен и песен для исполнения на концертах (тексты, аудиозаписи);

«Хореография» — ЭБ видеоматериалов по бальным танцам, маршам, парадам и плац-концертам, а также интерактивные схемы движений;

«История» — ЭБ оцифрованных книг, аудиокниг и видеоматериалов, знакомящих учащихся с историческими событиями, которым посвящено музыкальное произведение;

«Изобразительное искусство» — ЭБ фотографий произведений изобразительного искусства, которые помогают восприятию музыкального произведения;

«Военная культура» — образовательные ресурсы, посвященные истории и традициям Вооруженных Сил;

«Информационные технологии» — руководства пользователя по применению электронных образовательных средств и технологий (от цифровых музыкальных тренажеров до систем дистанционного коллективного музицирования).

Наиболее сложным мероприятием можно назвать разработку плац-концерта, которая включена в обязательный перечень образовательных программ для военных музыкантов [4]. В исследованиях Н.Г. Тагильцевой и

А.К. Проскурова сформулированы основные проблемы подготовки исполнителей плац-концертов, одной из которых «является необходимость переучивания музыкантов, пришедших в оркестр после консерваторий и музыкальных училищ с чисто инструментального исполнительства на исполнительство, объединяющее различные виды «полихудожественной деятельности» и имеющее зрелищно-театрализованное основание» [5]. Подробная методика создания плац-концерта, предложенная начальником оркестра — военным дирижером ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации» А.К.Проскуровым, состоит из трех этапов [6], каждый из которых может быть «вооружен» средствами электронной образовательной среды.

На первом этапе (мотивационно-проектировочном), задачей которого «является формирование умений по созданию сюжета плац-концерта», подключаются следующие модули ЭОС: «История», «Изобразительное искусство», «Военная культура». Исходя из заданной тематики и сформированного дирижером и творческим коллективом замысла, с помощью модуля «Хореография» подбираются «схемы движений, видеоматериалы выступлений военных оркестров».

На втором этапе (технически-исполнительском), который включает в себя три подэтапа, применяются модули ЭОС:

– на первом подэтапе (музыкально-исполнительском) — модуль «Музыка» для «предварительного ознакомления, прослушивания, проигрывания, сольфеджирования, повтора, упражнения». При необходимости исполнения хоровых песен на плац-концерте подключается модуль «Вокал»;

– на втором подэтапе (двигательно-исполнительском) — «Хореография» для «совмещения движения и исполнения на музыкальных инструментах»;

– на третьем подэтапе (художественно-исполнительском) — модули «Музыка», «Хореография» и «Вокал» для реализации содержания плац-концерта.

На третьем этапе (рефлексивно-оценочный) — все модули ЭОС для анализа, оценки выступления и корректировки его фрагментов.

Модульный принцип построения модели ЭОС для полихудожественной подготовки позволяет добавлять новые модули в зависимости от новых требований, предъявляемых к Военно-оркестровой службе Вооруженных Сил Российской Федерации. Кроме того, она может послужить информационной платформой не только в целях образования, но и обмена опытом между творческими армейскими коллективами, что особенно важно для музыкантов, служащих в удаленных от культурных и образовательных центров городах и гарнизонах.

Принципиально новое направление развития военного музыкального искусства было впервые продемонстрировано в 2014 году на фестивале «Армия-джаз», целью которого является укрепление положительного имиджа Вооруженных Сил РФ среди молодежи. Директор ГБПОУ г.Москвы Академия Джаза, организатор и участник фестиваля народный артист России И.М. Бутман так сформулировал сложность исполнения, а значит и подготовки му-

зыкантов: «джаз всегда был инновационным искусством. За небольшое время существования этого жанра в нем произошло множество революций. Он развивался вместе с появлением новых инструментов: саксофона, органа, электрогитары, бас-гитары, ударной установки и не только. Главная прелесть джаза — импровизация, когда от каждого музыканта ждут новых интересных решений» [7]. Предложенная авторами статьи модель ЭОС будет полезна для обучения и воспитания военных музыкантов в условиях современных тенденций в военной культуре.

Литература

[1] Самонин Ф.О. Общая характеристика содержательных компонентов процесса реализации педагогического потенциала военного оркестра в воспитании военнослужащих воинской части // Поволжский педагогический вестник. 2017. № 1.

[2] Тагильцева Н.Г. Полихудожественный подход в развитии стратегии полихудожественного образования // Педагогическое образование в России. 2015. № 12.

[3] Тагильцева Н.Г. Полихудожественный подход в организации процесса обучения учителей музыки в педагогическом вузе // Педагогическое образование в России. 2016. № 5.

[4] Приказ Министра Обороны Российской Федерации № 99 от 6 февраля 2013 г. О Военно-оркестровой службе Вооруженных Сил Российской Федерации.

[5] Тагильцева Н.Г., Проскуров А.К. Обучение военных музыкантов исполнительству на плац-концертах // Педагогическое образование в России. 2018. № 4.

[6] Проскуров А.К. Методика формирования художественно-творческой активности у военных музыкантов в процессе концертно-строевой деятельности // ЦИТИСЭ. 2019. № 2.

[7] Яковлева Е. Игорь Бутман: задача джазменов — затмить рэп и другие направления // Аргументы и факты. 25.08.2017.

Model of the Electronic Educational Environment for Multi-Art Training Military Musicians

M.V. Vinogradova **vinogradova.m@bmstu.ru**
A.A. Maksakov **256@mail.ru**

BMSTU, Moscow, 105005, Russia

A.E. Samokhvalov **samox@bmstu.ru**
I.A. Smolyakova **u.gudi@yandex.ru**

Academy of Jazz, Moscow, 123022, Russia

The article proposes a model of the electronic educational environment of educational institutions for the introduction of a multi-artistic approach to training personnel for service in military orchestras.

Keywords: military band service, personnel training, electronic educational environment, information technologies

УДК 372.881.161.1

Информационно-коммуникационные технологии как средство повышения эффективности обучения русскому языку иностранных военнослужащих подготовительного курса

Н.Н. Гладкова **Gladoldboy@yandex.ru**

Военная академия Войсковой противовоздушной обороны имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского, Смоленск, 214027, Россия

Рассмотрены основные виды информационно-коммуникационных технологий, используемых в процессе обучения иностранных военнослужащих русскому языку как иностранному.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, информационно-образовательная среда, электронная лингводидактика, электронное пособие, русский язык как иностранный, иностранные военнослужащие

Высшее образование, выполняющее социальный заказ государства, является самым значимым инструментом воплощения социальных, профессиональных, ценностных идеалов человечества. Для каждой исторической эпохи наступает потребность в создании новых технологий, отвечающих тенденциям политического, социально-экономического, военного, научного и культурного развития общества. Именно система образования является «лакмусовой бумагой», чутко реагирующей на изменения социума.

Процессы информатизации в различных сферах деятельности демонстрируют все возрастающую роль информационно-коммуникационных технологий при обучении иностранным языкам. Дидактика обучения российских и иностранных курсантов и слушателей в военных вузах Российской Федерации также претерпевает изменения в соответствии с современными требованиями в системе образования. «Актуальность создания ИОС в военном вузе задается не только потребностью свободного и оперативного доступа преподавателей и обучающихся к информационно-образовательным ресурсам, но и необходимостью реализации образовательной деятельности военного вуза» [1].

Информационно-образовательная среда является той инновацией, которая отличает прежнюю организацию образовательного процесса, построенную на традиционных формах работы от качественно иных цифровых технологий, позволяющих достигнуть усвоения максимального объема знаний; активизировать познавательный интерес; сформировать более широкий спектр практических умений и навыков обучающихся. Такой подход к обучению русскому языку как иностранному (РКИ) дал толчок для развития электронной лингводидактики.

Первые российские электронные учебники были разработаны в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, Российском университете дружбы народов и Государственном институте русского языка им. А.С. Пушкина.

Профессор РУДН А.Д. Гарцов выделяет два этапа развития информатизации электронной (компьютерной) лингводидактики. Первый этап приходится на 90-е годы XX столетия, когда появились обучающие программы для первого года обучения РКИ. «<…> Компьютерная лингводидактика развивалась как область дидактики, изучающая теорию и практику использования компьютеров в обучении языку. Компьютер рассматривается как одно из технических средств обучения (ТСО)» [2]. Второй этап связан с развитием глобальной сети Интернет, «когда сфера компетенции электронной лингводидактики основательно расширилась с беспрецедентным развитием телекоммуникационных технологий и появились новые педагогические задачи, связанные с созданием открытого образования, возникновением электронных и дистанционных видов обучения языку» [2], что нашло отражение в Законе «Об образовании в Российской Федерации» в статье 16 «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» и статье 29 «Информационная открытость образовательной организации» [3].

Обучение иностранных военнослужащих в военном вузе Российской Федерации также связано с происходящими изменениями в сфере информатизации и цифровизации образовательного процесса.

Ежегодно в Военной академии ВПВО получают высшее военное образование иностранные военнослужащие стран Азии, Африки, Латинской Америки. Их образовательные потребности предполагают применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в процессе изучения РКИ, что обеспечивает усвоение знаний в естественных ситуациях общения.

Эффективность обучения русскому языку иностранных военных специалистов все больше обусловливается возможностью активного применения ИКТ, что в свою очередь, ставит перед преподавателем РКИ новые цели и задачи, закрепленные в образовательных стандартах третьего поколения. Прежде всего, это касается определенных компетенций, связанных с умением управлять знаниями в информационном образовательном пространстве; с наличием общих представлений о сфере информационно-коммуникационных технологий в области языка, культуры и межкультурной коммуникации др.

Целью информатизации учебного процесса в военном вузе при изучении РКИ посредством применения различных ИКТ является создание условий для достижения иностранными военнослужащими такого уровня коммуникативной компетенции, который позволит им осуществлять активное и адекватное общение в условиях русской языковой среды в военно-профессиональной, социально-культурной и повседневно-бытовой сферах деятельности.

Обучении РКИ иностранных военных специалистов — процесс сложный и неоднозначный, поскольку русский язык является для них средством к получению знаний. Кроме того, возникают противоречия между непрекращающимся процессом совершенствования ИКТ и возможностью их использования в образовательной деятельности военного вуза, а также ряд трудностей, с которыми сталкиваются преподаватели:

– контингент иностранных обучающихся не в полной мере обладает фоновыми знаниями по некоторым дисциплинам;

– отсутствуют навыки работы с компьютером;

– в силу этнопсихологических особенностей и языковой интерференции ИВС имеют разные темп и качество восприятия информации на изучаемом (русском) языке;

– несвоевременное прибытие в вуз и, как следствие, сокращение программы обучения ИВС и др.

В связи с этим возникает необходимость применения наиболее эффективных ИКТ, оптимально быстро и качественно способствующих формированию и развитию речевых навыков и повышению уровня знаний иностранных военнослужащих не только в ходе проведения занятий, но и в часы самостоятельной работы.

В целях повышения эффективности процесса обучения иностранного военного специалиста в условиях современных требований к образовательному процессу на кафедре русского языка были созданы дидактические материалы по дисциплине «Русский язык» для ИВС подготовительного курса, предполагающие работу со средствами информационных коммуникационных технологий (ИКТ): компьютером, интерактивной доской, электронными учебниками, обучающе-контролирующими компьютерными программами, аудио- и видеоприложениями, диктофоном, лингафонным оборудованием в системе NetClass Pro.

Из средств ИКТ на занятиях применяются:

– интерактивная доска StarBoardSoftware;

– слайдовые презентации с аудио- и видеосопровождением и анимацией;

– обучающе-контролирующие компьютерные программы: «Начинаем изучать русский язык. Фонетика. Алфавит»; «Изучаем фонетику русского языка. Произноси быстро и правильно»; компьютерные программы по языку специальности их цикла «Русский язык. Изучаем язык специальности. Математика», «Русский язык. Изучаем язык специальности. Физика», «Русский язык. Изучаем язык специальности. История»;

– электронное пособие;

– лингафонное оборудование системы NetClass PRO;

– диктофон.

Рассмотрим возможности применения некоторых ИКТ на занятии по русскому языку в иностранной аудитории военного вуза.

В ходе проведения занятия ИВС работают с учебным текстом общего владения или по специальности. Выполняются предтекстовые, притекстовые и послетекстовые задания. Этап предтекстовой работы, проводимый в целях снятия произносительных, лексических и грамматических трудностей, начинается с работы над фонетическим материалом посредством выполнения лабораторной работы в системе NetClass PRO. Преподаватель объясняет принцип работы, обращает внимание ИВС на труднопроизносимые русские слова.

Обучающиеся слушают и повторяют за диктором основные лексические единицы урока. Данный вид работы проводится с опорой на текстовый материал, чтобы обучающиеся могли соотнести звуковой образ слова с его написанием. Аналогичная работа проводится на уровне словосочетания.

Работа в системе NetClass PRO предполагает самоконтроль качества произнесения слов. Курсанты делают аудиозапись читаемых слов, затем проверяют свое чтение и произношение, сравнивая себя с образцом (диктором). Неправильно прочитанные слова ИВС записывают в тетради и отрабатывают их произнесение.

В процессе формирования навыков орфографии ИВС слушают слова, произносимые диктором, и записывают их. Особенность этого диктанта в том, что обучающиеся не видят артикуляции преподавателя, а лишь слышат голос диктора, что значительно усложняет их работу, но развивает фонематический слух. Индивидуальный подход при работе с системой NetClass PRO позволяет более качественно отработать материал. Данная работа может осуществляться самостоятельно, а также под руководством преподавателя.

Формирование и развитие навыка правильного написания изучаемых слов также возможно при использовании сервиса «Анаграммы», заложенного в программу интерактивной доски StarBoardSoftware. В ходе данной работы активно развиваются навыки креативного мышления: из предложенных букв обучающиеся составляют слово (словосочетания, предложения). Программа предполагает контроль выполнения задания. Опыт работы с ИВС, владеющими русским языком на низком и достаточном уровне, свидетельствует об эффективности применения интерактивной доски в целях развития интеллектуальных способностей обучающихся, их ассоциативной памяти, аналитического мышления, повышения уровня владения русским языком.

Важным этапом работы с текстом является семантизация лексических единиц, которую можно осуществлять посредством выполнения задания, заранее подготовленного преподавателем в программе StarBoardSoftware или с использованием компьютерной программы. Программа StarBoardSoftware позволяет преподавателю в короткие сроки подготовить материал, выполнение которого направлено на развитие умений определять значение слов при помощи иллюстраций, подбора синонимов, антонимов, контекста. Работа с иллюстративным материалом заключается в соотнесении картинки с ее названием при помощи передвижения слов стилусом. В данном случае рекомендуется использование виджета «Галерея», а также сервиса «Библиотека». Аналогичным образом возможна работа с синонимами и антонимами.

При выполнении любого вида задания используется сервис «Принадлежности. Секундомер». Преподаватель задает необходимое время на таймере (секундомере) и демонстрирует его на экране всем обучающимся в группе. Использование секундомера на занятии при выполнении заданий, проверке техники чтения, проведения ролевых игр способствует концентрации внимания обучающихся, повышению мотивации в изучении русского языка, активизирует работу ИВС.

В случае затруднения семантизации слов при помощи перечисленных способов обучающиеся могут прибегнуть к электронному словарю системы NetClassPRO. Данный вид работы экономит время ее выполнения, активизирует познавательную деятельность обучающихся.

Отработка материала на уровне типового текста так же, как и с фонетическим материалом, проводится посредством системы NetClassPRO: ИВС слушают текст, слушают и повторяют, читают самостоятельно и записывают, контролируют правильность чтения (следят за слитностью произнесения слов в предложении, ударением, интонированием) при сравнении с образцом.

В целях контроля степени усвоения изученного материала предлагается выполнение теста закрытого типа. Использование компьютерной контролирующей программы во многом облегчает работу преподавателя и обучающегося: экономится время, объективно выставляется оценка, снижается монотонность работы.

Альтернативным средством ИКТ является электронное учебное пособие. Авторский коллектив кафедры русского языка разработал следующие электронные учебные пособия для обучения ИВС подготовительного курса:

«Русский язык. Элементарный уровень» [Богданова С.А., Гладкова Н.Н., Курс К.Ю., Михеева О.В., Некоз О.А.]; «Речевой практикум. Часть 1» [Гладкова Н.Н., Михеева О.В.]; «Речевой практикум. Часть 2» [Михеева О.В., Селедцова В.Н.]; «Русский язык. Изучаем язык специальности. Часть 1. Математика» [Гладкова Н.Н.]; «Русский язык. Изучаем язык специальности. Часть 2. Физика» [Михеева О.В.]; «Русский язык. Базовый курс. Практическая грамматика» [Михеева О.В., Гладкова Н.Н., Голубничая А.В., Бабейко Е.Н.]; «Русский язык. Фонетика» [Голубничая А.В.]; «Русский язык. Изучаем язык специальности. Часть 4. Военная подготовка» [О. В. Михеева, Н. Н. Гладкова, О. В. Володина]; «Русский язык. Изучаем язык специальности. Часть 6. История» [Гладкова Н.Н., Родина Н.А.]; «Русский язык. Грамматика научной речи. Часть 1» [Бурченкова А.А]; «Русский язык. Грамматика научной речи. Часть 2» [Бурченкова А.А]; «Русский язык. Изучаем язык специальности. Часть 3. Информатика» [Паневина И.А.]; «Русский язык в учебно-профессиональной сфере. Военная история» [Шванченко Е.И.] и др.

Данные электронные пособия являются базовым компонентом многофункциональной учебной среды, которая при использовании возможностей компьютерных технологий может использоваться в локальных сетях, в базах данных с открытым доступом, в видеобиблиотеках и т. д.

Электронные пособия, созданные на базе операционной системы нового поколения Astra Linux, дают возможность обучающимся использовать аудиоприложения для отработки фонетических навыков на уровне слова, словосочетания, предложения, текста; семантизировать лексику посредством перевода слов, просмотра иллюстраций и видеофрагментов; отработать навыки аудирования при прослушивании диалогов, монологов, текста, вопросов; проконтролировать себя на предмет усвоения грамматического материала или понимания

изученного текста с помощью выполнения теста электронного учебного пособия, т. е. работать с обучающе-контролирующими материалами, со справочной информацией на основе гипертекста, иллюстративного материала и аудио- и видеоприложения, с тестами и словарями.

Таким образом, электронное учебное пособие способно заменить несколько интерактивных технических средств обучения: слайдовую презентацию, компьютерную программу, лингафонное оборудование, видео и аудиоаппаратуру, а также дает возможность применять его не только на занятиях, но и в процессе самообучения.

Обучение русскому языку как иностранному в военном вузе проводится на новом качественном уровне. Применение ИКТ создает оптимальные условия для выработки у ИВС автоматизма при выполнении речевых операций; способствует интенсификации процесса формирования речевых навыков обучающихся и дальнейшему успешному формированию и развитию умений в таких видах речевой деятельности, как чтение, говорение, письмо и аудирование. Кроме того, активно развиваются речевые навыки и умения, необходимые для адекватной коммуникации на русском языке в учебно-профессиональной, социально-культурной и повседневно-бытовой сферах деятельности.

Литература

[1] Приказ Министра обороны РФ от 15.09.2014 № 670 «О мерах по реализации отдельных положений статьи 81 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»«. М., 2012. URL: www. garant.ru/ipo/prime.doc (дата обращения 09.02.2021).

[2] Гарцов А.Д. Инновационные перспективы электронного обучения (в фокусе русского языка). URL: http://rusist24.rudn.ru/index.php (дата обращения 01.02.2021).

[3] Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 08.12.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc (дата обращения 05.02.2021).

Information and Communication Technologies as a Means of Improving the Effectiveness of Teaching Russian to Foreign Military Personnel of Preparatory Course

N.N. Gladkova **Gladoldboy@yandex.ru**

Military Academy of Military Air Defense named after the Marshal of the Soviet Union A.M. Vasilevsky, Smolensk, 214027, Russia

The article considers the main types of information and communication technologies used in the process of teaching Russian as a foreign language to foreign military personnel.

Keywords: information and communication technologies, information and educational environment, electronic linguodidactics, electronic learning, Russian as a foreign language, foreign military personnel

УДК 355/359

Деятельность военно-политических органов по защите личного состава Вооруженных сил Российской Федерации от современного негативного информационно-психологического воздействия

М.С. Губенко **ericlavanda@gmail.com**
Р.Р. Адутов **adutrr@mail.ru**

Военный университет Министерства обороны Российской Федерации, Москва, 123001, Россия

Рассмотрены теоретические основы негативного информационно-психологического воздействия на личный состав ВС РФ. Приводится анализ опыта деятельности военно-политических органов по его защите от негативного информационно-психологического воздействия.

Ключевые слова: информационно-психологическое воздействие, военно-политические органы, опыт военных конфликтов, контрпропаганда, дезинформация

XXI век характеризуется повышением роли информации. Она стала одним из важнейших стратегических управленческих ресурсов. Поэтому в ходе подготовки и ведении современных боевых действий стороны, участвующие в конфликтах, создают и активно используют постоянные штатные структуры сил и средств психологических операций (ПсО). Им отводится огромное значение, поскольку считается, что в условиях тотальной информатизации сражение с поля боя переносится в головы, причем как солдат, так и мирного населения. Силы ПсО добиваются моральной неготовности и неспособности выполнения поставленных задач подразделениями противника. Главным инструментом при этом является осуществление негативного информационно-психологического воздействия (ИПВ) на военнослужащих противника. Поэтому актуализируется вопрос защиты своих войск от данного воздействия. Работа по осуществлению базовых мероприятий этой защиты ложится в первую очередь на плечи заместителей командиров по военно-политической работе.

Проблематика масштабности воздействия на деятельность и поведение личности со стороны информационных технологий с середины XX в. волнует не только маркетологов и психологов, использующих СМИ с целью рекламы, но и военных специалистов. Психология воздействия, как известно, является направлением социальной психологии, и ее изучением занимаются психологи всего мира. Основной упор в работах сделан на изучение механизмов ИПВ.

А.Г. Караяни и Ю.В. Зинченко дают термину следующее определение: информационно-психологическое воздействие — это движение информационного потока между участниками, который сопровождается рядом изменений, влияющих на поведение участника, на которого оно было направлено. Авторы выдвигают теорию, что для усвоения информации в бессознательной части человека необходимо использовать закономерности человеческого восприятия [8].

На данный момент среди исследователей наиболее распространенным является подход, рассматривающий способы управления сознанием. Подход заключается в рассмотрении ИПВ как вида манипуляции социальной системой, и предполагает его разделение на два вида:

– развивающийся;

– манипуляторный [5, с. 236].

ИПВ рассматривается как метод или способ оказания влияния на людей и отдельных индивидуумов, главной целью которого является изменение психологической структуры объекта и принуждение его к следованию определенному поведению.

Главной характеристикой ИПВ, как считают многие авторы, является скрытность проводимых манипуляций, то есть объект воздействия не знает об оказании на него какого-либо влияния. Так, В.Е. Лепский описывает отрицательные аспекты ИПВ как манипуляции по воздействию на личность и ее волю, на сознание массы людей или группы. Также он отмечает, что воздействие представляет собой инструмент давления, с помощью которого объекта заставляют действовать против своей истинной воли или в пользу лица, осуществляющего данное воздействие. Отмечая преимущества ИПВ, автор делает вывод, что данный инструмент в неверных руках может стать одним из страшнейших оружий XXI в. Принимая во внимание современную военную и геополитическую обстановку, трудно не согласиться с вышесказанным выводом, который, к слову, был сделан более 10 лет назад. Эффективность метода ИПВ В.Е. Лепский объясняет отсутствием защиты у всех категорий населения от подобного воздействия. В качестве примеров данного воздействия автор приводит финансовые пирамиды, религиозные секты и многие другие сообщества, которые, не имея рациональной структуры, но имея средства для работы с общественностью, смогли превратить часть населения в управляемые куклы [3, с. 7–11].

Эти теории лежат в основе технологий, применяемых специалистами в современном мире:

1) технология «Симулякр» (симулякр — представление того, чего нет в реальности) заключается в том, что в СМИ создается виртуальный образ какого-то события (факта, объекта, процесса), которого не было в реальной жизни. То есть СМИ так искажает событие, что оно становится другим по содержанию и последствиям — фабрикует его.

2) технология «Карусель» заключается в последовательном распространении сфабрикованного события (симулякра).

3) технология «Гаджет» и Youtube представляет собой использование Интернета (социальных сетей, электронных почт, электронных новостных изданий и т. д.) для реализации вышеописанных технологий.

4) технология «Блогер» заключается в реализации эффекта авторитета и лидера мнений с помощью видеохостингов и социальных сетей. Эффективно используется в связке с «Гаджетом» и Youtube.

5) технология Psacing реализует специфику восприятия людей, которая заключается в том, что легче и быстрее усваивается упрощенная информация о событиях, чем сложные, насыщенные научными терминами материалы.

6) технология «Эбола» заключается в реализации механизма построения ассоциаций, то есть в закреплении совпадающей по времени информации: например, использование многократно в одном сообщении «эбола», «терроризм», «Россия» формирует образ России как опасной угрозы, которой необходимо противостоять.

7) технология «Только глупец не видит» заключается в нужде каждого человека быть конформным и иметь одобрительную оценку.

8) технология Blackwater заключается в использовании негосударственных военизированных групп, которые провоцируют население на конфликт с легитимной властью и правоохранительными органами [7, с. 95–97].

Реализация вышеперечисленных технологий и эффектов находит свое место в современных локальных военных конфликтах и вооруженных столкновениях не только передовыми странами НАТО, но и Турцией — семнадцатой экономикой мира. Ей была осуществлена полноценная ПсО оперативного уровня, так как проводилась в определенном регионе и преследовала среднесрочные цели по поддержке военной операции «Весенний щит».

Для противодействия описанному выше воздействию возникает необходимость в использовании стратегических средств по защите, обладающих не временным, а длительным эффектом. Подобным средством можно назвать развитие у личности военнослужащего устойчивости к информационно-психологическому воздействию.

В настоящее время военно-политическое руководство многих стран использует полноценные комплексы мер по борьбе с ИПВ. В научной сфере термин информационно-психологическое противоборство (ИПП) имеет множество значений. Наиболее часто ИПП рассматривается как борьба государств по достижению превосходства в информационной сфере, а также в целях поддержания военно-политических интересов страны [7].

Объектами ИПВ и защиты от него являются как психика личного состава подразделения, так и сознание населения государства противника и системы, формирующие общественное мнение [9]. А. Караяни и Ю. Зинченко в своей работе по ИПВ указывают, что противоборство проводится в 3 этапа:

1) прогнозирование;

2) профилактика ИПВ;

3) профилактика слухов.

Прогнозирование предполагает решение нескольких важных задач. Первостепенно необходимо выяснить, какие силы находятся в распоряжении противника и могут быть использованы для осуществления ИПВ. Следующий шаг заключается в оценке органов ПсО. Оценку необходимо производить, исходя из соответствующих нормативов. К примеру, известно, что в подразделении ПсО имеются редакционный и типографический взводы. Подобная

информация позволит производить более 500 тыс. плакатов и листовок, которые потом могут быть распространены в населенных пунктах, на путях движения войск и т. д., а значит личный состав будет подвергнут их влиянию. Вторая задача, требующая решения, заключается в выявлении каналов ИПВ. Во время размещения войск личный состав, как показывает опыт, наиболее уязвим к ИПВ через радиосети, когда противник входит в сети управления и через них дезинформирует, подает провокационную информацию или слухи, вызывающие панику и волнения. Далее прогнозирование предполагает определение объектов ПсО среди гражданских и военнослужащих. И заключительный этап прогнозирования заключается в предсказывании тематики ИПВ. Для этого необходимо знать морально-политическое и психологическое состояние личного состава, а также настоящее положение войск и правильно обыгрывать каждое событие, касающиеся подразделения.

Профилактика подразумевает проведение мероприятий по выработке у военнослужащих устойчивости к ИПВ, применяемому противником. Главным образом формирование устойчивости происходит путем объяснения личному составу методов, целей и последствий известных на данный момент акций и механизмов по разрушению личности военнослужащего. Как показывает практика, если человек имеет сформированное отношению к явлению, то его реакция будет предсказуема и обоснована. Примером является листовка войск США, на которой было написано, что они не призывают сдаваться в плен, но держащий листовку сам придет к ним, так как она пропитана смертельной дозой радиации и, чтобы выжить, необходимо обратиться к ним за помощью. Неподготовленного военнослужащего провокационная листовка введет в панику и испуг; подготовленный же, зная о подобных провокациях, не поддастся воздействию.

Таким образом, чем больше военнослужащий знает об ИПВ, тем меньше он к нему восприимчив. Более того, опыт показывает, что противники часто повышают эффективность воздействия эффектом «первичности».

Сегодня информационно-психологическое противоборство стало превращаться в ведущий способ подготовки и ведения боевых действий в сложившейся геополитической обстановке. Организация, планирование и проведение мероприятий по защите личного состава подразделений от негативного ИПВ невозможно без знания методологии данного вопроса.

Так, было выявлено, что одним из важных видов деятельности органов военного управления во время контртеррористической операции на Северном Кавказе (КТО) была организация и проведение мероприятий по защите войск (сил) от информационно-психологического воздействия противника.

Защита войск (сил) от ИПВ велась очень активно и напряженно. Причинами этому послужили:

1) незаконные вооруженные формирования (далее — НВФ) заранее были готовы к интенсивному ИПВ на федеральные войска и мирное население;

2) выросла организованность и эффективность защиты подразделений от негативного ИПВ федеральных войск [10, с. 110]

С этой целью были проведены следующие мероприятия по защите от негативного ИПВ и контрпропаганде:

1) уничтожение технических средств вражеской пропаганды путем нанесения ракетно-бомбовых ударов (уничтожено 90% трансляторов, принадлежащих НВФ);

2) развенчание стереотипа в массовом сознании о положительном образе НВФ как национально-освободительном движении Чечни;

3) убеждение в необходимости и легитимности проведения КТО и действий федеральных войск на территории Северного Кавказа;

4) выявление и закрытие каналов негативного ИПВ на военнослужащих группировки войск (сил).

При проведении КТО, а также операции по восстановлению конституционного строя, наиболее эффективным средством контрпропаганды являлись печатные средства, а именно листовки, поскольку по состоянию на 2003 г. около 300 тыс. населения Чечни не имели доступа к СМИ (особенно жители отдаленных горных районов [4]. Эффективность мероприятий по защите войск (сил) от ИПВ НВФ зависела от понимания сильных и слабых сторон врага, его сил и средств; возможностей раскрывать среди населения и войск (сил) негативную для чеченского населения радикальную идеологию НВФ, истинную сторону терроризма, его губительных последствий для Российского государства, а также от умелого проведения мероприятий по защите от негативного ИПВ.

В свою очередь, во время миротворческой операции по принуждению Грузии к миру в период с 8 по 12 августа 2008 г. задачи организации и проведения защиты от негативного ИПВ вытекали из главной особенности данного конфликта — внезапности. Сложность заключалась в полном отсутствии подготовительного периода к выполнению поставленной задачи.

Информационно-психологическое противодействие было проведено в форме информационно-пропагандисткой работы в рамках морально-психологического обеспечения (МПО). Информационно-пропагандистская работа была подчинена основной цели МПО операции — переводу сознания личного состава с мирного на военное время и, как следствие, формирования у военнослужащих мощного боевого настроя, психологической и моральной готовности к выполнению задач.

Одним из главных негативных факторов, влияющих на морально-политическое и психологическое состояние личного состава, являлось массированное деструктивное информационно-психологическое воздействие посредством СМИ западных стран, представляющих действия России как агрессию против Грузии, говоря о незаконности нахождения там ВС РФ и отсутствии права на какие-либо действия военнослужащих российской армии. Защита от последствий данного фактора осуществлялась в рамках вышеописанного направления — информационно-пропагандисткой работы, проводимой штатными заместителями командиров по воспитательной работе,

специалистами воспитательной работы, а также офицерами военно-политических органов (ВПО) и структурных подразделений видов и родов войск, задействованных в операции. Ее оперативность и роль в МПО хода боевых действий была неоценима.

Рассмотрим, какие же мероприятия и конкретные действия были проведены в этих целях:

Анализировалась повестка, создаваемая СМИ, о ходе действий ВС РФ на территории конфликта. Учитывая его влияния на морально-психологическое состояние военнослужащих, подготавливались печатные материалы и репортажи, которые позволили успешно противодействовать деструктивному информационно-психологическому воздействию западных СМИ.

На тактическом уровне для снижения отрицательных эмоций, вызванных массированными сообщениями СМИ, на протяжении всего времени проведения операции активно анализировались и распространялись различные примеры героизма и мужества различных категорий военнослужащих России, которые проявились во время боевых действий. Также в этих целях организовывались выступления отличившихся военнослужащих. В то же время, с другой стороны, проводился детальный анализ ошибок, неумелых действий конкретных военнослужащих в бою, повлекших за собой отрицательные последствия, но помимо этого разъяснялось, как не совершить подобных ошибок. Повсеместно проводились занятия по оказанию первой помощи раненым, а также демонстрировались способы эвакуации с поля боя.

Оперативное и боевое информирование проводилось в течение 10–15 минут ежедневно, а если существовала необходимость — то и 2–3 раза в день.

В самом начале операции существовала крайняя необходимость объяснения каждому военнослужащему, что он выполняет задачу по локализации конфликта в Южной Осетии, недопущению его переноса на территорию России, остановке агрессии Грузии, прекращению разрушения населенных пунктов, защите российских граждан. Заместители командиров добивались осознания всем подчиненным личным составом понимания того, что они бьются с врагом, чтобы спасти взывавший о помощи народ Южной Осетии от пытающегося провести геноцид агрессора. Для этого доводились и разъяснялись документы и решения руководства РФ, в частности Президента и Правительства, по теме происходящего конфликта, излагалась военно-политическая обстановка в регионе.

Заместители командиров подробно останавливались на противостоящем противнике. Целенаправленно проводились мероприятия по формированию ненависти к противнику, созданию образа «саакашвилевских вояк». Для этого показывались примеры жестокости врага в отношении населения Южной Осетии и миротворцев, на такие мероприятия приводили очевидцев преступлений грузинских военнослужащих, показывались кадры разрушенного города Цхинвал, уничтоженных госпиталей, школ и детских садиков. Также детально рассказывалось о том, с кем придется столкнуться в бою, а именно:

– состав ВС Грузии, организационно-штатной структуры подразделений;

– тактика ведения боевых действий ВС Грузии;

– вооружение и военная техника ВС Грузии.

С целью «оживления» этих рассказов привлекались военнослужащие, имеющие опыт ведения боевых действий в КТО, которые выступали перед своими сослуживцами по приведенной выше тематике.

Также в ходе различных занятий военнослужащим разъяснили, как необходимо вести себя при встрече с местным населением при входе в населенные пункты, а также в каких ситуациях применять оружие и т. п.

Организованное и проведенное МПО миротворческой операции было высоко оценено. Оно позволило непосредственно в подразделениях и на огневых позициях обеспечить превосходство российских военнослужащих над грузинской армией. Офицеры воспитательных органов в одном строю с командирами выполнили поставленные задачи. Однако на заседании руководящего состава ВС РФ был вынесен проблемный вопрос — недостаточно эффективное осуществление защиты от негативного информационно-психологического воздействия противника.

В время операции Вооруженных Сил России, направленной на поддержку законной власти президента Сирийской Арабской Республики (САР) Башара Асада, ВПО была поставлена единая цель, которая заключалась в поддержании у военнослужащих ВС РФ устойчивого морально-психологического состояния, необходимого для эффективного выполнения задач специальной операции в САР.

Во время проведения ВС России операции в САР идеологическое и информационно-психологическое воздействие конфликтующих сторон друг на друга было официально признано и активно использовано в деле борьбы с терроризмом [6].

Направления информационно-психологического воздействия, от которых необходимо было вырабатывать мероприятия по защите:

1) негативное ИПВ террористических организаций на подразделения правительственной армии САР и гражданское население;

2) негативное ИПВ СМИ иностранных государств на военнослужащих группировки ВС РФ.

Для защиты личного состава войск от информационных атак со стороны террористов и их союзников среди мирного населения были приняты самые масштабные меры.

Основным последствием негативного ИПВ СМИ иностранных государств на военнослужащих группировки ВС РФ являлось понижение морально-психологического состояния путем распространения дезинформации о цели и ходе проведения специальной операции в САР Россией, а также сокрытие деструктивной роли иностранных государств в причинах и ходе ведения конфликта.

Основными способами достижения данной цели стали:

1) игнорирование разрушительных последствий действий террористов на территории САР;

2) манипулирование результатами нанесения воздушных ударов российскими ВС;

3) осуждение нахождения («оккупации») российской группировки войск в САР;

4) искажение фактов действий ВС РФ в САР путем ангажированных высказываний и способом подачи информации.

Основными мероприятиями по защите российских военнослужащих от ИПВ в САР являлись:

1) постоянный мониторинг и контроль идеологического и психологического климата на занятых территориях. Осуществляется через встречи с местными властями и контакты с населением, органами правопорядка, дальнейший анализ полученных данных. В случае обнаружения новых очагов негативной пропаганды их устраняют, особое внимание уделяя вопросу печати листовок и вещания телеканалов, радиопередач, созданию видеороликов, аудиозаписей или потребительских вещей с запрещенной символикой;

2) постоянное подробное и правдивое информирование личного состава войск о существующем положении противника, как в плане ресурсов, так и относительно психологического состояния, идеологии. Подробно разъясняются лживые приемы, хитрости врага, его реальные планы и действия, желания обманным путем достигнуть корыстных целей;

3) систематическая серьезная работа индивидуально с каждым из военнослужащих РФ на территории Сирии. Цель — выявление людей с повышенной внушаемостью, склонностью к импульсивности, скрытности, панике, нелогичным поступкам и пр. Индивидуальная психологическая работа с такими военнослужащими, а также с теми из них, кто перенес серьезные травмы или психологические потрясения. Создание в рядах военнослужащих культуры общения, предусматривающей товарищество, взаимопомощь, доверительное общение, наличие общих высоких целей и идеалов;

4) особый аспект защиты военных России от информационного воздействия противников в Сирии — работа со СМИ. Как известно, последние имеют глобальное влияние на общественное мнение в мире и конкретно на занятых территориях, через них осуществляется пагубное информационное воздействие боевиков и их сторонников. Поэтому войска РФ четко контролируют присутствие в подконтрольных зонах журналистов и порядок общения с ними. Кроме того, высшими представителями ВС РФ регулярно публикуются аргументированные, достоверно доказанные опровержения на ложные материалы, представленные в иностранных СМИ для помех силам России.

За короткий промежуток времени в ходе операции силами ОРЛС и ВПО была налажена система МПО (ВПР) боевых действий группировки войск ВС РФ. Одной из приоритетных задач стала защита военнослужащих от негативного ИПВ не только непосредственного противника, но и иностранных СМИ.

Деятельность офицеров ВПО по защите военнослужащих от негативного ИПВ продиктовано не только требованиями Доктрины информационной без-

опасности РФ [1] и функциями ВПО, обозначенными в приказе Министра обороны № 404 от 22.07.2019 г. «Об организации военно-политической работы в Вооруженных силах Российской Федерации» [2], но и возрастанием роли информации в современном мире и тенденциями ведения противоборствующими сторонами локальных военных конфликтов боевых действий путем распространения специально подготовленных сведений, фактов, материалов ИПВ и противодействия аналогичному внешнему воздействию на себя.

Для повышения эффективности защиты личного состава от негативного ИПВ необходимо шире использовать теоретические основы психологического воздействия; содержание, способы и приемы ИПВ, в том числе закономерности человеческого восприятия, изложенные в работах Караяни А.Г. и Зинченко Ю.П.; развивать методологию защиты подразделений от различных средств ИПВ, являющегося по сути непрерывно совершенствующимся информационно-психологическим оружием, подразделяющимся в свою очередь на пропагандистско-психологическое оружие, психотропное оружие и др.

Немаловажную роль в повышении качества защиты сознания военнослужащих от воздействия играет обобщение и анализ опыта проведения операций по защите от негативного ИПВ в ходе военных конфликтов, а именно постановка целей и задач, выявление угрожаемых направлений, определение особенностей местного населения, противника, систематизация выполненных мероприятий. Именно систематизация теоретических положений, опыта боевых действий и имеющихся руководящих документов позволила выработать практические рекомендации заместителю командира батальона (роты) по военно-политической работе с перечнем конкретных мероприятий, их особенностями и алгоритмом проведения. Очевидно, что чем сложнее складывается боевая обстановка, тем интенсивнее должна быть защита личного состава от негативного ИПВ.

В современных реалиях военнослужащий не должен находится в информационном вакууме, так как это может послужить причиной срыва выполнения поставленной задачи. Как говорил великий русский полководец генералиссимус А.В. Суворов: «Кто напуган — наполовину побит». Именно поэтому полноценная организация и проведение офицерами военно-политических органов защиты личного состава от негативного информационно-психологического воздействия непременно повысят эффективность выполнения подразделениями поставленных боевых задач в любых условиях обстановки.

Литература

[1] Указ Президента РФ от 5 декабря 2016 г. № 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации».

[2] Приказ МО РФ от 22 июля 2019 г. № 404 «Об организации военно-политической работы в Вооруженных Силах Российской Федерации».

[3] Аносов В.Д., Лепский В.Е. Исходные посылки проблематики информационно-психологической безопасности // Проблемы информационно-психологической безопасности / под ред. А.В. Брушлинского и В.Е. Лепского. М.: Институт психологии РАН, 1996. 111 с.

[4] Владимиров Д. Говорит и показывает Чечня // Российская газета. 2003. 30 апреля.

[5] Грачев Г.В., Мельник И.К., Манипулирование личностью: Организация, способы и технологии информационно-психологического воздействия. М.: Книга по требованию, 2013. 236 с.

[6] Дворников А.В. В Сирии мы, как нигде прежде, убедились в значимости информационного противоборства // Военно-промышленный курьер. 2018. 24 июля.

[7] Караяни А.Г. Противодействие информационно-психологическим акциям противника в современной войне: учеб. пособие. М., 2015. 164 с.

[8] Копылов И.А., Адутов Р.Р. Информационно-психологическое воздействие как современный метод геополитического противоборства // Вопросы национальных и федеративных отношений научный журнал. 2020. № 12 (69). С. 2859–2865.

[9] Кулешов Ю.Е. Воздействие на умы солдат и систему управления. Методологические аспекты информационного противоборства // Воен.-пром. комплекс. 2012. № 2.

[10] Репко С.И. Война и пропаганда (XV-XX вв.). М.: Изд-во «Новости», 2000. Ч. 2. 436 с.

Activities of Military and Political Bodies to Protect the Personnel of the Armed Forces of the Russian Federation from the Current Negative Information and Psychological Impact

M.S. Gubenko **ericlavanda@gmail.com**
R.R. Adutov **adutrr@mail.ru**

Military University of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, 123001, Russia

The article deals with the theoretical foundations of the negative information and psychological impact on the personnel of the Armed Forces of the Russian Federation. The article analyzes the experience of the military-political bodies in protecting it from the negative information and psychological impact.

***Keywords*:** information and psychological impact, military-political bodies, experience of military conflicts, counter-propaganda, disinformation

УДК 37.017

Некоторые проблемы подбора и подготовки преподавателей военных учебных заведений

А.В. Дацкевич
С.М. Дудко
И.И. Мельников
О.С. Калинин **kafupd@mail.ru**

Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного, Санкт-Петербург, 194064, Россия

Рассмотрены проблемы подбора и переподготовки квалифицированных военных специалистов в профессорско-педагогический состав военных учебных заведений различного уровня.

***Ключевые слова*:** военная безопасность, профессорско-педагогический состав, качество обучения, отбор кандидатов из войск, переподготовка

Военная безопасность страны предъявляет повышенные требования к профессиональной подготовке военных кадров, которая зависит от многих факторов. В этой статье мы рассмотрим некоторые факторы влияющие на эффективность организации, содержания, технологий и методик подбора и подготовки преподавателей военных учебных заведений (вуз) Министерства обороны Российской Федерации.

Реформирование Вооруженных сил РФ вынуждает изменять подходы и ставит новые задачи перед вуз МО РФ по подготовке офицерских кадров, требуя переосмыслить и скорректировать взгляды на роль и задачи системы обучения слушателей и курсантов, привести их параметры в соответствии с современными геостратегическими реалиями, военной доктриной и задачами модернизации военного образования. Тем не менее эти изменения слабо влияют на требования к подбору и подготовке профессорско-преподавательского состава военных учебных заведений.

Система военных учебных заведений в России постоянно совершенствовалась и сложилась в конце XVIII, начале XIX веков. Во второй половине XIX века она приняла полностью законченную форму. Сформировался высококвалифицированный состав вузовских преподавателей, причем престиж профессорско-преподавательского состава в высших военных школах России того времени был столь высок, что лучшие офицерские кадры состязались за право замещения появившихся вакантных должностей [1].

Главной фигурой в учебно-воспитательном процессе академий являлись профессора. В их обязанности входило чтение лекций как в академии, так и в публичных аудиториях. Кроме того, они руководили практическими занятиями слушателей, принимали экзамены и зачеты, участвовали в работе приемных и выпускных комиссий, в составлении различных руководящих документов. Важнейшей обязанностью профессорского состава являлось развитие и совершенствование наук

Помощниками профессоров в учебно-воспитательном процессе академий занимались адъюнкт-профессора, которые в случае отсутствия профессоров, должны были исполнять их обязанности. Преподаватели, а также младшая категория преподавателей — репетиторы, имели задачу руководить всеми видами практических (в том числе — полевых) занятий, проводить консультации со слушателями к экзаменам, помогали профессорам в подготовке и проведении сложных видов занятий [1].

Подобное четкое разграничение обязанностей различных категорий профессорско-преподавательского состава с исключительным правом чтения учебных лекций только профессорами, в крайнем случае доцентами кафедр, является правильным и в наше время.

Успех реформы высшего военного образования в Российской Федерации во многом связан с повышением профессионализма военного преподавателя — ключевой фигуры в образовательном процессе. Именно качество преподавания, в тесной связи с воспитанием, имеет определяющее значение в професси-

ональном формировании будущих офицеров и командиров. Главной задачей и конечной целью подготовки офицерских кадров в ВУЗ Министерства обороны РФ является обеспечение устойчивого комплектования войск квалифицированными офицерами с высокими военно-профессиональными качествами.

Высшая школа России представляет собой уникальное явление мирового масштаба. Она аккумулирует многовековой опыт подготовки профессионалов для страны, в том числе и военных кадров.

В основе обучения военнослужащих лежит общественный и педагогический процесс, без которого не получится качественная подготовка военных специалистов, а вследствие этого подразделений, частей, соединений, объединений, способных к эффективному выполнению поставленных задач по обеспечению военной безопасности государства.

Особо важным, в плане подготовки офицера, прапорщика и сержанта, является общая целенаправленная, организованная, непрерывно проводимая, взаимосвязанная деятельность обучающего по формированию и развитию знаний, навыков, умений, качеств личности, необходимых для успешного исполнения военно-профессиональных обязанностей в соответствии с уставами, инструкциями, наставлениями, руководствами, приказами и директивами командования во время прохождения военной службы.

Всякая реформа — стресс или даже кризис для реформируемой системы. Важнейшим аспектом реформирования образования является проблема преподавателей, а точнее, вымывания квалифицированных педагогов из иерархической системы в связи с несоответствием таковых новым требованиям реформатора [2, с. 40].

Идеально, ВС РФ нужны офицеры обладающие широким кругозором, системным мышлением, профессиональными компетенциями, коммуникабельностью, умением хранить конфиденциальную информацию, харизматичностью, педагогическим мастерством, знанием современных цифровых технологий, этнопсихологии и культуры, практическим опытом работы, знанием иностранных языков, международного военного законодательства, законов РФ и еще многого другого. То есть прямо по А.С. Пушкину: «Нужен мне работник — и столяр, и конюх, и плотник! Где же взять такого работника **не очень дорогого**?...».

Отмечая определенные позитивные тенденции реформирования следует отметить то, что реформы не всегда дают желаемый результат. Например:

– около 88 % преподавателей военных вузов используют стереотипные приемы и методы обучения, что связано с жесткой регламентацией разработки учебно-методических материалов (УММ) и требованием их точного выполнения в процессе занятий [3, ст. 1], преподаватели — новаторы, как правило, не приветствуются (нарушители воинской дисциплины!);

– отсутствует дисциплина выполнения распределенной годовой учебной нагрузки преподавателей — действующих офицеров, в связи с их постоянными отрывами в наряды, командировки, для подготовки к парадам, не учебным

мероприятиям по приказам старшего командования, дополнительным отпускам, лечению и т. п., за счет учебного времени;

– занижена категорийность должностей вуз МО РФ. В книге «Програма боевой подготовки подразделений Сухопутных войск» прослеживается логичный принцип: солдата учит сержант, взводного — ротный, комбата — командир части, командира полка (командира бригады) — ?! учит в академии, в лучшем случае, офицер-подполковник, пришедший с должности максимум командира батальона, после окончания адьюнктуры или, даже, без таковой!!! [4];

– назначение офицеров из войск, как правило, осуществляется без предварительной оценки их специально-педагогической подготовки и способностей (только 25 % назначенных в вузы педагогов, начинают преподавательскую деятельность после окончания курсов повышения квалификации преподавателей).

Есть и другие проблемы.

Вызывает особенную тревогу то, что в военных вуз происходят негативные изменения в качественной характеристике преподавательского состава:

1) доля преподавателей, имеющих педагогический стаж до 5 лет, значительно возросла, а назначение офицеров из войск на должности преподавателей военно-профессиональных и общевоенных дисциплин зачастую осуществляется без какой-либо их специальной профессионально-педагогической подготовки. В результате они, как правило, испытывают значительные трудности в становлении, а некоторые так и не реализуются как педагоги;

2) значительную часть должностей педагогического состава занимают «мертвые души» — обозначенные на педагогических должностях офицеры, желающие получить соответствующее звание, а, реально, исполняющие иные обязанности (например, кадровики), педагоги из числа женщин-военнослужащих — в период ухода за малолетними детьми, увольняемые в запас офицеры-педагоги — в период переподготовки на гражданские специальности и некоторые другие;

3) имеет место большой отток опытных преподавателей — военнослужащих, изъявивших желание уволиться из Вооруженных Сил до достижения предельного возраста пребывания на военной службе. Это связано, прежде всего, с несоответствием их высоких личных способностей с возможностями имеющегося статуса военнослужащего;

4) большое количество педагогов, от начала службы в Вооруженных силах, до окончания таковой, проходят ее в своей Alma mater, ни дня не покомандовав реальными подразделениями, даже вне боевой обстановки. Такое возможно для конструкторских специальностей, но для инженеров — эксплуататоров ВВТ, а тем более для командиров, просто недопустимо.

В настоящее время в военно-учебных заведениях качество обучения пытаются повысить, привлекая на службу опытных педагогов-практиков из запаса с педагогическим стажем более шести лет, которые прослужили в войсках не менее 10 лет и не только теоретически, но и практически хорошо

знают свой предмет, умеют управлять собой и умело занимаются обучением и воспитанием обучающихся.

Но тут возникают некоторые противоречия, связанные с разницей в военном законодательстве и Трудовом кодексе (ТК). Так, в противоречие принципу: «За равный труд — равная оплата...», «гражданским», т. е. офицерам запаса и в отставке, оплата производится по другим, несколько более низким тарифам и без учета их воинских званий. При этом, в основном, на плечи этих педагогов ложится нагрузка, образовавшаяся из-за отсутствия в вуз МО дисциплины выполнения распределенной годовой учебной нагрузки преподавателей — действующих офицеров и присутствия «мертвых душ». Таким образом, возникает сверхнормативная загруженность профессорско-преподавательского состава, которая, по очевидным причинам (незаконность), не оплачивается вовсе. В гражданских вузах эта проблема решается через почасовую оплату, без учета того, что педагог получает еще и заслуженную пенсию. В военных вузах переработка по нагрузке не учитывается вовсе.

Складывается странная ситуация: оклад денежного содержания курсанта-контрактника превосходит ставку его педагога! Это просто унизительно, не столько для самого педагога, сколько для страны, желающей казаться великой. Это подрывает доверие к системе управления страной и авторитет контракта с государством в лице МО РФ, т. е. патриотизм.

В современной высшей военной школе ученное звание и ученая степень принижены: чтение лекций в слушательских (курсантских) аудиториях подчас поручают молодым, недостаточно опытным преподавателям, исходя из того, что, разработанные УММ может озвучить любой грамотный человек. Безусловно, это так! Но подать учебный материал в лекции так, что бы он принес результат — искусство! Подобная практика негативно сказывается на качестве проводимых занятий и соответственно на уровне подготовки слушателей (курсантов).

Имеются значительные барьеры на пути получения ученых званий в военных вузах, связанные, прежде всего, с тем, что срок пребывания на военной службе строго ограничен, как и возможности публикаций. Это так же демотивирует педагогов и научных работников [5, с. 112].

Систему мотиваций, сформулированную еще А. Маслоу, для реализации целей повышения качества военного образования через подбор пед состава, следует учитывать на всех ее уровнях.

Относительно системы ученых степеней и званий, установленной еще в начале XIX в. в России, по образу и подобию той, которая была принята в других европейских странах, то она, изначально, отличалась более строгим и последовательным порядком их присуждения, а также более высокими требованиями к соискателям. В России зарубежные ученые степени оценивались на ступень ниже, чем отечественные, так степени бакалавра и лицензиата более соответствовали русскому специалист, а доктора — магистр. Поэтому тот, кто возвращался из-за рубежа доктором, получал в России после дополнительных испытаний степень магистра [6].

В современных США ученица одного из авторов, поступая на военную службу, при тестировании ее на предмет пригодности к таковой показала очень высокий результат. Офицер рекрутингового центра, выяснив то, что она окончила колледж при университете (вчерашнее ПТУ), обозначил ее как «бакалавр» и назначил на сержантскую должность, на коей она и служит до ныне. А сам автор, сообщивший австрийским коллегам о том, что за его плечами несколько высших образований, был с уважением назван «доктором».

Исходя из вышеизложенного, основными требованиями к подбору кандидатов и подготовке педагогических кадров для военных учебных заведений должны быть:

1) опыт работы более года, на должностях, превышающих предельно возможные для выпускников данного уровня вуз, не менее чем на одну ступень, при соответствующей военно-учетной специальности;

2) очевидные педагогические способности;

3) раз в два года — трех месячная, а лучше полугодовая стажировка в войсках на должностях превышающих, хотя бы на одну ступень, должность до поступления на службу в вуз с возможностью присвоения очередного воинского звания соответствующего должности стажировки;

4) ориентирование профессионально-должностной подготовки педагогических кадров на методическую подготовку и профессиональный рост педагога;

5) самостоятельное определение педагогом уровня повышения квалификации, ее тематики, места и наставника с последующей оценкой результата таковой на кафедре (Ученом совете).

Таким образом, для совершенствования подготовки преподавателей военных учебных заведений, по мнению авторов, следует:

1) реформировать кадровую политику подбора педагогов, введя кадровый резерв в войсках, формируемый по рекомендациям, стажирующихся в войсках, опытных педагогов вуз;

2) законодательно сформировать систему мотиваций, побуждающих лучших специалистов из войск к педагогической деятельности;

3) кандидатов на педагогические должности предварительно обучать на вечерних курсах переподготовки без отрыва от основной деятельности;

4) кандидатами на должности профессорско-преподавательского состава, привлекать офицеров с должностей превышающих, хотя бы на одну ступень, предельно допустимую должность выпускника вуз;

5) осуществление обучения молодого преподавателя опытными преподавателями-наставниками организовать в контексте педагогического труда, т. е. с учетом времени в ставку.

В данной статье, естественно, нельзя было рассмотреть всех проблем подготовки, становления и формирования основ профессиональной подготовки преподавателя военно-учебного заведения. Ее задача — привлечь преподавателей вузов к обсуждению злободневной проблемы профессионально-

педагогической подготовки с точки зрения современной теории и практики педагогического образования.

Литература

[1] Каменев А.М. История подготовки военных кадров в России. М., 1990.

[2] Дисциплинарный устав Вооруженных сил Российской Федерации. М.: Воен. издат. 2008.

[3] Дудко С.М., Мельников И.И. Краткий сравнительный анализ военной организации общества государств с адаптивной и иерархической системами управления // Матер. 5-й Междунар. науч.-практич. конф. научного отделения № 10 РАРАН. Т. 2. М.: ИЗд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020.

[4] Програма боевой подготовки подразделений Сухопутных войск». МО РФ УБП ГК СВ. М., 2014.

[5] Дудко С.М., Дворников С.В., В Самохин.Ф. Барьеры на пути получения ученых званий в военных вузах // Военно-теоретический журнал «Военная мысль». 2020. № 8.

[6] Высшее образование в России: очерки истории до 1917 года / под ред. В.Г. Кинелева. М., 1995.

Some Problems in the Selection and Training of Military School Teachers

A.V. Datskevich
S.M. Dudko
I.I. Melnikov
O.S.Kalinin **kafupd@mail.ru**

Military Academy of Communications named after the Marshal of the Soviet Union S.M. Budenny, Saint Petersburg, 194064, Russia

The article examines the problems of the selection and retraining of qualified military specialists in the faculty of military schools of various levels.

Keywords: military security, faculty, quality of training, selection of candidates from troops, retraining

УДК 37.035.6

Инновационные принципы нравственно-патриотического воспитания курсантов в процессе преподавания дисциплин гуманитарного цикла в военном вузе

А.В. Добросоцкая
Е.Ю. Садовская **malutuna300@inbox.ru**

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, 394000, Россия

Статья посвящена некоторым аспектам нравственно-патриотического воспитания курсантов в процессе преподавания дисциплин «Философия» и «Культурология». Рассмат-

риваются инновационные принципы и средства, применяемые в воспитательном процессе.

Ключевые слова: нравственно-патриотическое воспитание, нравственная культура, гражданская ответственность, национальная безопасность

За последние годы в России проделана большая работа по совершенствованию, развитию и укреплению системы нравственно-патриотического воспитания граждан России. Разработан и реализован ряд государственных программ патриотического воспитания. 05 октября 2019 года постановлением Правительства Российской Федерации № 795 утверждена государственная программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2020-2025 годы», базирующаяся на опыте и традициях патриотического воспитания с учетом необходимости и важности формирования гражданской идентичности, непрерывности воспитательного процесса, направленного на становление и развитие патриотического сознания в целях обеспечения национальной безопасности России.

Государственная политика в сфере нравственно-патриотического воспитания ориентирована на формирование нравственной культуры личности; повышение гражданской ответственности и уровня консолидации общества в целях решения задач безопасности и устойчивого развития России; укрепление чувства сопричастности граждан к истории и культуре своей страны; обеспечение преемственности поколений; воспитание гражданина-патриота с активной жизненной позицией.

Нравственно-патриотическое воспитание занимает особое место в процессе формирования личности военнослужащего [1, с. 214]. Большим потенциалом здесь обладают дисциплины гуманитарного цикла, изучаемые в военном вузе, в частности, философия и культурология. При освоении данных курсов военнослужащие должны усвоить основы военно-философских и военно-культурологических знаний, познакомиться с философской сущностью, предназначением, функциями вооруженных сил, культурными традициями Российской армии, а также их влиянием на эффективность воинской деятельности, уяснить роль и место русской культуры в формировании духовно-нравственных качеств российских военнослужащих. В результате систематической и целенаправленной совместной деятельности преподавателя и курсантов у будущих военных специалистов должны развиваться такие профессионально-важные качества, как: высокое патриотическое сознане, чувство верности своему Отечеству, готовность к выполнению гражданского долга и конституционных обязанностей по защите интересов Родины.

Методика преподавания дисциплин гуманитарного цикла в военном вузе призвана обеспечить высокий теоретический уровень, строгую научность и, вместе с тем, доступность изучаемого материала, а также, что не менее значимо, реализацию воспитательных целей [2, с. 186–187]. Важным является знание и использование в практике преподавания наиболее эффективных способов, методов и приемов раскрытия содержания изучаемого.

Методика преподавания гуманитарных дисциплин призвана обеспечить реализацию ряда дидактических принципов, а именно: связи теории с практикой; систематичности и последовательности в овладении учебным материалом; доступности и прочности научных знаний; единства обучения и воспитания во всех формах учебного процесса.

Необходимо исходить из коренных положений преподаваемой науки и вырабатывать наиболее эффективные методы их раскрытия. Выделяют методологические, логические и психологические основы преподавания.

Методологической основой выступает целостное концептуальное видение всего курса в целом.

Логические основы методики преподавания гуманитарных дисциплин составляют их рациональную основу, важную предпосылку эффективности изучения учебного материала. Глубина и прочность усвоения курсантами философии и культурологии, а также воспитательный эффект в значительной мере зависят от логической последовательности и систематичности изложения информации. При отсутствии логической последовательности развертывания теоретического материала все другие достоинства преподавателя (глубина знания научного материала, яркость и образность изложения) утрачивают свою силу, поэтому в целях совершенствования преподавания гуманитарных дисциплин требуется постоянно повышать рациональную культуру анализа и аргументации теоретического материала. Эти требования методики преподавания выражают принцип научности, в соответствии с которым изложение учебной информации должно соответствовать общим стандартам научного стиля мышления — рассматривать культуру в контексте научной картины мира, пользоваться научной философской методологией и общими принципами научного познания.

Психологические основы методики преподавания также чрезвычайно важны. К ним относятся вопросы создания комфортной психологической атмосферы, активизации мыслительной деятельности курсантов и т. д. Одно из самых важных направлений деятельности педагога на занятиях — установление контакта с аудиторией, прямой и обратной связи с ней. Преподавателю следует целенаправленно создавать и поддерживать позитивный психологический настрой в аудитории, под которой понимается не всякая группа курсантов, а сложившийся в ходе совместной деятельности коллектив, объединенный общими задачами [3].

Базой создания комфортной для учебной деятельности психологической атмосферы выступает умение преподавателя объединить коллектив общей целью, в ходе ознакомления с учебным материалом заинтересовать и пробудить моральную и познавательную мотивацию, показать тесную связь философии и культурологии с общественной и повседневной жизнью каждого человека, с военной теорией и практикой.

В целях оптимизации процесса преподавания гуманитарных дисциплин важно осуществлять реализацию инновационных принципов обучения и воспитания, что предполагает введение новшеств в цели, методы, содержание и

формы обучения и воспитания, в совместную деятельность преподавателя и курсантов.

В процессе преподавания дисциплин «философия» и «культурология» в военном вузе представляется возможным и целесообразным использование ряда инновационных принципов нравственно-патриотического воспитания:

а) принцип эмоциональной вовлеченности, ориентированный на создание особенного психологического микроклимата при организации процесса изучения гуманитарных дисциплин, когда у курсантов мотивируется эмоция интереса, возникает понимание значимости изучаемого материала, причастности ему и личной заинтересованности;

б) принцип активности личности, основанный на понимании того, что процесс нравственно-патриотического воспитания не будет результативным без усилий со стороны курсантов. Имеется в виду интенсификация военнослужащими своих основных личностных характеристик, например, таких как инициативность, целенаправленность, мотивированность, осмысленность, осознанность и т. д.;

в) принцип максимальной наглядности, который способствует созданию проблемных ситуаций, организации поисковой деятельности военнослужащих. В свою очередь это влияет на эмоциональный фон, формирующий соответствующую мотивацию у воспитуемых, индивидуализирующий и дифференцирующий процесс нравственно-патриотического воспитания.

Реализации рассмотренных выше принципов в процессе изучения дисциплин «философия» и «культурология» способствуют различные средства и формы организации учебно-воспитательного процесса. Остановимся на характеристике некоторых из них.

Средства воспитания гуманистической направленности личности и патриотических чувств имеют свои особенности. Максимальный эффект в воспитании достигается тогда, когда предметная деятельность воспитанников сочетается со специальной работой по возбуждению нравственных потребностей. В этой связи важным средством воспитания курсантов выступает художественная литература, которая может быть использована преподавателем как непосредственно при проведении занятий, так и в процессе самостоятельной подготовки.

Воспитательный процесс с использованием книги как средства воздействия на личность военнослужащего имеет в учебном процессе две формы: индивидуальную и групповую [4, с. 48]. Индивидуальная форма направлена на личностное развитие, которое происходит в самом процессе чтения. Специально подобранная книга оказывает стимулирующее влияние на духовно-нравственное развитие курсанта. К индивидуальным формам относят составление плана чтения, подбор литературы, индивидуальные беседы преподавателя с воспитуемым. Групповая форма работы направлена на стимулирование ответной реакции военнослужащих на прочитанную книгу. Коррекция эмоционально-нравственных составляющих и развитие личности в целом проис-

ходит не только в процессе чтения рекомендованной литературы, но в большей степени в ходе подготовленного диалога, обсуждения прочитанного произведения, организованного в группе.

Актуальной проблемой является вопрос определения круга чтения с целью воспитательного воздействия на личность военнослужащего. Профессионально значимыми для военнослужащих являются, например, следующие художественные произведения: «Война и мир» и «Севастопольские рассказы» Л.Н. Толстого, «Батальоны просят огня», «Горячий снег» Ю.В. Бондарева, «Судьба человека» М.А. Шолохова, «Живые и мертвые» К.М. Симонова, «Повесть о настоящем человеке» Б.Н. Полевого и другие. В этих произведениях представлены важнейшие моменты российской истории, процесс становления национального самосознания, формирования иерархии духовных ценностей с доминантой патриотизма как основы мироотношения.

Книги, посвященные Великой Отечественной войне, особенно близки и понятны современной молодежи, именно поэтому они наиболее эффективны в процессе формирования личности курсанта. Художественные образы, созданные авторами, как бы сливаются с реальными личностями и потому особенно сильно закрепляются в сознании воина. Практически в каждой российской семье были фронтовики, хранятся награды, полученные в боях, фронтовые письма и фотографии, иные военные реликвии. Художественная литература, посвященная Великой Отечественной войне, помогает военнослужащим глубже понять истоки и мотивы героической деятельности и в соответствии с этим оценивать свои стремления и поступки. В процессе чтения произведений о подвигах дедов и прадедов у воинов формируется воля к победе, гордость за своих соотечественников.

Художественная литература может сыграть особую роль в процессе формирования патриотических чувств и эмоций в силу того, что она способна передавать людям тончайшие движения человеческой души и вызывать глубокие эмоциональные волнения.

Большое воспитательное значение имеют экскурсии (в том числе виртуальные), проводимые с целью изучения истории России в целом и родного края (района, города) в частности. Изучение истории и природы родного края, его исторического прошлого укрепляет и развивает чувство любви к Родине. Патриотическое воспитание предусматривает формирование у военнослужащих знаний о достижениях своей страны и родного края в области культуры, образования, науки и техники, спорта. Это направление воспитательной работы достигается в процессе ознакомления с жизнью и деятельностью выдающихся полководцев, ученых, писателей, поэтов, художников, спортсменов.

Военнослужащие должны знать историю своих предков и иметь представление о вкладе России в развитие науки, культуры и различных отраслей производства. Рассказы, беседы, дискуссии о жизни и деятельности великих людей способствуют воспитанию у воинов патриотических чувств и формированию уважительного отношения к историческому прошлому своего народа.

Достигать высокого уровня индивидуализации воспитательного процесса, строить его в соответствии с возможностями каждого военнослужащего позволяют технические аудиовизуальные средства (видеофрагменты, звукозаписи). Их можно применять для организации коллективной, групповой и индивидуальной деятельности курсантов. Управление занятиями воспитуемых при использовании аудиовизуальных средств возможно благодаря применению разнообразных управляющих воздействий, например, с помощью слова преподавателя, позволяющего создать проблемную ситуацию и включить, таким образом, военнослужащих в активный нравственно-интеллектуальный поиск.

Решению задач нравственно-патриотического воспитания в процессе изучения дисциплин «философия» и «культурология» способствует военная научно-исследовательская деятельность курсантов под руководством преподавателя. В ходе такого взаимодействия может быть эффективно реализован метод проектов. В целях нравственно-патриотического воспитания курсантов могут использоваться следующие виды проектов: информационный, направленный на сбор информации о каком-то объекте, явлении с целью ее анализа, обобщения и представления для широкой аудитории; исследовательский — по структуре и содержанию он является мини научным исследованием и включает обоснование актуальности избранной темы, обозначение задач исследования, выдвижение гипотезы с последующей ее проверкой. При этом используются такие методы, как наблюдение, социологический опрос и другие. Тематика таких проектов может быть разнообразной, например: «Наши земляки в годы Великой отечественной войны»; творческий проект — его особенность заключается в том, что он не имеет заранее определенной и детально проработанной структуры, а также предполагает максимально свободный и нетрадиционный подход к оформлению результатов. Это могут быть, например, видеофильмы, выставки, которые несут в себе нравственно-патриотический потенциал [5, с. 149].

Обозначенные нами принципы, средства и формы организации процесса нравственно-патриотического воспитания в процессе преподавания дисциплин «философия» и «культурология» соответствуют требованиям развивающего образования. Они позволяют изменить и роль преподавателя, который выступает при данном подходе не только как носитель знания, но, прежде всего, наставник, инициирующий процесс саморазвития и творческие поиски курсантов.

Литература

[1] Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды. М.: Педагогика, 1989. 560 с.

[2] Бобров В.В. Некоторые аспекты опыта преподавания философии в техническом вузе // Сб. матер. всерос. конф. «Новые технологии в науке и образовании». Т. 3. Новосибирск: Новосибирский научный центр, 1998. С. 185–193.

[3] Основы методики преподавания философии. URL: https://ido.tsu.ru/ss/?unit=109&page=contents (дата обращения 12.02.2021).

[4] Кантор В.К. Философия в мировой художественной литературе. Учебно-методический комплекс. М.: Государственный университет — Высшая школа экономики. 56 с.

[5] Андреев В.И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности: Основы педагогики творчества. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1988. 236 с.

Innovative Principles of Moral and Patriotic Education of Cadets in the Process of Teaching Disciplines of the Humanitarian Cycle in a Military University

A.V. Dobrosockaja
E.Y. Sadovskaja **malutuna300@inbox.ru**

Military Training and Research Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Yu.A. Gagarin", Voronezh, 394000, Russia

The article is devoted to some aspects of moral and patriotic education of cadets in the process of teaching the disciplines «Philosophy» and «Culturology». Innovative principles and tools used in the educational process are considered.

Keywords: moral and patriotic education, moral culture, civic responsibility, national security

УДК 378.23

Образовательные технологии в обучении: содержание, функции, методы

А.П. Дудь **aleksdud@bmstu.ru**
А.С. Дудь

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Рассмотрены содержание и структура образовательных технологий, их основные функции в образовательной деятельности педагогических работников; представлены методы, используемые в образовательных технологиях; определены подходы к использованию образовательных технологий в обучении и научных исследованиях.

Ключевые слова: образовательные технологии; компетенция; методы; образовательная деятельность; образование; функции

На фоне трансформации современных военных угроз, непрерывного развития современных образцов вооружения и военной техники, форм и способов их применения, в том числе в киберпространстве, необходимо постоянно совершенствовать систему подготовки кадров, в том числе и военных специалистов.

Вопрос о необходимости постоянного внедрения инноваций, инновационных методик и технологий в процесс подготовки офицерских кадров актуален как никогда. Мы живем, учимся, работаем и служим в век стремительного развития высоких технологий, что естественно влияет на все процессы, как в обществе, так и в армейской среде.

Технология — (от греч. techne — искусство, мастерство, умение и -логия) — совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, применяемых в процессе производства для получения готовой продукции: наука о способах воздействия на сырье, материалы и полуфабрикаты соответствующими орудиями производства [1, с. 10].

Технологии обучения являются частью педагогических технологий, которые, являются частью образовательных технологий.

Образовательные технологии за последнее время широко используются в учебном процессе вузов. Для исследования эффективности системы образования, образовательной деятельности необходимо определиться в существующих в настоящее время терминах и определениях.

В международной трактовке (ЮНЕСКО) «образовательная технология» — это системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействия, ставящий своей задачей оптимизацию форм образования [2, с. 49].

Главное отличие образовательных технологий от технологий в технике состоит в том, что каждое ключевое понятие, через которое определяется технология в сфере образования, является ориентированным на личность педагогического работника и обучающихся.

Поскольку образовательная технология — это совокупность методов и средств обработки, представления, изменения и предъявления учебной информации, а с другой — это наука о способах взаимодействия педагогических работников и обучающихся в процессе обучения с использованием необходимых технических и информационных средств, можно их разделить на следующие глобальные направления:

– технологии, раскрывающие научно обоснованные способы применения технических средств информационного обеспечения образовательного процесса с акцентом на применение современных информационных технологий в сфере образования для разработки средств наглядности, учебной литературы и раздаточных материалов, средств моделирования объектов и процессов в лабораторных практикумах, средств управления, диагностики и контроля образовательного процесса, средств информационного поиска, средств разработки и применения мультимедийных учебных курсов, электронных учебно-методических комплексов, средств обеспечения дистанционного образования;

– технологии, раскрывающие способы научной организации педагогического процесса (методические алгоритмы организации процессов воспитания, обучения и развития обучающихся), т. е. с акцентом на психолого-педагогические аспекты [1, с.16].

При этом любую образовательную технологию следует рассматривать как системную категорию, структурными компонентами которой являются:

– цели образования (диагностично заданные конкретные цели);

– субъекты образовательного процесса (преподаватели, обучающиеся);

– содержание образования (его отбор и структурирование);

– методы, формы и приемы организации учебного процесса, реализующие педагогические принципы и подходы межличностного взаимодействия субъектов при освоении структурированного содержания образования);

– средства информационного и педагогического взаимодействия субъектов образования;

– результаты деятельности субъектов образовательного процесса [3, с. 20].

Технология определяет способы реализации образовательного процесса и характеризует деятельность субъектов обучения — преподавателя и обучающихся. Функциональную структуру образовательной технологии составляют:

а) концептуальная основа (психолого-педагогическая концепция — научные подходы и принципы целенаправленного взаимодействия субъектов образовательного процесса (преподавателей и обучающихся));

б) содержательная часть:

– конкретные диагностичные цели образовательного процесса;

– содержание образования (обучения, воспитания, развития);

в) процессуальная часть:

– методы, формы и средства взаимодействия субъектов образовательного процесса, обеспечивающие его планирование, исполнение, контроль;

– процедуры управления: мониторинг, анализ и регулирование образовательного процесса;

– способы оценки и диагностики результатов образовательного процесса.

Все составляющие образовательной технологии находятся во взаимообусловливающей взаимосвязи, причем концептуальная и содержательная часть технологии во многом определяет и ее процессуальную часть, хотя кардинальные изменения методов влекут глубокие преобразования целей, содержания и форм.

В системной совокупности структурные компоненты образовательных технологий обеспечивают следующие функции:

– планирование образовательного процесса (реализуется процедурами целеполагания и выбора соответствующих средств и методов достижения этих целей);

– активное управление образовательным процессом осуществляется посредством применения технологий, реализующих педагогические методы и технологии обратной связи.

– контроль осуществляются посредством технологий диагностики, оценки и коррекции [3, с. 21].

Следовательно, образовательная технология представляет собой единство основных функций, последовательно и циклично сменяющихся при планировании, организации и проведении образовательного процесса.

Образовательная технология включает следующие функции: целеполагания, диагностики, работы с информацией, прогнозирования, проектирования

(планирования), принятия решения, организации исполнения, коммуникации, контроля и коррекции при ведущей роли целеполагания.

С точки зрения процессов информационного управления в социальных и экономических системах образовательные технологии реализуют функции планирования образовательного процесса, мониторинга его качества, анализа и регулирования на основе обратной связи и корректирующих воздействий.

Содержательная сторона обучения предполагает иной аспект функциональной направленности образовательных технологий: освоение информации, закрепление, контроль и диагностика достижения запланированных результатов (целей).

Преподаватель должен отобрать нужное содержание, применить оптимальные методы и средства организации образовательной деятельности и в соответствии с учебной программой гарантированно достигнуть запланированного результата с подтверждением в форме модульно-рейтингового и итогового контроля в условиях конкретной целевой аудитории.

С учетом такого аспекта необходимо правильно формулировать и исследовательские цели.

Преподавателю необходимо сформулировать в терминах компетенций конкретные образовательные цели**,** определяющие уровни освоения содержания учебной дисциплины. С учетом такого аспекта необходимо правильно формулировать и исследовательские цели той или иной стороны учебного процесса.

Термин «компетенции», означающий способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в определенной профессиональной области, был введен в 80-х годах XX столетия для обозначения потребностей работодателей и специалистов на рынке труда.

Интеграция России в мировое образовательное пространство определила стратегию ее дальнейшего развития после 2010 года, как реализацию компетентностного подхода в образовании. Это означает, что формулировка результатов обучения в формате компетенций определена на государственном уровне в виде федеральных государственных образовательных стандартов, которые постоянно совершенствуются и развиваются.

Сами же компетенции содержательно подразделяются на общекультурные, профессиональные и специализированные, т. е. отражающие особую специфику деятельности в рамках конкретной специальности.

Результаты обучения рассматриваются как освоенные знания, умения, навыки и косвенные компетенции**.** Законодательно принят окончательный переход на реализацию основных образовательных программ разных уровней квалификации — бакалавров, магистров и специалистов. Образовательные программы и учебные планы дисциплин разрабатываются в рамках личностно-ориентированного, деятельностного, контекстного и компетентностного подходов. Целевые установки формулируют конечные образовательные результаты в формате общекультурных и профессиональных компетенций.

При работе с содержанием образования в образовательных технологиях важны такие аспекты как: отбор, последовательность и уровень.

Для отбора содержания курса цели обучения особенно важны. Группируя совместно цели и содержание, в итоге получим компоновку учебного содержания.

Последовательность содержания курса должна определяться следующими факторами:

– логикой предметной области (внутренними взаимосвязями и структурой предмета). Это является специфической задачей для учебной группы, осваивающей конкретную учебную дисциплину;

– образовательно-психологическими аспектами (от абстрактного к конкретному, от общего к частному или от частного к общему, от конкретного к абстрактному или наоборот);

– информацией об исходной cитуации (для технических дисциплин например знания и умения достигнутые в математике и физике);

– логическая связь между различными предметами учебного плана и программы, например, математики с техническими предметами;

– логическая последовательность различных аспектов (предметов), т. е. сначала технический анализ (анализ конструкции — составление конструктивной схемы), затем математический;

– логическая последовательность научения (логика дидактики), то есть сначала предметы на уровне знания (теоретическом), а затем на уровне применения (практическом) (последовательность от теории к практике, от простого к сложному).

Для выполнения такой учебной программы должны быть межпредметные взаимосвязи которые охватывают одновременно и горизонтальные связи, а также должны быть в логической последовательности успешного изучения самого предмета (вертикальные связи). При этом дисциплина в структуре образовательной программы согласно учебному плану специальности должна учитывать горизонтальные и вертикальные связи этого плана и программы.

Уровень содержания касается способа представления содержания:

– посредством интеграции фундаментальных дисциплин;

– через простой описательный метод; (уровень простого описания);

– через абстракции или через конкретные подходы; (уровень абстрактного и конкретного);

– в форме процедур анализа или синтеза (представление содержания через процедуры анализа и синтеза).

Уровень содержания должен идти от высоко теоретического уровня о перехода его в конкретные практические применения, (уровень содержания должен раскрываться от высоких теорий к конкретным практическим применениям).

Содержание образования — специально отобранная и признанная обществом (государством) система элементов объективного опыта человечества, усвоение которой необходимо для успешной деятельности в определенной сфере.

Содержание образования — тот конечный результат, к которому стремится учебное заведение, тот уровень и те достижения, которые выражаются в категориях знаний, умений, навыков, личностных качеств.

Содержание образования отбирается преподавателем с учетом главных педагогических принципов: системности, научности, систематизированности, наглядности. Отбор и структурирование содержания осуществляются в соответствии с дополнительными педагогическими принципами: модульное, адаптивное, алгоритмизированное (программированное линейное и разветвленное), концентрированное, проблемное, ситуационное, дифференцированное, групповое и др.

Можно также говорить о том, что любая технология из различных иерархических уровней будет влиять и предъявлять свои требования к отбору и структурированию учебного содержания, например на лекции и на семинаре одно и тоже содержание будет организовано по-разному.

В научном плане содержание должно обеспечивать фундаментальный базис знаний и умений — «ядро дисциплины». Содержание должно давать представление о векторах ближайшего развития, текущих проблемах и будущих перспективах, очерчивать круг взаимосвязей и ограничений, указывать прикладное значение.

Содержание образования должно восприниматься и осваиваться обучающимися не как статичный «багаж знаний», а как «живая сущность» развивающегося научного направления.

Образование — процесс социально-обусловленный, вызванный необходимостью воспроизводства человека как субъекта общественных отношений. Важнейшая социальная функция обучения заключается в воспитании личности, соответствующей социальным требованиям и соответствующему государственному образовательному стандарту по данной специальности. Источником «созидания» личности служит мировая культура — духовная и материальная, отражающая все богатство накопленного человечеством опыта.

В отечественной дидактике наиболее признана концепция И.Я Лернера, который выделил элементы этого содержания: знания; установленные и выведенные в опыте способы деятельности; опыт творчества; эмоционально-ценностное отношение к изучаемым объектам и к реальной действительности, в том числе и отношение к другим людям и к самому себе, потребности и мотивы общественной, научной, профессиональной деятельности.

Процесс обучения является целенаправленным, социально обусловленным и педагогически организованным процессом развития личности обучающихся. Этот процесс происходит на основе овладения систематизированными научными знаниями и способами деятельности, отражающими состав духовной и материальной культуры человечества.

Потребности общества выступают в качестве объективного фактора, влияющего на определение содержания образования. Изменения в развитии науки и техники также влияют на содержание обучения.

Содержание образования — система научных знаний, практических умений и навыков, а также мировоззренческих и нравственно-эстетических идей, которые обучающиеся должны освоить в процессе обучения. Это та часть общественного опыта поколений, которая отбирается в соответствии с поставленными целями развития человека и в виде информации передается ему.

Можно выделить следующие составные части общественного опыта: опыт физического развития человека, опыт эстетического отношения к жизни, опыт трудовой и профессиональной деятельности, опыт познавательной и научной деятельности, опыт нравственных отношений.

В части формирования военного опыта можно отметить постоянное совершенствование подготовки военнослужащих на протяжении всего периода прохождения военной службы.

Соответственно можно выделить основные направления содержания воспитания и образования: физическое воспитание, эстетическое воспитание, трудовое воспитание (воспитание на боевом опыте), умственное воспитание, нравственное воспитание.

Успех обучения в решающей степени зависит от направленности и внутренней активности обучающихся, от характера их деятельности, то именно характер деятельности, степень самостоятельности и творчества и должны служить важным критерием выбора метода обучения. И.Я.Лернер и М.Н.Скаткин предложили и выделили пять видов методов обучения, приняв за классификационное основание — степень активности и самостоятельности в деятельности обучающихся [1, с. 76].

Данную квалификацию целесообразно использовать и в ходе научных исследований. К таким методам можно отнести:

– объяснительно-иллюстративный метод. Обучающиеся получают знания на лекции, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в «готовом» виде. Воспринимая и осмысливая факты, оценки, выводы, студенты остаются в рамках репродуктивного (воспроизводящего) мышления. В вузе данный метод находит самое широкое применение для передачи большого массива информации;

– репродуктивный метод. К нему относят применение изученного на основе образца или правила. Деятельность обучающихся носит алгоритмический характер, т. е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях;

– метод проблемного изложения. Используя самые различные источники и средства, педагог, прежде чем излагать материал, ставит проблему, формулирует познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показывает способ решения поставленной задачи. Обучающиеся как бы становятся свидетелями и соучастниками научного поиска. И в прошлом, и в настоящем такой подход широко используется;

– частично-поисковый, или эвристический метод. Заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятель-

но сформулированных) познавательных задач либо под руководством педагога, либо на основе эвристических программ и указаний.

Процесс мышления приобретает продуктивный характер, но при этом поэтапно направляется и контролируется педагогом или самими обучающимся на основе работы над программами (в том числе и компьютерными) и учебными пособиями учебниками, в том числе электронными. Такой метод, одна из разновидностей которого — эвристическая беседа, — проверенный способ активизации мышления, возбуждения интереса к познанию на семинарах и других занятиях.

Исследовательский метод. После анализа материала, постановки проблем и задач и краткого устного или письменного инструктажа обучающиеся самостоятельно изучают литературу, источники, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно. Методы учебной работы непосредственно перерастают в методы научного исследования.

В процессе обучения метод выступает как упорядоченный способ взаимосвязанной деятельности педагога и обучающихся по достижению определенных учебно-воспитательных целей, как способ организации учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Вышеизложенные подходы к исследованию эффективности учебного процесса в условиях компетентностного подхода к обучению позволят более качественно исследовать все его составляющие.

В последнее время компетентностный подход к обучению в высшей школе достаточно много и, зачастую справедливо подвержен критике. Однако, до тех пор пока не изменятся общегосударственные подходы к образованию, педагогическим работникам в рамках существующей системы необходимо искать пути и способы дальнейшего повышения эффективности образовательной деятельности в существующих реалиях.

Литература

[1] Архипова Н.В., Кобызев В.С., Медведев В.Е. Современные образовательные технологии в высшей технической школе. М.: Спутник, 2013. 146 с.

[2] Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие / под. ред. М.В.Булановой-Топорковой. Ростов н/Д: Феникс, 2006. 512 с.

[3] Дудь А.П., Дудь А.С. Использование образовательных технологий в условиях компетентностного подхода к обучению // Сб. науч.-методич. тр. IV Всерос. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы состояния и перспектив развития сложных технических систем военного назначения» (24 апреля 2020 г.). М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. С. 20–25.

Educational Technologies in Training: Content, Functions, Methods

A.P. Dud **aleksdud@mail.ru**
A.C. Dud

BMSTU, Moscow, 105005, Russia

The article examines the content and structure of educational technologies, their main functions in the educational activities of teachers; presents the methods used in educational technologies; defines approaches to the use of educational technologies in teaching and research.

Keywords: educational technologies; competence; methods; educational activities; learning; functions

УДК 355.01

О роли правового регулирования физической подготовки в Вооруженных Силах Республики Казахстан для борьбы с последствиями коронавирусной инфекции COVID-19

А.Ш. Ещанов **ast.7.00@mail.ru**

Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы, Нур-Султан, 010000, Республика Казахстан

Проанализированы вопросы совершенствования правового регулирования физической подготовки в Вооруженных Силах Республики Казахстан для борьбы с последствиями коронавирусной инфекции COVID-19. Отмечено о наличии последствий для жизни и здоровья, переболевших данным видом инфекции лиц, в целом, и, в частности, военнослужащих. Соответственно возникает необходимость в реабилитации выздоровевших лиц. Учитывая определенные нагрузки, связанные с несением воинской службы, подобная реабилитация должна быть системной и комплексной, охватывать широкий круг лиц, желающих полноценно восстановиться после этой сложной болезни. При этом физическая подготовка должна проводиться соответствующими тренерами, обученными навыкам предлагаемых физических упражнений, и на правовой основе. Сделаны выводы и даны предложения, направленные на совершенствование действующего военного законодательства Республики Казахстан в сфере борьбы с последствиями коронавирусной инфекции COVID-19.

Ключевые слова: законодательное обеспечение, военное законодательство, реабилитация военнослужащих, борьба с последствиями коронавирусной инфекцией COVID-19, ведомственные правовые акты

В соответствии с пунктом 16 Устава внутренней службы Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан, утвержденных Указом Президента Республики Казахстан от 5 июля 2007 г. № 364 «Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан» «военнослужащий должен вести здоровый образ жизни, **сохранять и укреплять свое здоровье,** соблюдать требования безопасности воинской службы, меры предупреждения заболеваний, отравлений и травм**, повседневно повышать физическую подготовку**

и тренированность, осуществлять закаливание организма. Не допускается употребление военнослужащим при исполнении служебных обязанностей веществ, вызывающих состояние алкогольного, наркотического или иного опьянения. Курение допускается только вне помещений, в специально отведенных и оборудованных в противопожарном и санитарно-гигиеническом отношении местах» *(выделено нами)* [1].

В настоящее время, как известно, большую угрозу представляет поразившая весь мир коронавирусная инфекция COVID-19, первые случаи которой были зарегистрированы на территории Казахстана 13 марта 2020 г. Президентом Республики Казахстан и государственными органами страны были предприняты меры различного характера, в том числе в правовой сфере, для предотвращения распространения коронавирусной инфекции COVID-19 на территории Республики.

Как показал анализ, правовые акты, направленные на противодействие коронавирусной инфекции COVID-19, были приняты в различных сферах (деятельность блокпостов, выплаты работникам здравоохранения, меры по стабилизации экономики, организация процесса обучения в организациях образования на период ЧП, изоляция на дому, поддержка населения и предпринимателей в период ЧП и т. д.).

В данный период Вооруженные Силы Республики Казахстан руководствовались следующими актами и документами:

– постановление Главного государственного санитарного врача от 22 марта 2020 г. №26-ПГВр «О мерах по обеспечению безопасности населения Республики Казахстан в соответствии с Указом Президента Республики Казахстан «О введении чрезвычайной ситуации в Республике Казахстан»;

– телеграмма Заместителя Министра обороны РК Тортаева Б. от 6 февраля 2020 г. № 36/1268 по недопущению распространения коронавирусной инфекции среди личного состава ВС РК;

– инструкция по проведению противоэпидемических мероприятий при выявлении коронавирусной инфекции COVID-19 в воинских частях и учреждениях ВС РК, утвержденная Заместителем Министра обороны РК генерал-майором Б. Курманбаевым;

– постановление начальника санитарно-эпидемиологического центра ВС РК от 3 июля 2020 г. № 213 Кадырманова Н. «О введении режима карантина на территории Национального университета обороны имени Первого Президента РК — Елбасы» и другие.

Следует отметить, что ведомственную нормативную правовую базу в оборонной сфере, регламентирующей физическую подготовку в Вооруженных Силах Республики Казахстан, в период с 2020 по 2021 г. изменений и дополнений по вопросам противодействия коронавирусной инфекции COVID-19 не вносилось.

В настоящее время пик заболеваемости коронавирусной инфекцией COVID-19, имевшей место летом 2020 г., миновал. В указанный период забо-

левшими были, в том числе военнослужащие Вооруженных Сил Республики Казахстан. Степень тяжести заболеваемости коронавирусной инфекцией COVID-19 была самой различной в зависимости от их состояния здоровья и иммунной системы и наносила в той или иной степени «отпечаток» на состоянии здоровья и самочувствии граждан. Такой отпечаток находил свое выражение в обострении у людей различных возрастных групп других заболеваний, в том числе хронических, усталости, утомлении и других физических и психологических недомоганий. Повсеместно в различных организациях и учреждениях объявлялись карантины и переход на так называемый «удаленный доступ работы», что требовало соответствующей перестройки устоявшегося уклада жизни граждан и их взаимоотношений с другими лицами.

Вместе с тем, большую опасность представляет не только само заболевание, но и его последствия, о которых неоднократно отмечалось отдельными экспертами и врачами. В частности, в информационных сообщениях мирового агентства ВВС отмечается, что «данные, полученные британскими исследователями, свидетельствуют, что первичные симптомы заболевания могут проявляться, исчезать и вновь проявляться в течение 30 и более дней, что заметно дольше официального двухнедельного периода, обозначенного экспертами ВОЗ. А для кого-то болезнь может означать лишь начало долгой и мучительной борьбы с вирусом, которая может обернуться новым «посткоронавирусным синдромом». По данным авторитетного журнала Science, этот коронавирус «творит такие вещи, какие не творила ни одна болезнь, известная человечеству». Поначалу казалось, что это обычное респираторное заболевание вроде SARS или птичьего гриппа, **однако позже выяснилось, что коронавирус (его официальное название SARS-CoV-2) может затронуть легкие, мозг, носоглотку, глаза, сердце, кровеносные сосуды, печень, почки и кишечник, то есть буквально все жизненно важные органы.** По результатам уже проведенных исследований, Covid-19 сопровождается целым набором самых разнообразных симптомов, и для тех, кто переболел в тяжелой форме, **долговременные последствия могут быть самыми серьезными: от рубцевания легочной ткани и отказа почек до воспаления сердечной мышцы, аритмии, повреждения печени, когнитивных нарушений, психозов, сопровождающихся резкой сменой настроения, и многого другого»** *(выделено нами)* [2].

Обратимся к авторитетному мнению российских экспертов, которые имеют большой опыт по преодолению данной болезни и его последствий, а также разработке соответствующей вакцины. Так, из Новосибирска врач-физиотерапевт центра семейной медицины «Здравица» А.Овечкина говорит, что «после перенесенной коронавирусной инфекции важно восстановить показатели дыхательной и сердечно-сосудистой системы, адаптировать организм к физическим нагрузкам, восстановить психоэмоциональное состояние и иммунитет без лекарств. Такое восстановление, по мнению специалиста, идет непросто: это осложняется и субъективными жалобами пациента на выраженную слабость, снижение настроения, выраженное беспокойство и тре-

вогу за свое здоровье. Пациенту подбирают физиопроцедуры, чтобы улучшить насыщение крови кислородом и предотвратить фиброз в легких; обучают дыхательной гимнастике и делают массаж грудной клетки. Подчеркну, что поиски решения оптимального восстановления после новой пневмонии продолжаются. Мы же наблюдаем за восстановлением наших пациентов и помогаем им вернуться к полноценной жизни» [3].

Врач-рентгенолог Научного центра психического здоровья г.Москвы О.Божко, считает, что «ковид лишает сил и сна. Страдает память. Эти нарушения, по мнению ученых Глазго, могут сохраняться до двух лет. В мозг человека можно заглянуть. И если память расстроена, это будет видно на контрастном изображении. Появление новых очагов мелких, рассеянных может говорить о том, что свертываемость крови была снижена. Образовались мелкие тромбики, которые попали в головной мозг и создали микроинсульты. Их должно быть очень много для того, чтобы сказалось каким-то образом на памяти. Каждые восемь лет жизни повышают риск смерти вдвое. При ковидной инфекции этот процесс ускоряется в десять раз» [4].

Врач лечебной физкультуры и спортивной медицины, высшей категории Иркутской городской клинической больницы №8 Мирошниченко Л.П. отмечает, что «одно из самых неприятных осложнений после коронавируса — это появление фиброзных изменений в легких. Фиброзные изменения представляют собой разрастание соединительной ткани, возникшее в результате воспалительного и дистрофического процесса в легких. Итогом развития данного патологического процесса является нарушение основной функции легких — функции газообмена. У пациентов может появляться одышка при физических нагрузках, а при обильном фиброзе — одышка может возникать и в состоянии покоя. При COVID-19 повреждается альвеолярный эпителий (внутренняя оболочка альвеол, «пузырьков» легких, осуществляющих газообмен), резко возникает воспалительный ответ, при котором активизируются клетки — защитник нашего организма, и в том числе клетки фибробласты. Фибробласты вырабатывают коллаген, что приводит к развитию фиброза. Однако не все то, что является фиброзными участками на самом деле ими являются. Со временем часть изменений может пройти. Решающее значение имеет первый год после болезни!» [5]. В этой связи, данный врач настоятельно рекомендует делать дыхательную гимнастику после перенесенной болезни. В частности, «дыхательная гимнастика нормализует работу легких и оказывает положительное влияние на работу других органов и систем организма. Благодаря основному курсу лечения физкультурой можно добиться более скорейшего устранения недомогания, спровоцированного воспалением, так как проблемы с дыханием приветствуют в клинической картине дольше, чем признаки интоксикации и повышение температуры тела. Человек, который перенес инфекцию, еще может долгое время мучиться от поверхностного дыхания, одышки и приступов кашля. Одышка свидетельствует о том, что кислорода в организме недостаточно.

Дыхательная гимнастика способствует:
– улучшению кровообращению и газообмена в легких;
– снижению риска развития эмфиземы, ателектаз и спаек в легких;
– укреплению мышц брюшного пресса;
– устранению хронической усталости;
– восстановлению метаболизма веществ на клеточном уровне;
– предупреждается деформация грудной клетки.

Польза упражнений связана с тем, что при каждом мышечном сокращении — в легких происходят процессы, которые на уровне рефлексов активизируют дыхательные функции» [5].

В целом, следует сказать, что польза, получаемая от занятий физической культуры, не подвергается сомнениям. Заниматься ею можно абсолютно в любом возрасте, при любой физической подготовке. Физическая активность благотворно воздействует на сердечно-сосудистую систему человека, увеличивает ее мощность, экономичность, жизнедеятельность. Регулярные занятия повышают интенсивность кровотока, улучшают газообмен организма человека. Занятия физкультурой являются прекрасной профилактикой вирусных заболеваний.

В последнее время огромное распространение получили различные виды гимнастики. Существует атлетическая гимнастика, пилатес, каланетика, стрейчинг, фитнес-йога. Заниматься подобными разновидностями можно в спортивных секциях и в домашних условиях, используя для просмотра специальные видеоуроки.

Польза физкультуры в условиях современной жизни становится осознанной необходимостью большого количества людей. Постоянные занятия физкультурой приводят к довольно быстрому непрерывному обновлению клеточных белков, этот беспрерывный процесс обеспечивает человеческому организму значительное улучшение работы печени, что способствует оздоровлению, омоложению организма человека. Человек с натренированным телом более активен и в его организме происходит исключительно быстрый процесс обмена веществ, следствием чего ускоряются восстановительные реакции.

Польза физической культуры состоит, несомненно, в регулярности занятий. Год постоянных тренировок принесет обязательное улучшение физического состояния людей и поддержание их здоровья в хорошем состоянии.

Из вышеназванных рассматриваемых вопросов в контексте противодействия коронавирусной инфекции COVID-19 усматривается проблема обеспечения безопасности воинской службы, под которой в действующем законодательстве понимается «состояние защищенности военнослужащего, обеспеченное комплексом мероприятий, исключающих вредное и опасное воздействие на военнослужащих в процессе прохождения воинской службы» [6]. При этом к одному из основных направлений обеспечения безопасности воинской службы относится «разработка и принятие нормативных правовых актов, правил, норм в области обеспечения безопасности воинской службы» [6].

В этой связи, возникает целесообразность правового регламентирования выполнения физических упражнений военнослужащими в целях обеспечения единообразного подхода к лечению последствий коронавирусной инфекции. В частности, возникает необходимость внесения изменений и дополнений в Правила физической подготовки в Вооруженных Силах Республики Казахстан, утвержденные приказом Министра обороны РК от 10 августа 2017 г. № 438. В данном приказе представляется целесообразным четко определить необходимость обязательного выполнения комплекса дыхательных упражнений после перенесенной коронавирусной инфекции COVID-19. В этих целях следует внести изменения и дополнения в планирование работы и в организацию мероприятий по физической подготовке, а также в формы ее проведения.

Как регламентировано в пункте 27 Устава внутренней службы Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан «требования по безопасности воинской службы обязательны для исполнения всеми военнослужащими в период прохождения ими воинской службы» [6]. А в целях обеспечения безопасности воинской службы военнослужащий обязан, согласно пункту 28 упомянутого Устава «соблюдать требования норм, правил и инструкций, приказов по безопасности воинской службы, а также требования командиров (начальников) по соблюдению мер безопасности при исполнении служебных обязанностей» [6].

Разумеется, комплекс дыхательных упражнений должен быть обязательно согласован с медицинскими работниками, специалистами-пульмонологами, которые смогут подобрать оптимальный комплекс подобных упражнений для восстановления после легкой, среднетяжелой и тяжелой форм пневмонии при COVID-19. Предлагаемая нами тренировка подойдет для всех возрастных групп военнослужащих, в том числе тех, кто входит в группы ЛФК, так не требуют особой физической подготовки. Выполнение дыхательных упражнений не требует специального оборудования, и они выполняются в неторопливом темпе и стоя. Ежедневное выполнение этой несложной тренировки в течение 20–30 мин позволит:

– восстановить и повысить эффективность дыхания;

– повысить жизненную емкость легких, улучшить кровообращение и соответствующий газообмен;

– снизить риск респираторных заболеваний и предупредить развитие осложнений после перенесенных пневмоний;

– улучшить физиологические возможности поврежденных легких;

– укрепить дыхательную и аксиальную маскулатуру;

– улучшить функционирование других внутренних органов, так как улучшение работы легких позитивно скажется на работе сердца, мозга и т. д.

Таким образом, как нам представляется, дыхательные упражнения, в целом, будут способствовать улучшению общего состояния организма и здоровья военнослужащих, позволят в значительной мере снизить последствия пе-

ренесенной коронавирусной инфекции COVID-19, повысят общий тонус и сопротивляемость организма.

Литература

[1] Устав внутренней службы Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан, утвержденный Указом Президента Республики Казахстан от 5 июля 2007 года № 364 «Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан» // Информационная система «Юрист» (Параграф) / ТОО «ИнфоТехСервис». Алматы. http: www.zakon. kz.

[2] Осложнения коронавируса: страдают легкие, сердце, почки и мозг. Это надолго или навсегда? URL: https://www.bbc.com/russian/features-52940134 (дата обращения 12.02.2021).

[3] Мало переболеть: врачи рассказали, как убрать последствия коронавируса (он вам еще аукнется). URL: https://ngs.ru/text/health/2020/12/13/69582158/ (дата обращения 12.02.2021).

[4] Коварство коронавируса: легкое течение, тяжелые последствия. URL: https://www.vesti.ru/article/2498220 (дата обращения 12.02.2021).

[5] Информация по реабилитации после коронавирусной инфекции COVID-19. URL: https://gkb8.ru/page/informatsiya_po_reabilitatsii_posle_koronavirusnoi_infektsii_covid_19.html (дата обращения 12.02.2021).

[6] Устав внутренней службы Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан, утвержденный Указом Президента Республики Казахстан от 5 июля 2007 года № 364 «Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан» // Информационная система «Юрист» (Параграф) / ТОО «ИнфоТехСервис». Алматы. http: www.zakon. kz.

About the Rule of Law of Phys ical Training in the Armed Forces of the Republic of Kazakhstan for Fighting with Aftereffect of Corona Virus Disease COVID-19

A.Sh. Yechshanov **ast.7.00@mail.ru**

National Defense University named after the First President of the Republic of Kazakhstan — Leader of the Nations, Nur-Sultan, 010000, Kazakhstan

Some issues of developing the rule of law of physical training in the Armed Forces of the Republic of Kazakhstan for fighting with the aftereffect of corona virus disease COVID-19 are analyzed in the article. It is noted about the existence of aftereffect for the life and health condition who had suffered of this kind of infection in general and namely some military people. Consequently it occurs the necessity in rehabilitation of healthy people. Taking into account some certain assignments linked to the military service such rehabilitation must be actual (real), systematic and complex, to cover the broad circle of people wishing to recover completely after this heavy disease. Meanwhile physical training must take place according to the legal framework and particular trainers who are trained already with the skills of physical exercises set with determinate order. It was concluded and given some suggestions which are aimed to the developing of acting military legislation of the Republic of Kazakhstan in the sphere of fighting with the aftereffect of corona virus disease COVID-19.

***Keywords*:** legislation support military legislation rehabilitation of military people fighting with the aftereffect of corona virus disease COVID-19 departmental legal acts

УДК 355.237.1

Становление и развитие подготовки кадров для ракетно-космической промышленности в МГТУ им. Н. Э. Баумана

В.В. Зеленцов **sm-dean@bmstu.ru**

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Рассмотрены этапы организации подготовки специалистов для ракетно-космической отрасли промышленности СССР и России в МВТУ (МГТУ) им. Н.Э.Баумана, начиная с 1948 года. Показано постоянное совершенствование подготовки, расширение направлений и создание новых кафедр. Описана существующая в настоящее время структура МГТУ. Указаны существующие в настоящее время проблемы в обеспечении высокого качества обучения.

Ключевые слова: ракетно-космическая отрасль, подготовка кадров, факультет, кафедра, специальность, специалитет, выпускники

13 мая 1946 г. вышло Постановление Совета Министров СССР № 1017-419сс «Вопросы реактивного вооружения». Этим постановлением были определены головные Наркоматы, предусмотрено создание СКБ, НИИ и полигонов как в системе Наркомата обороны, так и в промышленности. В Подлипках (ныне г. Королев) создается головной институт Наркомата (министерства) вооружений НИИ-88 (ныне ЦНИИМаш), начальником НИИ назначается Л.Р. Гонор, главным инженером Ю.А. Победоносцев, зам. главного инженера Б.Е. Черток. С.П. Королев возглавляет отдел № 3 (создан в августе 1946г.) института и одновременно назначается главным конструктором автоматически управляемых БРДД.

Созданию ракетно-космической отрасли в СССР предшествовали научные исследования, с 1930-х годов, проводившиеся в ГИРД и ГДЛ и впоследствии в РНИИ. Главными действующими лицами здесь были С.П. Королев, Ю.А. Победоносцев, М.К. Тихонравов, Ф.А. Цандер, И.Т. Клейменов, Г.Э. Лангемак, В.П. Глушко.

Результатом их деятельности стало создание реактивного вооружения, сыгравшего значительную роль в Великой отечественной войне. Это авиационные ракеты РС-82 и РС-132 и системы залпового огня БМ-8, БМ-13, БМ-31 со снарядами: М8, М13, М30, М31 и др.

Необходимость интенсивной работы в направлении создания различных видов реактивного вооружения и, в первую очередь БРДД, подтвердили немецкие разработки периода ВОВ, в частности ракеты V-2.

С июля по август 1945г. в Восточную Германию была направлена группа советских специалистов, в которую по рекомендации Начальника главного технического управления Наркомата вооружений Э.А. Сателя (выпускник МВТУ 1911 г.) были включены представители МВТУ: молодой профессор В.И. Феодосьев и зав. лабораторией баллистики В.Ф. Устинов (представителей других вузов не было). В этом, как потом оказалось, была большая польза для развития МВТУ.

События развивались стремительно — уже 18 октября 1947 г. с полигона в Капустином Яре был произведен первый пуск ракеты Р-1, в значительной степени повторявшей немецкую А-9. Основную массу исполнителей проекта составили специалисты, работавшие ранее в промышленности вооружений (артиллеристы, боеприпасники, специалисты по приводам и т. д.), не имевшие специальной подготовки по ракетной технике. В совете главных конструкторов было три выпускника МВТУ им. Н.Э. Баумана: С.П. Королев (1930). В.П. Бармин (1930) и Н.А. Пилюгин (1935) сюда же следует отнести и С.А. Афанасьева (1941), 20 лет возглавлявшего космическую отрасль промышленности. МВТУ, в котором в 1938 г. успешно работали три оборонных факультета: «Артиллерии», «Боеприпасов» и «Танковый», реализуя русский метод подготовки для обучения специалистов в области вооружения, могло рассматриваться как один из наиболее подходящих вузов для подготовки специалистов в области ракетной техники.

30 декабря 1947 г. выпущено Постановление СМ СССР № 4132 «О развитии учебной и научной деятельности МВТУ им. Н.Э. Баумана и его материальной базы». В Постановлении предписывалось:

1. Министерствам МВ, МАП и др. (всего 12) поставить МВТУ оборудование и материалы.

2. Выделить в 1948 г. на капитальное строительство 10 млн руб., из них 4 млн руб. на строительство учебного корпуса, 1,5 млн руб. на строительство газодинамической установки.

3. а) С 1948 г. ввести в МВТУ подготовку специалистов по реактивной, радиолокационной и инженерно-физической специальностям.

б) Разработать и утвердить в первом квартале 1948г. технический проект строительства новых учебных корпусов и студенческих общежитий.

Летом 1948 года в МВТУ был организован факультет ракетной техники (РТ). Нужно сказать, что еще в 1946 году на факультете «Боеприпасы» (Н), была образована кафедра реактивного вооружения, которой заведовал Ю.А. Победоносцев, он с 1943г. уже работал на этом факультете профессором совместителем. В 1948г. эта кафедра была переведена на факультет РТ с присвоением индекса РТ-342к (открытое название «Аэродинамика» РТ-2). Также на факультет РТ были переведены три ранее существовавших на других факультетах кафедры. В результате окончательная структура факультета была определена:

РТ-1 — Реактивные двигатели. Зав. кафедрой проф. Уваров В.В.

РТ-2 — Аэродинамика. Зав. кафедрой проф. Победоносцев Ю.А.

РТ-3 — Реактивные снаряды. Зав. кафедрой проф. Соловьев Н.Л.

РТ-4 — Термодинамика. Зав. кафедрой проф. Попов М.А.

Деканом факультета РТ был назначен А.Г. Герасин. Название кафедр РТ-2 и РТ-4 были условными (по соображениям секретности). Кафедра РТ-2 была призвана готовить специалистов по проектированию и конструированию БРДД, а РТ-4 — по содержанию подготовки была кафедрой ракетных двигателей.

Преподавательский состав кафедры РТ-2 сформировался из ведущих специалистов в своей области:

Профессора:

1) Станюкович К.П. — лектор ф-та «Н» — лекции по прикладной аэродинамике;

2) Беляев А.Ф. — лектор ф-та «Н» — лекции по Теории горения и детонации.

Доценты:

1) Королев С.П. (НИИ-88) — лекции по расчету ракетных двигателей и проектированию БРДД;

2) Черток Б.Е. (НИИ-88) — лекции по управлению полетом ракет;

3) Леймер А.Л. (НИИ-88) — лекции по аэродинамике ракет;

4) Лейпунский С.А. (институт химфизики АН СССР, лекции по расчету ракетных зарядов.

В силу огромной занятости по основному месту работы полностью прочитать курс лекций С.П. Королев не смог, роль «дублера» исполнил главный баллистик КБ С.С. Лавров.

Для ускорения решения проблемы подготовки кадров в 1951–1952 гг. при МВТУ были организованы Высшие инженерные курсы (ВИК) целью которых была переквалификация специалистов в области артиллерии и авиации на разработку и создание ракетной техники.

Для разработки ракетных комплексов в полном объеме были необходимы специалисты в области систем управления, автоматических приводов, пусковых установок и многих других направлений. Это потребовало создания новых кафедр. При этом, что особенно важно, их образование проходило в тесной связи с головными промышленными предприятиями и под руководством ведущих работников промышленности.

В 1951 г. была образована кафедра «Силового синхронно-следящего привода», первоначально ориентированная на привода артиллерийских установок и в конце пятидесятых без затруднений перешла на приводы ракет и пусковых установок. Основателями и первыми преподавателями кафедры стали директор ЦНИИАиГ Д.И. Гордеев и главный инженер Б.Д. Садовский.

В 1959 г. организована кафедра «Автоматические установки» под руководством главного конструктора головного КБ по разработке наземного оборудования ракетной техники «ГСКБ Спецмаш» (позднее КБ общего машиностроения) В.П. Бармина.

Участие члена Совета Главных конструкторов, одного из создателей советской и российской космонавтики в подготовке специалистов для отрасли естественно способствовало повышению качества подготовки. Поэтому закономерным является то, что в 1960г. по инициативе другого Генерального конструктора, академика АН СССР В.Н. Челомея была создана кафедра, которая в соответствии с профилем возглавляемого им НПО «Машиностроение», была ориентирована на подготовку специалистов по проектированию крылатых

ракет. Впоследствии кафедра стала готовить специалистов по ракетно-космической техники. Следует отметить, что и В.П. Бармин и В.Н. Челомей в начале пятидесятых преподавали на кафедре РТ-2, руководителем которой в 1951г. стал профессор В.И. Феодосьев. В.И. Феодосьев получил начальное «ракетное образование» в Германии, где он работал вместе с С.П. Королевым, работал по совместительству в ОКБ-1 в роли консультанта по проблемам прочности. Это способствовало привлечению С.П. Королева к участию в становлении и развитии кафедры и факультета в целом. 1 сентября 1951г. В.И. Феодосьев стал деканом факультета «РТ».

В 1963г. на базе кафедры баллистики была организована новая кафедра, получившая статус кафедры аэродинамики. Заведующим кафедрой был назначен известный ученый, выпускник МВТУ, проф. Н.Ф. Краснов.

Таким образом, в 1963/64 учебном году было практически завершено формирование комплекса, обеспечивающего полноценную подготовку специалистов в области ракетно-космической техники машиностроительного профиля.

Параллельно шло формирование структур подготовки в области энергомашиностроения и приборостроения.

Кафедра «Термодинамика», созданная в 1948 г. фактически готовила специалистов по проектированию ракетных двигателей и впоследствии была переименована — «Двигатели летательных аппаратов» (Э 1). С 20-х годов прошлого столетия в МВТУ готовила специалистов по холодильным аппаратам. Кафедра, которая ныне именуется «Холодильная, криогенная техника, системы кондиционирования и жизнеобеспечения» (Э 4) открыла подготовку по системам жизнеобеспечения. В 1961г. — 1963г. начата подготовка специалистов по электроракетными двигателями и создана кафедра ныне именуемая «Плазменные энергетические установки» (Э 8).

Подготовка специалистов в области приборостроения прежде всего представлена двумя кафедрами. В 1948 г. образована кафедра «Систем автоматического управления» (сегодня ИУ 1), она была основана одним из основоположников теории автоматического управления профессором В.В. Солодовниковым. Эта кафедра обеспечивает подготовку специалистов в области систем управления летательными аппаратами.

Становление подготовки в области точной механики относится к 30-м годам прошлого столетия, когда в МВТУ начали готовить инженеров по специальности «Авиационные приборы» и в 1938 году была организована одноименная кафедра. Впоследствии эта кафедра трансформировалась в кафедру «Приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации» (ИУ-2). Значительный вклад в развитие кафедры внесли профессора Б.В. Булгаков и Д.С. Пельпор.

В 1946 г. в МВТУ начали подготовку специалистов в области радиолокации и была образована кафедра «Радиоэлектронные системы и устройства» (РЛ 1). Самый значительный вклад в ее развитие внесли: профессор А.М. Ку-

гушев, руководивший кафедрой более 30 лет и академик РАН, профессор И.Б. Федоров.

Программы подготовки по всем специальностям строились в соответствии с традициями русской школы инженеров. Осуществлялась подготовка специалистов широкого профиля, основанная на гармоничном сочетании фундаментальной, общетеоретической, общеинженерной, специальной теоретической и практической подготовки. Широко используются лабораторные работы, курсовое проектирование и различного вида практики. Преподавание вели и ведут ведущие специалисты, включая совместителей из промышленности.

Подтверждением правильности выбранного курса являются результаты деятельности выпускников МВТУ (МГТУ) в создании ракетно-космической техники. Среди них выдающиеся представители промышленности В.П. Легостаев (выпуск 1955 г.), Б.И. Каторгин (1958), Ю.Н. Коптев (1965), Д.К. Драгун (1964), В.Д. Протасов (1964), И.В. Бармин (1966) и другие. Среди летчиков-космонавтов выпускники 1957 г. О.Г. Макаров и А.С. Елисеев, 1965 г. — Г.М. Стрекалов, 1969 г. — А.П. Александров.

Развитием методов обучения, практикуемых в МВТУ им. Н.Э. Баумана явилась интегрированная с научной и инженерной деятельностью подготовка,когда студент привлекается к практической работе в структурных подразделениях Училища или на предприятиях. С этой целью на основании Постановления СМ СССР в 1971г. в МВТУ организован НИИ Проблем машиностроения (НИИПМ), призванный обеспечить возможность ведения научно-исследовательской работы преподавателям кафедр оборонного профиля и студентам.

В целях развития научно-экспериментальной базы в поселке Орево (Дмитровский р-н МО) был создан учебно-экспериментальный центр (УЭЦ), где в семидесятые годы был сооружен ряд уникальных испытательных стендов. На этих стендах проводились научные работы по заказу промышленности и лабораторные работы для студентов.

Особую ценность в УЭЦ представляют два демонстрационных зала: ракетно-космический и ракетно-артиллерийский. В этих залах размещены образцы техники, разработанные в КБ ведущих организаций ракетно-космической и оборонной отраслей в 20 веке.

Для приближения подготовки специалистов к потребностям предприятий с шестидесятых годов началось образование филиалов кафедр на ведущих предприятиях отраслей, таких как ЦНИИМаш, РКК «Энергия», ЦНИИАГ и т. д. Процесс этот продолжился созданием отраслевых факультетов на базовых предприятиях. Эти факультеты в первом варианте вели вечернее обучение, впоследствии преобразованы в дневные отраслевые факультеты, всего в МГТУ их пять, из них три — на предприятиях ракетно-космического профиля:

– аэрокосмический — при предприятии ОАО ВПК «НПО Машиностроения»;

– ракетно-космическая техника — базовые предприятия РКК «Энергия» и КБ «Химмаш»;

– приборостроительный — базовые предприятия ЦЭНКИ, НПЦАП, МЗЭА и Раменское приборостроительное КБ.

Образовательный процесс на этих факультетах осуществляют штатные преподаватели университета и совместители — сотрудники базовых предприятий. Студенты в рамках непрерывной производственной практики работают в подразделениях соответствующих их специальности. Сегодня зачисления на первый курс отраслевых факультетов проводится через целевой прием, что обеспечивает трудоустройство выпускников на базовые предприятия. Направления подготовки согласуются с базовыми предприятиями. Сегодня наиболее востребованными направлениями являются: системы управления летательными аппаратами, ракетостроение и специальности, связанные с информационными технологиями.

Структура МВТУ неоднократно менялась, происходило перестроение факультетов, слияние нескольких в один и т. д. В 1987 году совместным Постановлением ЦК КПСС и Совмина СССР МВТУ преобразовано в вуз нового типа — технический университет (МГТУ). Принята новая структура, образующая Научно-учебные комплексы (НУК), включающие факультет и научно-исследовательский институт соответствующего профиля.

Кафедры ракетно-космического профиля вошли в НУК специального машиностроения:

СМ-1 — Космические аппараты и ракеты-носители;

СМ-2 — Аэрокосмические системы;

СМ-3 — Динамика и управление полетом ракет и космических аппаратов;

СМ-7 — Специальная робототехника и мехатроника;

СМ-12 — Технология ракетно-космического машиностроения;

СМ-13 — Ракетно-космические композитные конструкции.

НИИПМ был преобразован в НИИ Специального машиностроения, в структуре которого образованы подразделения, соответствующие по направлению каждой кафедре факультета.

Кафедра ИУ-1 «Системы автоматического управления», ИУ-2 «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации», ИУ-11 «Космические приборы и системы» входят в факультет «Информатика и системы управления», составляющий, вместе с НИИ ИСУ, одноименный НУК.

Аналогичным образом кафедры Э1, Э4, Э8 вошли в НУК «Энергомашиностроение». РЛ-1, в НУК «Радиоэлектроника и лазерная техника».

Время и развитие страны в последние 30 лет выдвигают новые проблемы и задачи.

В МВТУ им. Н.Э. Баумана образованы новые факультеты: «Биомедицинской техники» (БМТ) и «Инженерного бизнеса и менеджмента» (ИБМ). Они признаны осуществлять междисциплинарную подготовку в интересах медицины и экономического образования. Задачи построения цифровой экономики требуют усиленного внимания к подготовке специалистов в области информационных технологий.

Развитие научно-исследовательской деятельности осуществляется через новые структурные подразделения — Научно образовательные центры (НОЦ), в которых создаются лаборатории с новейшим оборудованием. Подобных центров в МГТУ создано более десяти в том числе НОЦ «Фотоники и Ик техника», НОЦ «Новые материалы, композиты и нанотехнологии», НОЦ «Ионно-плазменные технологии» и др. В НОЦ имеют возможность работать преподаватели и студенты. Сегодня Университет постепенно восполняет потери девяностых годов, периода низкого финансирования и реформ, не способствующих повышению качества образования. Однако и сегодня остаются серьезные проблемы:

– сокращение штатной численности преподавателей и учебно-вспомогательного персонала;

– укрупнение специальностей и отсутствия специалитета по отдельным важнейшим направлениям подготовки;

– старение состава преподавателей;

– низкая стипендия студентов, вынуждающая их работать, часто не по специальности;

– отсутствие планов фундаментальных исследований на среднесрочную перспективу и другие.

Заказы промышленности на научно-исследовательские работы, больше требуются ОКР и поставка готовых изделий, что сокращает работы на научный задел.

Тем не менее Университет проводит работы в интересах ракетно-космической отрасли по многим направлениям:

– динамика конструкций ракет и обЪектов космической техники;

– расчет и проектирование крупногабаритных раскрывающихся космических конструкций;

– разработка робототехнических комплексов для работы в экстремальных средах;

– стартовые комплексы и системы их автоматизации;

– технологии и материалы для ракетных и космических конструкций;

– радиоэлектроника;

– автоматические системы управления;

– малые космические аппараты;

– и другие.

Вся педагогическая и научная деятельность коллектива МГТУ им. Н.Э. Баумана нацелена в будущее. Это участие в конверсионных программах, переоценка приоритетов в развитии новых научных направлений в технике, разработка концептуальных основ государственной системы кадрового обеспечения национальной технологической базы, способной к реализации восполнения интеллектуального потенциала высокотехнологических отраслей промышленности, эффективно и плодотворно воздействующей на

процессы стабилизации отечественной экономики в интересах национальной безопасности и устройства развития России.

Сочетание точного научного расчета с инженерной интуицией, соблюдение традиций инженеров по «русскому методу», тонкое ощущение новизны выбранных направлений в работе, социально-экономический подход к решению сложных технических проблем, гуманитаризация подготовки специалистов — все это позволяет МГТУ им.Н.Э.Баумана оставаться на острие мирового научно-технического прогресса, готовить высококвалифицированные кадры.

Литература

[1] Федоров И.Б., Павлихин Г.П. Московский государственный университет им. Н.Э. Баумана. 175 лет. М. Изд-во МГТУ, 2005. 352 с.

[2] Специальное машиностроение в МГТУ им.Н.Э.Баумана. 70 лет // под ред. В.В Зеленцова., В.В. Драгомира, Л.Н. Лысенко, В.Н. Зимина, Е.Г. Юдина. М.: Машиностроение, 2008. 448 с.

Rocket-and-Space Industry Personnel Training Establishment and Development in Bauman Moscow State Technical University

V.V. Zelentsov **sm-dean@bmstu.ru**

BMSTU, Moscow, 105005, Russia

The paper covers development stages of specialist training for the rocket-and-space industry of USSR and Russia in Bauman Moscow State Technical University since 1948. Constant progress with training improvement including expanding the number of training programs and establishment of new departments is demonstrated. Current BMSTU structure is described. Currently existing problems with providing high education quality are indicated.

***Keywords*:** rocket-and-space industry, personnel training, faculty, department, specialization, specialist training, graduates

УДК 355.232.6:621.397.7

Видеотека как средство расширения образовательного пространства

С.Н. Павлюченков **psn-smol@yandex.ru**
А.Ф. Стальнов **AStalnov@yandex.ru**
И.Ю. Дудич **irma.duditch@ yandex.ru**
Д.А. Мусин **dimbus73@ yandex.ru**

Военная академия Войсковой противовоздушной обороны имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского, Смоленск, 214027, Россия

Описан опыт разработки и внедрения видеотеки Военной академии как одной из составляющих электронно-образовательной среды вуза. Рассмотрены основные направления использования и развития архива учебного видео с учетом специфики учебных организаций Министерства обороны.

***Ключевые слова*:** видеофильм, электронный ресурс, база данных

В настоящее время расширение информационного пространства — основная тенденция общественного развития, которая соответствует социальному заказу, закрепленному в нормативных документах и материалах, и обеспечена уровнем развития инфокоммуникационных технологий.

Для достижения этой цели педагог обязан уметь применять современные информационные технологии, в том числе и учебные видеоматериалы.

Учебные видеофильмы, безусловно, являются частью яркого, живого восприятия изучаемых процессов и явлений любой сферы человеческой деятельности, стимулируют мотивацию обучающихся на учебный процесс, развивая аналитические способности и творческий потенциал. Особую актуальность учебный материал такого рода приобрел с начала 2020 года в связи с жесткими социальными ограничениями в условиях мировой пандемии, являясь одним из составляющих элементов технологии дистанционного обучения.

Согласно проведенным психолого-педагогическим исследованиям [1], использование видео в учебных целях соответствует физиологии человека; качественное видео позволяет оставить в памяти обучаемого (через 2 недели после просмотра) как минимум 50 % всей информации, в то время как для текстового источника этот показатель составляет лишь 10 %, просмотра иллюстраций — 30 %.

В Военной академии видеофильмы использовались всегда, но в основном это были фильмы центральных киностудий, либо хроникальное кино. Но попытка использования хроникальных видеолекций вместо очных, в том числе для дистанционного обучении и самостоятельной работы может привести к снижению качества знаний. Этот вывод подтверждается в ряде работ по проблемам образования. «Бездумный перенос устаревших форм обучения в дистанционный формат бесполезен и дискредитирует не только саму идею дистанционного обучения, но и современную систему образования в целом…. Считать подобные учебные материалы основной частью дистанционного учебного курса, по меньшей мере, странно…» [2]

Разработка собственных учебных видеофильмов стала возможной с развитием и широким распространением соответствующих технических средств (прежде всего ПЭВМ). Активизировалась эта творческая деятельность более пяти лет назад с появлением достаточно удобной и официально доступной программной среды для разработки электронных учебников.

В процессе работы над фильмами в коллективе академии выработаны собственные походы к съемке обучающего мультимедиа контента, разработаны методика разработки видео и рекомендации, проведены с педагогами Военной академии инструкторско-методические занятия и мастер-класс.

Военная академия имеет хорошую оснащенность различными техническими и мультимедийными средствами обучения, которые успешно применяются преподавателями на занятиях и обучающимися в часы самостоятельной работы посредством электронных образовательных ресурсов, в состав которых входит созданная видеотека.

Видеотека стала электронным ресурсом, включающим большое количеством разнородного обучающего и хроникального видео всех структурных подразделений Военной академии, поэтому простое его хранение на любых носителях информации имеет ряд недостатков. По какой структуре папок организовать хранение: по подразделениям, дисциплинам, авторам и т. д.? Ни одна стандартная структура хранения не будет идеальной, а поиск и другие действия — затруднены или невозможны.

В целях упорядочивания хранения и управления этим важным информационным ресурсом сотрудниками 12 кафедры автоматизированных систем боевого управления доцентами Павлюченковым Сергеем Николаевичем, Стальновым Антоном Феликсовичем и преподавателем Дудич Ириной Юрьевной сконструирована, разработана и функционирует база данных «Видеотека». Наличие этого ресурса позволяет не только вести учет и контролировать эту сторону деятельности вуза, но и является дисциплинирующим фактором, стимулирующим авторов фильмов со всей ответственность подходить к обеспечению качества своих продуктов.

При разработке базы данных «Видеотека» необходимо было предусмотреть такую конструкцию, которая позволит иметь высокую степень удобства не только хранения, но и управления ресурсом. Для сотрудников учебно-методического отдела, на которых возложена задача ведения базы данных, разработана инструкция по работе с автоматизированным рабочим местом «Видеотека», а для авторов видео-требования по размещению видео и информационная карта (см. таблицу).

В примечаниях к информационной карте раскрывается дополнительная информация позволяющая:

– отнести сдаваемый учебный фильм к принятой в Военной академии категории: видео, снятое видеокамерой; видеоописание работы с программным продуктом; фильм-анимация; фильм со сложным монтажом.

– указать сокращенно вид занятия, для которого может использоваться фильм (может быть указано несколько): Л — лекция; ПЗ — практическое занятие; ЛР — лабораторная работа; СР — самостоятельная работа; ГЗ — групповое занятие; ИМЗ — инструкторско-методическое занятие; Конс — консультация; ЭУ — видео для электронного учебника (учебного пособия).

Основными функциональными операциями работающей в настоящее время базы данных по вводу информации являются:

– добавление видео с предварительной проверкой соответствия требованиям по качеству;

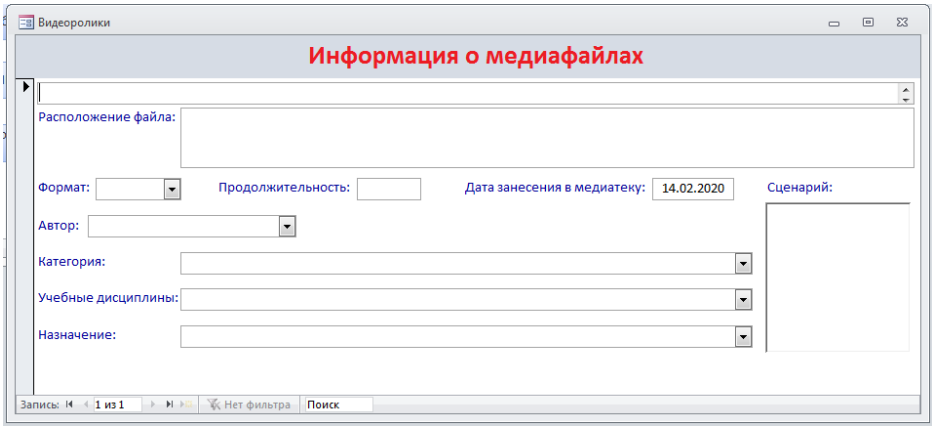
– прием информационной карты;

– занесение в базу данных сведений о видео (рис.1);

– добавление сведений об авторе (при сдаче им видео впервые).

Образец информационной карты

№ п/п	Наименование данных	Данные
	Сведения об авторе	
	Кафедра (№)	22
	Фамилия	Гоцман
	Имя	Давид
	Отчество	Маркович
	Ученая степень	Доктор философских наук
	Ученое звание	Профессор
	Контактный телефон	8 800 200 20 20
	Сведения о видеофайле	
	Имя файла	22_tiristory
	Формат файла (avi, mp4 …)	Mp4
	Продолжительность (чч.мм.сс)	01.12.22
	Категория (примечание 1)	Фильм-анимация
	Учебная дисциплина, для которой используется фильм (может быть несколько)	Вычислительная техника; Цифровые устройства и микропроцессоры
	Назначение (примечание 2)	ПЗ, ЛР, СР, ЭУ
	Имя сценария в формате *.PDF	22_tiristory
	Примечание автора	



Окно занесения в базу данных сведений о видео

Все возможные процессы занесения информации максимально автоматизированы с целью устранения ошибок ввода вручную.

Важнейшая задача, решаемая видеотекой, — систематизация и поиск информации, выборка по заданным критериям, ведение статистики.

Видеотека позволяет просматривать содержимое базы учебного видео в различных режимах:

– вывод каталога всех видеофайлов с возможностью фильтрации по номеру кафедры и автору;

– вывод списка всех занесенных в базу данных авторов видео по выбранной кафедре (номер кафедры, название, телефон);

– вывод списка видеофильмов по выбранной кафедре;

– вывод списка дисциплин по кафедрам с полным и сокращенным названием (сокращенное название используется для удобства поиска данных).

Для удобства быстрого поиска требуемой информации организованы запросы, основными из которых являются:

– запрос о поступлениях за последний месяц: выводится в виде списка название видеофайла, номер кафедры, фамилия автора, дата размещения;

– запрос по дисциплине (сокращенному названию) отображает список видеофайлов, относящийся к выбранной дисциплине с указанием автора и назначения;

– запрос по выбранному виду занятия (лекция, практическое и т. д.) отображает список видеофайлов с указанием дисциплины, автора, категории, что позволяет проводить по ним дополнительную фильтрацию;

– запрос по выбранной кафедре отображает список видеофайлов кафедры с дополнительной фильтрации;

– запрос за промежуток времени отображает список видеофайлов Военной академии, созданных за выбранный промежуток времени.

В настоящее время видеотека представляет собой электронный ресурс, состоящий из учебных и ознакомительно-просветительских фильмов различного вида (видеокейс, учебный фильм, дискуссионный фильм, анимационный ролик, методический фильм и т. д.).

Практическое значение видеотеки включает:

1) создание участникам образовательной деятельности условий для самостоятельной и оперативной работы с видеоинформацией;

2) создание возможности организации самостоятельных исследований, индивидуальной и групповой работы;

3) повышение профессионального уровня начинающих преподавателей;

4) обеспечение свободного доступа к различным информационным источникам;

5) административная управленческая функция.

Видеотека академии — это среда, в которой пользователи могут комфортно и эффективно работать с различными информационными ресурсами, которая позволяет дополнить, разнообразить основные методы обучения.

Использование ресурсов видеотеки в учебном процессе помогает преподавателям формировать и оценивать необходимые компетенции у слушателей и курсантов в соответствии с требованиями ФГОС, внедрять интерактивные формы обучения и сделать занятия более эффективными, что повлияет

на рост качества образования и станет существенным шагом на пути к расширению информационно-образовательного пространства вуза.

В перспективе развития «Видеотеки» по мере ее эксплуатации и приобретения нового опыта работы предлагается расширение перечня заготовленных запросов на получение требуемой информации, формирование отчетов в форме рапортов, статистики для подведения итогов и решения других задач.

Литература

[1] Бугайчук К.Л. Видео в учебном процессе. URL: http://www.slideshare.net/Buga1978/ss-48742145 (дата обращения 02.02.2021).

[2] Шишлина Н.В. Дистанционное обучение: кадровый потенциал. // XI Международная научно-методическая конференция «Новые образовательные технологии в вузе» (НОТВ-2014), г. Екатеринбург, УрФУ, 19–21 февраля 2014 г. URL: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/24723/1/notv-2014-190.pdf (дата обращения 02.02.2021).

Video Library as Extender Means of Educational Space

S.N. Pavlutchenkov **psn-smol@yandex.ru**
A.F. Stalnov **AStalnov@yandex.ru**
I.J. Duditch **irma.duditch@ yandex.ru**
D.A. Musin **dimbus73@ yandex.ru**

Military Academy of Military Air Defense
named after the Marshal of the Soviet Union A.M. Vasilevsky,
Smolensk, 214027, Russia

The article describes the development experience and implementation of the Military Academy video library as one of components of electronic-educational environment of the Academy. The main directions of archive usage and development of educational video taking into account the specificity of educational institutes of the Ministry of Defense are discussed.

Keywords: video film, electron resource, resource, database

УДК 159.9

Методы и средства повышения социально-психологической адаптации военнослужащих по призыву

С.Б. Пашкин **sergejjpashkin@mail.ru**
В.А. Пунина **vika_punina@mail.ru**

Российский государственный перагогический университет имени А.И. Герцена,
Санкт-Петербург, 191186, Россия

Рассмотрены методы и средства повышения социально-психологической адаптации военнослужащих, призванных на военную службу, некоторые аспекты морально-психологического обеспечения данного процесса в служебных подразделениях с помощью методов психолого-педагогического воздействия и воспитательной работы.

Ключевые слова: психология, военнослужащий по призыву, адаптация, методы, средства

На сегодняшний день разработаны и успешно апробированы различные методы и средства повышения социально-психологической адаптации военнослужащих срочной службы.

Л.В. Загорская предлагает подбирать методы и средства повышения социально-психологической адаптации военнослужащих, исходя из стадии адаптации.

Первая стадия адаптации у военнослужащих совпадает со временем до принятия присяги; вторая стадия — с назначением на должность (3-6 месяцев). Во время второй стадии усиливается физическая нагрузка на военнослужащего, повышается ответственность, следовательно, высок риск возникновения фрустрации или депрессии. Поэтому очень важно повышать в оба периода социально-психологическую адаптацию солдат.

На третьей стадии военнослужащий чувствует себя уже более уверенно, постепенно адаптируясь к условиям службы и начиная воспринимать себя как члена воинского коллектива.

На четвертой стадии (перед демобилизацией) военнослужащий живет в ожидании смены условий жизни и окружения, он не всегда понимает, что его ждет за пределами воинского, уже привычного, общества. Поэтому на данной стадии также важно обращать внимание на психологическое состояние солдата [1].

С.А. Хлебниковой была разработана и реализована программа групповой социально-психологической работы по развитию адаптационного потенциала военнослужащих по призыву, тренинга [2]. Целью данного тренинга являлось поэтапное совершенствование адаптационного потенциала личности военнослужащих по призыву. Это достигалось в процессе формирования эффективных отношений субъектов деятельности в ходе социально-психологической адаптации к требованиям военной службы.

По мнению С.А. Хлебниковой, работа по повышению эффективности социально-психологической адаптации военнослужащих должна быть организована руководителем по трем основным направлениям [2, с. 22–23]:

– управление процессом социально-психологической адаптации военнослужащих по призыву к военной службе в части (включает в себя организацию и общее управление социально-психологической адаптацией военнослужащих по призыву);

– подготовка должностных лиц к проведению эффективной работы по социально-психологической адаптации военнослужащих к военной службе по призыву;

– индивидуальная работа с непосредственно подчиненными военнослужащими по призыву, имеющими низкий адаптационный потенциал.

Р.Н. Мединсчитает, что успешность профессиональной адаптации при переходе на службу в действующих частях достигается при помощи использования различных вариантов модели профессиональной адаптации [3, с. 58–60].

При адаптации военнослужащих по призыву, которые имеют высокие адаптационные способности, используют «мягкий» вариант модели профес-

сиональной адаптации, ориентированный на межличностные отношения «солдат — командир — семья».

«Жесткий» вариант модели, основанный на нормативно-нравственной триаде «военный устав — военный долг — ответственность перед семьей (домом в мировом смысле слова)», применяется к солдатам со средними адаптивными способностями.

«Более жесткий» и «очень жесткий» вариант моделей рекомендуется предлагать солдатам с низким уровнем адаптивных способностей, что означает организацию адаптации на принципах «дисциплина – военная привычка – опыт», альтернативные домашним.

Для каждого варианта модели профессиональной адаптации существуют свои методы, способы, приемы, необходимые для определенной модели [9, с. 118–123]. Так, в монографии А.В. Леопы, В.А. Корыткова выделены следующие методы, способы, приемы, разделенные в зависимости от типа деятельности — организационной, воспитательной, учебно-профессиональной и организационной.

Мягкую модель (встречную адаптацию) профессиональной адаптации авторы предлагают использовать тогда, когда солдат поступает в подразделение для несения службы с оружием. Предполагается, что он самостоятелен и готов к условиям воинской службы. Психологическая деятельность будет основана на начальном тестировании и определении группы нервно-психической устойчивости, а также на периодическом наблюдении за военнослужащим.

При построении воспитательной деятельности предполагается, что в культурно-спортивной деятельности солдат участвует сам и вовлекает своих сослуживцев.

Учебно-профессиональная деятельность будет включать в себя быстрое освоение военнослужащим учебного материала, выполнением им общевойсковых и специальных нормативов, а так же самостоятельную подготовку к несению службы с оружием.

Жесткая модель профессиональной адаптации *(ресурсная адаптация)* предполагает, что военнослужащий поддерживает связь с близкими и родными (звонит, пишет письма и т. п.). Если же он верующий, то совершает требуемые религиозные обряды.

Под воспитательной работой понимается работа с лидерами, которые выделены в микрогруппах; а так же все возможные собрания на которых можно обсуждать дисциплинарные проступки военнослужащих; а так же проведение всевозможных национальных праздников, рассказ самих военнослужащих о регионах, в которых они проживали, традициях и обычаях, обусловленных той местностью, откуда был призван солдат-срочник.

Учебно-профессиональная деятельность предполагает изучение учебного материала на групповых занятиях; обязательное проведение дополнительных занятий по трудно усваиваемым темам, отработка тренажей на технике и до-

полнительные тренировки для закрепления изученного материала. При использовании «жесткой» модели адаптации обучение военнослужащих может осуществляться дифференцированно или по модулям, что поможет им быстрее и полнее усвоить изучаемый материал.

Более жесткая модель профессиональной адаптации *(фоновая адаптация)* предполагает общение с родителями по телефону с целью уточнения специфики его поведения, характера, бытовых привычек, здоровья, питания и т. д. Командиры взводов или отделений регулярно наблюдают за поведением военнослужащих, с ними проводят тренинги, личные беседы.

Воспитательная деятельность в данной модели предполагает принуждение солдата к участию в жизни воинского коллектива. Его могут закрепить за более сильным солдатом, развивать имеющиеся у него навыки.

В учебно-профессиональной деятельности военнослужащего происходит осваивание различных видов военной техники. Если же солдату это дается трудно, его могут отправить на изучение другого вида техники. Одновременно с этим он изучает теорию, закрепляет пройденный материал на тренировках и тренажерах.

Охарактеризуем *«очень жесткую»* профессиональную модель адаптации *(принудительную адаптацию)*. В данном случае выявляются все нюансы жизни военнослужащего «на гражданке». Могут быть посланы запросы на него через семью, школу, другие образовательные учреждения, больницы, полицию, военкомат. Чем больше будет собрано информации, тем быстрее будет принято решение по солдату с целью оказания ему соответствующей помощи.

Что касается психологической помощи, то военнослужащих обязательно наблюдает врач-психиатр или военный психолог. С каждым солдатом следует заниматься отдельно, проводить тренинги и личные консультации.

Воспитательная деятельность основывается на индивидуальном подходе для выявления потенциала солдата, а также на вовлечении его в спортивную, художественную и т. п. жизнь воинского коллектива.

Учебно-профессиональная деятельность данной группы в плане изучения своей профессии базируется на том, что солдат повторяет определенные операции и заучивает до автоматизма нормативы.

Рассмотрев различные определения адаптации, которые даются в разных подходах психологической науки, можно разместить ее структурные компоненты двумя противоположными полюсами. На одной стороне находится полюс наиболее общего процесса взаимодействия человека со средой, в то время как на противоположной стороне находится полюс конкретного специфичного взаимодействия, которое связано с определенными чертами и свойствами окружающей личность социальной действительности.

Кроме существующих определений феномена адаптации с точки зрения разных концепций, ученые, исследователи выделяют и большое множество видов адаптации, которые обусловливаются, как внутренней способностью человека приспосабливаться, так и внешними факторами, воздействующими

на него со стороны среды. Существует и различные подходы к исследованию адаптации и адаптационных процессов, которые по сей день продолжают развиваться и изучаться в рамках современных областей психологии.

Попадая в новые условия — на военную службу, — кардинально отличающиеся от привычных «гражданских» условий, военнослужащий сталкивается с рядом проблем социально-психологической адаптации: в первые месяцы он испытывает сильный стресс; ему приходится принимать ценностные установки группы и систему военно-служебных отношений; привыкать к новым бытовым условиям; возможны конфликты с начальством, группой или отдельными сослуживцами. На успешность социально-психологической адаптации военнослужащих влияют, среди прочего, изначальное положительное отношение к службе и высокий уровень их самоактуализации.

Выбор методов и средств социально-психологической адаптации военнослужащих во многом зависит от стадии адаптированности солдата. К «мягким» методам можно отнести развитие межличностных отношений между военнослужащими, апелляцию к военному долгу, организацию художественной самодеятельности, наглядную агитацию, проведение национальных праздников, спортивных соревнований, поддержание связи с родителями, работу с лидерами группами. В более «тяжелых» случаях с военнослужащими проводятся тренинги, индивидуальные консультации с психологом, используется жесткая дисциплина и тренировки.

Проведенное исследование проблемы социально-психологической адаптации военнослужащих по призыву позволило разработать программу опытно-экспериментального исследования и подобрать методики для диагностики эмоционального состояния и уровня их адаптации.

Литература

[1] Загорская Л.В. Развитие социально-психологической адаптивности юношей к военной службе в ВС РФ: дис. … канд. психол. наук. М., 2004. 238 с.

[2] Хлебникова С.А. Совершенствование социально-психологической адаптации субъектов труда к военной службе по призыву: автореф. дис. … канд. псих. наук. М., 2016.

[3] Медин Р.Н., Огородник С.И. Психологическое обеспечение адаптации к службе военнослужащих по призыву // Актуальные вопросы современной психологии: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, февраль 2015 г.). Челябинск: Два комсомольца, 2015. С. 58–60.

[4] Пашкин С.Б., Турчин А.С., Саркисова Е.А. Система мероприятий психологической помощи военнослужащим в интересах укрепления, сохранения, восстановления психического здоровья // Вестник Санкт-Петербургского военного института войск национальной гвардии. 2020. №1(10). С. 82–88.

[5] Пашкин С.Б., Лисовская Н.Б., Саркисова Е.А. Копинг-поведение личности как ресурс профессиональной адаптации военнослужащих // Актуальные проблемы военно-научных исследований: сборник научных трудов. СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2020. С. 376–391.

[6] Пашкин С.Б., Мозеров С.А., Мозерова Е.С. Актуальные аспекты оказания психологической помощи военнослужащим // Военный инженер. 2019. № 3 (13). С. 48–57.

[7] Пашкин С.Б., Захарова Е.Е. Организация и результаты исследования проблем первичной социально-психологической адаптации военнослужащих // Научные проблемы материально-технического обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации: сб. науч. тр. СПб.: Изд-во Политехнического университета, Вып. 3 (9) 2018. С. 297–310.

[8] Пашкин С.Б., Захарова Е.Е. Сущность и содержание социально-психологической адаптации военнослужащего // Научные проблемы материально-технического обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации: сб. науч. тр. СПб.: Изд-во Политехнического университета, Выпуск 3 (9) 2018. С. 275–296.

[9] Леопа А.В., Корытков В.А. Профессиональная адаптация военнослужащих по призыву в воинских частях и подразделениях Воздушно-космических сил Вооруженных сил России: монография. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. С. 118–123.

Methods and Means of Increasing the Socio-Psychological Adaptation of Military Services on Draft

S.B. Pashkin **sergejjpashkin@mail.ru**
V.A. Punina **vika_punina@mail.ru**

I. Gertsen Russian State Pedagogic University, St. Petersburg, 191186, Russia

The article examines the methods and means of increasing the socio-psychological adaptation of military personnel called up for military service, some aspects of the moral and psychological support of this process in service units using the methods of psychological and pedagogical influence and educational work.

Keywords: psychology, conscript, adaptation, methods, means

УДК 378.1

Развитие методики как элемента системы боевой подготовки Сухопутных войск

А.П. Платонов

ФГБУ «Российская академия ракетных и артиллерийских наук», Москва, 107564, Россия

Н.Н. Левентов **LevNN51@mail.ru**
С.Б. Петров

Военный учебно-научный центр Сухопутных войск «Общевойсковая ордена Жукова академия Вооруженных Сил РФ», Москва, 119121, Россия

Рассмотрено развитие методики, как элемента системы в совокупности с организацией, содержанием и учебно-материальной базой боевой подготовки Сухопутных войск.

Ключевые слова: система боевой подготовки, методика, содержание, организация боевой подготовки, мобильные центр боевой подготовки, межвидовая группировка войск, проектный метод

Существенные изменения, произошедшие в стране и Армии за последние годы, а также проблемы, связанные с решением новых задач, стоящих перед

Вооруженными Силами, обусловили переосмысление содержания, организации, обеспечения боевой подготовкой, их места и роли в повседневной деятельности войск. Решение проблемы потребовало новой идеологии в организации боевой подготовки и воспитательной работе с военнослужащими.

Как отмечалось в предыдущем выступлении система боевой подготовки Сухопутных войск динамично развивается [1, с. 166]. Основными направлениями развития основных элементов системы боевой подготовки являются:

а) в **организации боевой подготовки —** внедрение «модульного» построения слаживания подразделений, принципов «комплексности» при отработке модулей, «заданности» результата полевой выучки, «соответствия прав командиров» требованию достижения заданного результата боевой подготовки;

б) в **содержании боевой подготовки** — дальнейшее приближение к требованиям Боевого устава (БУ СВ) в части боевого обеспечения в том числе РЭБ, АСУВ, всестороннего обеспечения боевых действий, в части тылового, а также новых средств вооруженной борьбы, в том числе БпЛА, РТК ВН;

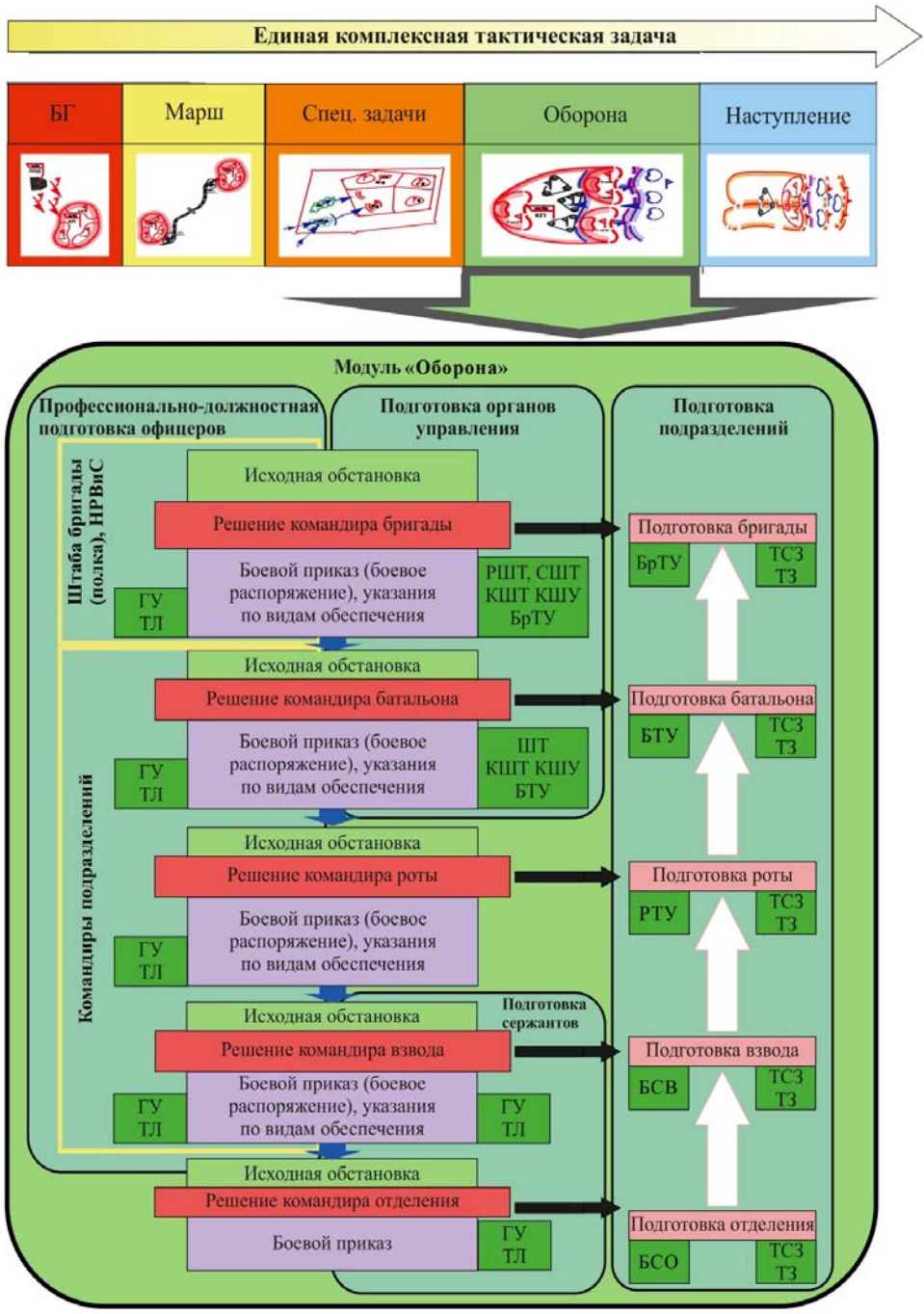
в) в **учебно-материальной базе** — создание центров боевой подготовки (ЦБП), как мест сосредоточения передовых технологий и средств обучения — особенно в мобильном их варианте;

г) в **оценке результата** функционирования системы боевой подготовки — в сторону большей дифференциации, с целью учета значимости подразделений и важности выполняемой ими задачи в общем зачете, отрабатываемой воинской частью учебно-боевой задачи, особенно ее практической составляющей.

Приведенные направления развития системы боевой подготовки позволили говорить о другом ее элементе **— методике,** которая также претерпевает большие изменения. В системе боевой подготовки **методика боевой подготовки** рассматривается как «совокупность форм и методов обучения и воинского воспитания военнослужащих, слаживания подразделений, воинских частей, соединений и их органов управления (штабов)»[2, с. 16].

Развитие методики нашло свое отражение в разработке **комплексного подхода** к боевой подготовке воинских части и соединений, который позволяет объединить усилия в подготовке основных объектов обучения в системе боевой подготовки: подразделений, органов управления (ОУ) и офицеров [3, с. 86]. Суть комплексного подхода заключается в том, что решения (документы), разрабатываемые в бригаде (полку), являются основой для подготовки нижестоящих органов управления (штабов), офицеров, подразделений. Являются «основой» в том смысле, что условия, т. е. противник, поставленная задача, условия местности и т. д., в которых вырабатывалось это решение, являются общими и для нижестоящих ОУ, офицеров, подразделений.

Внедрение новых подходов к организации боевой подготовки (прежде всего комплексного подхода), которая в свою очередь опирается на модульный принцип, в будущем позволит добиться синергетического эффекта, когда суммирующий эффект от взаимодействия нескольких элементов системы боевой подготовки превзойдет эффект развития каждого отдельного элемента в виде их простой суммы (см. рисунок).



Комплексный подход к подготовке органов управления, офицеров и подразделений

Однако нынешнее состояние подготовки ОУ и офицеров потребует большей концентрации усилий по ее упорядочению и систематизации, для чего недостаточно просто выстроить подготовку ОУ, офицеров и подразделений вокруг решения командира бригады (полка) по конкретному виду боя (тактическому действию).

Необходимо создать механизм (алгоритм), описывающий последовательность действий по обучению, и продуманное содержание подготовки, которые должны быть помещены в руководящий документ, регламентирующий организацию подготовки офицеров. Таким документом может стать **Программа профессионально-должностной подготовки офицеров** (Программа ПДП), которая должна быть построенная по аналогии с Программой боевой подготовки с модульным принципом слаживания подразделений, т. е. по учебно-боевым задачам (модулям).

Основным содержанием Программы ПДП должны быть вопросы организации, всестороннего обеспечения боевых действий и управления в ходе боя, которые являются важнейшим в подготовке офицеров и должны полностью согласовываться с подготовкой подразделений. Т. е. они (офицеры и подразделения) должны готовиться в рамках одной и той же учебно-боевой задачи (модуля).

Однако и этого недостаточно для применения *комплексного подхода* в подготовке воинской части и соединения. Для подготовки их ОУ (штабов) необходима Программа, которая по своему содержанию могла бы обеспечить подготовку к решению различных учебно-боевых задач, соответствующих модулям, по которым готовятся подразделения.

Программа ПДП и Программа подготовки ОУ позволяют построить подготовку на основе **единой комплексной тактической задачи** (ЕКТЗ). Но ЕКТЗ — не только «совокупность требований к содержанию, объему и срокам выполнения мероприятий, предназначенных для отработки в полном объеме программ боевой подготовки» [2, с. 15], но инструмент, позволяющий добиться объединения усилий по трем основным направлениям: подготовке ОУ (штабов); подготовке офицеров; подготовке подразделений в целях достижения требуемого уровня подготовки для гарантированного выполнения боевой задачи по предназначению в заданные сроки.

Планирование боевой подготовки на основе ЕКТЗ, с использованием Программ боевой подготовки подразделений, Программы ПДП и Программы подготовки ОУ, позволяет непосредственно подойти к плановой подготовке **межвидовой (межведомственной) группировки**, создаваемой для выполнения конкретных боевых задач, с использованием проектного метода.

Проектный метод в боевой подготовке является совокупностью методов (сочетание традиционных и нетрадиционных), обеспечивающих подготовку воинских частей и соединений, входящих в группировку войск, к выполнению боевых задач, ради которых эта группировка создана. Проектный метод — система действий, предпринимаемых для достижения требуемого результата, технология, ориентированная на интеграцию имеющихся и вновь

создаваемых средств и методов, уникальный комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на достижение конкретной цели при определенных требованиях к срокам, бюджету и показателям ожидаемого результата.

Для применения проектного метода подготовка воинских частей и соединений должна быть организована в соответствии с Программами, построенными по «модульному» принципу как для подразделений, так и для офицеров и ОУ этих формирований.

Обеспечить эффективность подготовки в заданные сроки может применение лишь самых современных средств обучения, которые собраны в мобильные центры боевой подготовки (МЦБП) (программное обеспечение, УТС — тренажеры). Их комбинированное использование — развертывание вблизи ППД воинских частей и соединений на имеющейся УМБ, в сочетании с развертыванием на неподготовленной местности (незнакомых полигонах) позволяет проводить как слаживание воинских частей, так и боевое слаживание вновь формируемых соединений.

Подготовка подразделений, воинских частей и соединений на первом этапе предполагает планирование на основе ЕКТЗ, разрабатываемой в воинской части, соединении.

Разработку плана подготовки межвидовой группировки войск целесообразно проводить по алгоритму разработки ЕКТЗ: разработка замысла, а на его основе (утвержденного замысла) — разработка плана подготовки слаживания (графическая и текстовая части).

Замысел содержит указание объема, продолжительности и последовательности отработки учебно-боевых задач (модулей), определенных для проведения слаживания конкретного воинского формирования. План подготовки детализирует и конкретизирует замысел в части определения сроков, мест проведения, материального обеспечения, руководителей мероприятий, исполнителей и обучаемых. [3, с. 202].

Подготовка подразделений, ОУ воинских частей и соединений проводится на имеющейся УМБ, но может быть дополнено средствами МЦБП — комплекта № 1 — *бригадного*.

Особенно важна роль МЦБП для подготовки ОУ, поскольку позволяет готовить их без развертывания пунктов управления (ПУ), использования радиосетей и т. п., что является демаскирующим признаком, выдающим активизацию подготовки больших воинских формирований.

Подготовка межвидовой (межведомственной) группировки войск нуждается, прежде всего, в планомерной подготовке ОУ войсковых частей, соединений, входящих в ее состав. Она также может быть обеспечена средствами МЦБП — комплекта № 2 — *армейского*, с теми же акцентами, что и использование комплекта № 1 — *бригадный*: скрытность и оперативность подготовки ОУ, входящих межвидовую (межведомственную) группировку войск [4, с. 24].

Таким образом, подготовка межвидовой (межведомственной) группировки войск в плановые сроки может проводиться в два этапа:

первый — подготовка воинских частей, соединений с использованием программ боевой подготовки подразделений, ПДП офицеров и ОУ, построенных по «модульному» принципу (по учебно-боевым задачам), обеспечивающих их участие в выполнении боевой задачи, для которой создается межвидовая (межведомственная) объединенная группировка войск (сил) (ОГВ (с)). Основой планирования является ЕКТЗ. Материальной основой подготовки является, имеющаяся УМБ, с привлечением средств МЦБП (комплект № 1 — *бригадный*);

второй — подготовка ОУ воинских частей и соединений и ОУ группировкой войск (ОГВ (с)) с использованием программ подготовки ОУ, как на имеющейся УМБ, так и на неподготовленной местности (незнакомых полигонах), с использованием средств МЦБП — комплект № 2 — *армейский*, с теми же целями, что и комплект № 1 — *бригадный*.

Основой планирования подготовки воинских частей и соединений, входящих в состав межвидовой группировки, является план (проект — матрица), который позволяет применить проектный метод. При этом подготовка воинских частей и соединений ведется самостоятельно, но с прицелом на совместные действия, которая может проводиться как в ППД (комплект № 1), так и на неподготовленной местности (незнакомых полигонах), но по планам командования ОГВ (с), с использованием средств МЦБП (комплект № 2).

Проект, как совокупность документов для подготовки межвидовой (межведомственной) группировки войск (сил), предполагает определенную последовательность подготовки войск, их ОУ на основе унифицированных программ подготовки, с использованием средств МЦБП и существующей УМБ, в целях подготовки ОГВ (с) с требуемым уровнем и в заданные сроки.

Таким образом, главной задачей подготовки межвидовой группировки войск является подготовка к конкретной боевой задаче, на основе решения командира, соответствующего уровня. Подготовка проводится в указанных районах, с использованием имеющейся УМБ (МЦБП), а с получением боевой задачи может быть продолжена как в ходе выдвижения, так и после прибытия в район боевого предназначения.

Эффективность подготовки межвидовой группировки войск к выполнению боевой задачи может быть обеспечена лишь на основе комплексного подхода к подготовке органов управления, офицеров, поскольку сконцентрирована и сосредоточена на конкретной задаче, что позволит провести ее в плановые сроки с уровнем подготовки, обеспечивающем гарантированное выполнение боевой задачи по предназначению.

Литература

[1] Платонов А.П., Левентов Н.Н. Петров С.Б. Направления совершенствования системы боевой подготовки Сухопутных войск // Матер. 5-й Междунар. науч.-практ. конф. отделения № 10 РАРАН. М., 2020.

[2] Наставление по боевой подготовке в ВС РФ. Москва, 2014.

[3] Платонов А.П., Левентов Н.Н., Некоторые проблемы внедрения новых программ боевой подготовки // Матер. 4-й Междунар. науч.-практ. конф. отделения № 10 РАРАН. Москва, 2019.

[4] Концепция развития мобильных межвидовых центров. «Разработка проектов ТТЗ на ОКР «Застава-У» и Концепции развития межвидовых мобильных центров боевой подготовки» // Отчет о НИР (шифр «МЦБП»). Москва, 2018.

Development of Methodology as an Element of the Combat Training System of the Land Forces

A.P. Platonov

Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences, Moscow, 107564, Russia

N.N. Leventov **LevNN51@mail.ru**
S.B. Petrov

Military Educational-and-Scientific Centre of the Land Force's "Combined-Arms order of Zhukov Academy of the Armed Forces of the Russian Federation", Moscow, 119121, Russia

The article considers the development of the methodology as an element of the system in conjunction with the organization, content and educational and material base of combat training of the Land Forces.

Keywords: combat training system, methodology, content, organization of combat training, mobile combat training center, joint task force, project method

УДК 378, 377, 37.01, 37.02

Особенности и проблемные вопросы достижения целей обучения в образовательных организациях высшего образования

В.А. Седнев **sednev70@yandex.ru**
А.В. Смуров **smur_36@bk.ru**

Академия Государственной противопожарной службы Министерства чрезвычайных ситуаций России, Москва, 129366, Россия

На основе оценки системы подготовки специалистов и особенностей преподавания специальных дисциплин показаны проблемы приобретения обучающимися знаний, навыков и умений на современном этапе.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, система и цели подготовки, формы, методы и средства обучения

Основная задача высшей школы — активизация процесса обучения и развитие у обучающихся мышления, способности к принятию решений, умения взять на себя ответственность, определенной степени риска в действиях [1–8], — для формирования указанных качеств используются различные виды занятий, в ходе которых осуществляется усвоение обучающимися знаний и выработка

навыков и умений, развитие их способностей. В Российской Федерации определены следующие уровни высшего образования со сроком обучения: специалитет — 5–6 лет; бакалавриат — 4 года; магистратура — 2 года (после получения диплома бакалавра) или специалитет — не менее 5 лет; аспирантура, адъюнктура, ординатура. На государственном уровне определяются требования к реализации направлений подготовки и специальностей, устанавливаемые Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС), которые представляют собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ (ООП) учреждениями.

Организация учебного процесса призвана обеспечивать: современный научный уровень подготовки кадров, оптимальное соотношение теоретического и практического обучения [9–14]; научно и методически обоснованные соотношения и последовательность преподавания дисциплин; единство процесса обучения и воспитания; внедрение в учебный процесс новейших достижений науки, техники и технологий [15–23]; рациональное сочетание традиционных методов передачи и закрепления научной информации с новейшими достижениями педагогики, методик преподавания и образовательных технологий.

Основными документами, определяющими содержание и организацию учебного процесса, являются рабочие учебные планы и рабочие программы учебных дисциплин, в которых должны быть сформулированы результаты обучения. Под обучением в теории педагогики понимается двуединый процесс, включающий преподавание и учение. Преподавание осуществляется преподавателем и заключается в передаче учебной информации и в руководстве учебной деятельностью обучающегося. Учение осуществляется обучающимся и заключается в усвоении понятий, знаний, в овладении навыками и умениями. Содержательную сторону взаимодействия характеризуют «методы обучения», а организацию совместной работы определяют «формы обучения».

Метод обучения определяют как совокупность приемов обучения, определяя прием обучения как элементарное звено. Методы обучения можно классифицировать по источнику приобретения обучающимися знаний, умений и навыков. Такими источниками являются: слово преподавателя, предшествующие знания и опыт обучающихся, печатный текст и сами изучаемые объекты. К этим четырем источникам можно отнести четыре группы методов обучения [24–26]:

– словесные методы, — характеризуются тем, что в них устное слово преподавателя является основным источником новых знаний (лекционный метод, метод объяснения, метод инструктажа, метод рассказа);

– к методам обучения, при применении которых источником получения новых знаний, умений и навыков являются предшествующие знания и опыт обучающихся, относятся методы беседы, обсуждения, упражнения, исследований;

– к методам обучения, для которых источником приобретения знаний является печатный текст, относится метод работы с литературой. Он представ-

ляет собой чтение и разбор материала, отраженного в печатных и электронных учебных изданиях, и здесь используются такие приемы, как просмотр, сплошное чтение, чтение с конспектированием и др.;

– к методам обучения, при применении которых источником приобретения знаний и умений являются изучаемые объекты, процессы и явления, относятся методы показа, демонстрации, лабораторный и практической работы.

Методы обучения всегда связаны с организационной стороной обучения — с формами обучения, под которыми понимают способы организации учебной работы обучающего и обучающихся. Такими формами обучения являются виды учебных занятий: лекции, семинары, групповые упражнения, практические занятия, командно-штабные учения, теоретические (научно-практические) конференции, контрольные работы и др. [8]. Они характеризуются:

– по степени охвата обучающихся на занятиях: коллективные (лекции, конференции и т. п.), групповые (упражнения, семинары, практические занятия и т. п.), индивидуальные (консультации, самостоятельная работа и т. п.);

– по степени самостоятельности обучающихся (что преобладает — преподавание или учение): с жесткой регламентацией деятельности обучающихся, с частной регламентацией и полностью самостоятельные;

– по ориентации на разные формы контроля и управления познавательной деятельностью: индивидуальные, коллективные, локальные и глобальные.

В содержание каждой дисциплины входит: установление ее познавательного и воспитательного значения и места в системе подготовки специалистов определенного профиля; установление задач обучения этой дисциплине; исследование особенностей усвоения обучающимися ее содержания; исследование содержания, методов и организационных форм обучения данной дисциплине. Особое внимание при этом необходимо обратить на обоснование целей:

– по воспитанию и развитию у обучающихся качеств, необходимых будущему специалисту: дисциплинированность и исполнительность; инициатива и самостоятельность; организаторские способности; умение обучать и воспитывать подчиненный персонал;

– по развитию навыков: умения проводить анализ; применять современный математический аппарат, обоснованно принимать решения и т. д.;

– по профессиональному обучению, — определяются в соответствии с обязанностями будущей деятельности. Формулировка целей должна производиться конкретно, чтобы можно было представить, что в результате изучения дисциплины обучающийся должен знать, какие приобрести умения и навыки;

– дополнительных целей обучения, — определяются на основе анализа требований к выпускникам по методической подготовке, по вопросам психологии и некоторым другим.

Уточнение содержания дисциплины необходимо производить, основываясь на принципе научности учебной дисциплины, необходимости целостного изложения ее научных основ, идей и методов. Наиболее сложной в этом от-

ношении является задача совмещения ограниченного ресурса учебного времени с избытком материала классических разделов данной науки и новых научных сведений. При решении этой задачи необходимо учитывать следующее:

– перегрузка дисциплины фактологическим материалом не повышает ее теоретическую и практическую ценность, которая определяется методами познания данной науки, а не количеством изучаемых объектов и процессов;

– исключение из дисциплины классических разделов науки допустимо только в определенных объемах, иначе это приведет к нарушению принципа целостности научных основ дисциплины.

Для современного уровня развития наук характерным является то, что в них ведущую роль начинают играть математические методы: «Исследование операций», «Теория вероятностей», «Методы математического моделирования» и др. Использование их при изучении дисциплин является одним из путей повышения их научной и практической ценности.

Как правило, каждая учебная цель достигается постепенно, в ходе изучения разделов и тем дисциплины, то есть путем последовательного выполнения частных целей. Полученные частные цели должны лечь в основу при выборе методов обучения и материально-технического обеспечения занятий. Средства обучения включают лабораторные установки, устройства моделирования, стенды механизмов, тренажеры, технические средства передачи информации, технические средства контроля знаний, учебно-методические материалы, — средства, облегчающие и ускоряющие передачу знаний от обучающего к обучающимся.

При определении полезности средств обучения учитывать: на какие органы чувств человека они воздействуют; какими дидактическими возможностями обладают; какие учебные задачи можно решать с их помощью. Меньше всего информации человек усваивает через органы слуха; больше — через органы осязания, и, всего больше, — через органы зрения. Предпочтение должно отдаваться средствам обучения, воздействующим на органы зрения или на несколько органов чувств. Среди факторов, влияющих на приобретение обучающимися знаний, навыков и умений, существенными являются противоречия между:

– *растущими требованиями к объему знаний, навыков и умений и ограниченным временем на овладение ими.* Обострилось противоречие между необходимостью знать и уметь как можно больше для успешного выполнения своих обязанностей и невозможностью увеличить объем знаний и навыков до уровня современных требований в существующей системе подготовки кадров;

– *требованиями к методическому обеспечению учебного процесса (использованию технических средств обучения*) *и фактическим его состоянием.* В условиях, когда возросли требования к качеству подготовки специалистов, рациональному сочетанию их теоретических знаний с умением решать практические вопросы, довольствоваться только восприятием учебного материала

на слух не эффективно. Поэтому стоит задача оптимизации образовательного процесса в общем и специальной подготовки в частности;

– *объективными знаниями, реальной практической деятельностью выпускников и возможностям их моделирования в специальной подготовке.* Поиск решения проблемы усиления единства теоретической и практической подготовки показывает, что назрела необходимость широкого моделирования на занятиях изучаемых процессов и явлений, и, в первую очередь, — будущей практической деятельности, с использованием технических средств обучения;

– *познавательной деятельностью обучающихся и осуществлением контроля за этой деятельностью.* Проверка усвоения проводится, чаще всего, методом устного опроса или письменных контрольных заданий, качество выполнения которых оценивается в соответствии с педагогическим опытом преподавателя и другими факторами, несущими в себе элементы субъективного характера. Это приводит к тому, что познавательная деятельность обучающихся и ее результаты не всегда находят объективное отражение в процессе осуществления традиционных форм и методов контроля.

Проводимая в образовательном учреждении научно-методическая, учебно-методическая и организационно-методическая работа должна быть направлена на приведение в систему работы обучающихся, что явилось бы одним из условий эффективной организации образовательного процесса, нацеленного на формирование будущих специалистов.

Литература

[1] Седнев В.А., Воронов С.И. Подготовка специалистов в области управления безопасностью экономики и территорий в мирное и военное время как важнейшая составляющая обеспечения военной безопасности России // Наука. Общество. Оборона. 2016. № 4. С. 7.

[2] Седнев В.А., Аляев П.А. Обоснование организационно-штатных структур спасательных воинских формирований МЧС России // Технологии техносферной безопасности. 2015. № 4 (62). С. 208–214.

[3] Седнев В.А., Аляев П.А. Методы, формы и средства подготовки специалистов пиротехнических подразделений. Технологии техносферной безопасности. 2015. № 5 (63). С. 199–205.

[4] Седнев В.А., Аляев П.А. Особенности методов оценки качества подготовки специалистов пиротехнических подразделений. Технологии техносферной безопасности. 2015. № 6 (64). С. 145–151.

[5] Седнев В.А., Баринов А.В., Аляев П.А. Пути совершенствования материально-технической базы подготовки пиротехников для спасательных воинских формирований МЧС России // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2015. № 3. С. 51–58.

[6] Седнев В.А., Аляев П.А. Комплекс технических решений по подготовке пиротехнических подразделений спасательных воинских формирований МЧС России в реальных условиях выполнения предполагаемых задач // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2015. № 1–1 (6). С. 180–182.

[7] Седнев В.А., Аляев П.А. Особенности научно-методического подхода оценки системы и качества подготовки специалистов МЧС России // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2015. Т. 1. № 1 (6). С. 333–338.

[8] Седнев В.А. Особенности приобретения обучающимися знаний, навыков и умений на современном этапе. Материалы международной научно-практической конференции, по-

священной Году безопасности жизнедеятельности. М.: Академия ГПС МЧС России. 2018. 252 с. С. 190–201.

[9] Седнев В.А., Аляев П.А. Предложения по совершенствованию планирования подготовки пиротехников МЧС России для выполнения профессиональных задач // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2019. № 5. С. 102–107.

[10] Седнев В.А., Аляев П.А., Седнев А.В. Пути обеспечения безопасности специалистов пиротехнических и инженерно-саперных подразделений при выполнении ими задач // Гражданская оборона на страже мира и безопасности: матер. III Междунар. науч.-практич. конф., посвященной Всемирному дню гражданской обороны: в 3 ч. 2019. С. 17–25.

[11] Седнев В.А., Аляев П.А. Проблемные вопросы реализации требований, предъявляемых к специалистам пиротехнических подразделений МЧС России // Гражданская оборона на страже мира и безопасности: матер. IV Междунар. науч.-практич. конф., посвященной Всемирному дню гражданской обороны: в 3 ч. 2020. С. 98–104.

[12] Седнев В.А., Копнышев С.Л., Седнев А.В. Исследование этапов процесса и обоснование математической модели расширения сферической полости в грунтах и горных породах // Устойчивое развитие горных территорий. 2020. Т. 12. № 2 (44). С. 302–314.

[13] Sednev V.A., Kopnyshev S.L., and Sednev A.V. Estimation of the Penetration Depth of an Impactor with a Hemispherical Head Part into a Semi-Infinite Medium When Penetrated Along the Normal to the Surface) // Journal of Machinery Manufacture and Reliability. 2020. Vol. 49, no. 8. Pp. 659–666.

[14] Седнев В.А., Бакуров А.П., Смуров А.В. Методы повышения эффективности аварийно-спасательных работ при восстановлении объектов и их технических систем. В книге: Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2010. Материалы четвертой международной конференции. 2010. С. 232-233.

[15] Гуцул В.А., Седнев В.А., Лысенко И.А., Бакуров А.П., Кошевая Е.И. Применение инновационных технических средств с гидравлическим приводом при проведении гуманитарных операций // Современные аспекты гуманитарных операций при чрезвычайных ситуациях и вооруженных конфликтах: матер. XIV Междунар. науч.-практ. конф. по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. 2009. С. 135–147.

[16] Седнев В.А. Методика оценки трудоемкости ремонта и оптимальности построения видовой структуры средств систем объекта // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2009): матер. III междунар. конф. (секц. 4–6). Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН. 2009. С. 152–156.

[17] Седнев В.А., Бакуров А.П., Смуров А.В. Оценка резерва эффективности аварийно-спасательных работ при восстановлении объектов и их технических систем // Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2010: матер. IV междунар. конф. 2010. С. 169–170.

[18] Седнев В.А., Скачков О.Н. Инновационные технологии обеспечения ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и автономного ремонта техники // Технологии обеспечения комплексной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций — проблемы, перспективы, инновации: XVI междунар. науч.-практич. конф. Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций РФ. 2011. С. 164–168.

[19] Седнев В.А., Копнышев С.Л. Технология проведения взрывных работ по фрагментации бочкотары и крупных объектов техники в труднодоступных районах Крайнего Севера // Арктика: экология и экономика. 2013. № 4 (12). С. 096–099.

[20] Седнев В.А., Копнышев С.Л., Седнев А.В. Оценка глубины проникания ударника с полусферической формой головной части в полубесконечную среду при внедрении по нормали к ее поверхности // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2020. № 1. С. 158–164.

[21] Седнев В.А., Копнышев С.Л. Определение скорости расширения камуфлетной полости в плотной среде за счет внутреннего давления // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2020. № 1. С. 94–98.

[22] Седнев В.А., Копнышев С.Л., Седнев А.В., Онов В.А. Технология взрывной утилизации бочкотары и вышедшей из строя техники для решения экологических проблем труднодоступных районов Крайнего Севера // Проблемы управления рисками в техносфере. 2020. № 2 (54). С. 46–52.

[23] Седнев В.А., Аляев П.А., Седнев А.В. Научно-методический подход обоснования организационно-штатных структур пиротехнических подразделений спасательных воинских формирований МЧС России и их систем управления // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2019. № 6. С. 26–33.

[24] Седнев В. А., Аляев П.А. Методы оценки качества подготовки специалистов пиротехнических подразделений // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. 2015. Вып. № 6 (64). 5 с. http://ipb.mos.ru/ttb

[25] Седнев В. А., Аляев П.А. Особенности методов оценки качества подготовки специалистов пиротехнических подразделений // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. 2015. Вып. № 6 (64). 7 с. http://ipb.mos.ru/ttb.

[26] Седнев В.А. Теоретические и педагогические основы деятельности профессорско-преподавательского состава: монография. М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. 216 с.

Features and Problematic Issues of Achieving Learning Goals in Educational Institutions of Higher Education

V.A. Sednev **sednev70@yandex.ru**
A.V. Smurov **smur_36@bk.ru**

State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, 129366, Russia

Based on the assessment of the system of training specialists and the peculiarities of teaching special disciplines, the problems of acquiring knowledge, skills and abilities by students at the present stage are shown.

Keywords: professional training, system and objectives of training, forms, methods and means of training

УДК 78.15

Аксиологические основания развития стрессоустойчивости военнослужащих в процессе их профессиональной подготовки

Т.Ю. Скибо **tatskibo@yandex.ru**
А.С. Лотков

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, 394000, Россия

Рассмотрено понятие стрессоустойчивости как комплексного свойства личности будущего офицера и ценностные основания в процессе его формирования и развития. Проанализированы аксиологические основы формирования ценностного отношения к воинской службе в целом и к стрессоустойчивости курсантов в частности.

Ключевые слова: стрессоустойчивость, ценность, аксиологические основания военной службы

Качество выполнения любой деятельности имеет ценностное основание. В профессиональной деятельности военнослужащего оно принципиально важно, поскольку определяет не только отношение к воинскому долгу и готовность к самопожертвованию на благо Родины, но и восприятие офицером своего положения, состояния и, как следствие — степень стрессоустойчивости и способности к противостоянию трудностям.

Стрессоустойчивость мы рассматриваем как комплексное свойство личности, в основе формирования которого — адекватная самооценка, низкий уровень тревожности и стабильное эмоциональное реагирование на стрессогенные факторы. Необходимость формирования и развития данного свойства у будущих офицеров обусловлена особенностями военной профессии, состоящими в частом дефиците времени и информации, необходимых для решения конкретной задачи, в возможных экстремальных и нестандартных условиях ее осуществления, в высокой степени ответственности и разделении полномочий, в сочетании требований быть инициативным и действовать по ситуации и выполнять приказы и подчиняться.

Названные особенности военно-профессиональной деятельности предъявляют к личности офицера повышенные требования, состоящие в наличие таких качеств, как: высокие адаптационные способности, эмоциональная устойчивость, адекватная система ценностей, исходя из которых, принимаются решения и формируется готовность к выполнению боевых задач, вплоть до самопожертвования.

Анализ психологической литературы свидетельствует о том, что феномен стрессоустойчивости, как и любого другого психического образования, является как средством, так и результатом развития конкретного человека в онтогенезе [1].

В теоретических трудах А.В. Бодрова, Л.М. Аболина, Б.Х. Варданяна и др. авторов проблема формирования стрессоустойчивости связывается, прежде всего, с развитием потребностно-мотивационной и волевой сферы человека [2], его темперамента и особенностей организации высшей нервной деятельности [3]. При этом А.В. Бодров отмечает, что единого представления о стрессоустойчивости и понимания ее сущности нет, поэтому для характеристики данного феномена часто используются синонимичные понятия, среди которых: толерантность к стрессу и фрустрации, эмоциональная и психологическая устойчивость, стресс-резинтентность и др.

Б.А. Вяткин, С.Л. Макаренко, В.Д. Небылицин рассматривают стрессоустойчивость через физиологические основания, связывают ее формирование, прежде всего, с качествами и свойствами нервной системы; Н.И. Блудов, В.А. Плахтиенко, Б.М. Теплов анализируют данный феномен с позиций проявления темперамента [1].

Очевидно, что реагирование на стресс имеет физиологические основания, но важно еще и качество деятельности, которая предъявляет к человеку, ее выполняющему, определенные требования, важны личностные свойства и основания субъекта, определяющие способы реагирования на стрессогенные

ситуации. В этой связи представляется, что в анализе стрессоустойчивости военнослужащего в процессе его профессиональной подготовки следует рассматривать две составляющие: 1) особенности выбора копинг-стратегий и реализации совладающего поведения; 2) аксиологические основания формирования стрессоустойчивости в период обучения в военном вузе.

Результаты исследования копинг-стратегий будущих офицеров были представлены нами в ряде работ [4, 5]. Основной вывод, который мы сделали: у курсантов преобладают адаптивные стратегии совладающего поведения, которые сформированы на более ранних стадиях развития и фактически не изменяются за время обучения в вузе.

Исследование аксиологических оснований развития стрессоустойчивости военнослужащих в процессе их профессиональной подготовки активно ведется нами в настоящее время. Методологическими основами анализа данного аспекта являются работы Е.В. Бондаревской, Д.А. Леонтьева, В.Ф. Петренко, С.Л. Рубинштейна, О.М. Якубовской и др. Факторы и технологии формирования ценностного отношения к военной службе курсантов и офицеров рассмотрены в работах Р.А. Алексюка, Ю.С. Антонова, А.С. Колюжного, В.Ф. Корякина, О.Н. Марусенко, Ю.А. Панасенко, Р.С. Суслина и др.

Проблема формирования аксиологических оснований военной деятельности в целом и стрессоустойчивости офицера в частности обусловлена рядом противоречий, основным из которых является содержательное несовпадение ценностей армейской службы и гражданской жизни. Это расхождение предъявляет к обучающемуся требование привести в соответствие личные взгляды и идеалы, составляющие его мировоззрение, и ценностные основания военной службы, заложенные в характеристиках профессиональной компетентности военнослужащего. Кроме того, анализ педагогической действительности и работ по воспитанию военнослужащих свидетельствует о том, что новые технологии и методы воздействия на сознание будущих офицеров пока широко не используются; преобладают способы работы в русле формирования героико-патриотического сознания с обращенностью в прошлое, а не гражданско-патриотического воспитания с ориентацией на потребности современности и запросы будущего [6]. При этом смысл воспитания в общекультурном значении состоит именно в формировании ценностного восприятия действительности и ценностного отношения к ней.

Из всего многообразия определений ценности в своем исследовании мы придерживаемся характеристики понятия, данной Д.А. Леонтьевым. Он рассматривал ценность, как «духовный или материальный объект, имеющий определенную жизненную цену и способный удовлетворить интересы и потребности личности и общества» [7, с. 16].

Проведенный анализ теоретических исследований свидетельствует о том, что исходными идеями для организации работы по формированию ценностного отношения к воинской службе и ценности стрессоустойчивости как личностного качества будущих офицеров являются:

– положение о том, что ценностные ориентации человека формируются в рамках такого структурного элемента психики, как направленность личности, и связаны с другими ее элементами — взглядами, идеалами, убеждениями;

– положение о том, что ценностная ориентация есть устойчивая внутренняя позиция, которая приобретается личностью в процессе интериоризации ценностей, демонстрируемых представителями данной профессиональной сферы;

– положение о том, что для формирования ценностной ориентации необходима ее реализация в деятельности, взаимосвязанное участие сознания и поведения;

– положение о том, что стрессоустойчивость должна осознаваться индивидом как личностно значимое ценностно окрашенное личностное качество, наличие которого не только повышает эффективность профессиональной деятельности, но и удовлетворенность от самого процесса военной службы.

В заключение необходимо отметить, что ценностными основаниями для формирования стрессоустойчивости будущего офицера являются: вера в собственные силы, готовность к выполнению своего воинского долга, обеспеченные идеологической определенностью и устойчивостью взглядов, а также сформированностью навыков реализации профессиональных функций и способов саморегуляции деятельности.

Литература

[1] Апчел В.Я., Цыган В.Н. Стресс и стрессоустойчивость человека. СПб.: ВМедА, 1999. 185 с.

[2] Варданян Б.Х. Механизмы регуляции эмоциональной устойчивости // Категории, принципы и методы психологии. Психические процессы. М., 1993.

[3] Аболин Л.М. Психологические механизмы эмоциональной устойчивости человека. Казань, 1997. 207 с.

[4] Скибо Т.Ю., Лотков А.С. Исследование совладающего поведения курсантов по методике Э. Хейма // Ломоносовские чтения. Актуальные вопросы фундаментальных и прикладных исследований: сборник статей V Международной научно-практической конференции (23 декабря 2020 г.). Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2020. С. 65–67.

[5] Скибо Т.Ю., Лотков А.С. Исследование копинг-стратегий военнослужащих // Развитие современной молодежной науки: опыт теоретического и эмпирического анализа: сборник статей Международной научно-практической конференции (27 декабря 2020 г.). Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2020. С. 66–68.

[6] Кузнецов Р.А. О проблеме формирования ценностно-смыслового отношения к военной службе курсантов войск национальной гвардии российской федерации // Вестник КГУ. Педагогика. Психология. Социокинетика. 2019. № 1. С. 136–141.

[7] Леонтьев Д.А. Ценность как междисциплинарное понятие: опыт многомерной конструкции // Вопросы философии. 1996. № 4. С. 16–21.

Axiological Grounds for Development of Stress Resistance of Military Personnel in the Process of their Training

T.Yu. Skibo **tatskibo@yandex.ru**
A.S. Lotkov

Military Training and Research Center of the Air Force "Air Force Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin", Voronezh, 394000, Russia

The concept of stress resistance is considered as a complex property of the future officer's personality and value grounds in the process of its formation and development. Axiological foundations of formation of value attitude to military service in general and to stress resistance of cadets in particular are analyzed.

Keywords: stress resistance, value, axiological grounds of military service

УДК 327.8

Изучение вопроса подготовки кадровых офицеров по направлению 5G-технологий в рамках специальности «Информационная безопасность»

Е.Ю.Сычикова **gane-philin@mail.ru**
С.А. Левина **univer_bmstu@mail.ru**
А.А. Михайлова **anna-mihaylova-2013@mail.ru**

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Рассмотрен вопрос методического и учебного обеспечения кадровых офицеров в процессе обучения по специальности «Информационная безопасность» на примере востребованных технологий 5G, IoT и системы «умный дом». Дается определение и описывается актуальность этих технологий. Анализируется перечень угроз для каждой из них. Предоставляется описание пособий для изучения в высших учебных заведениях, а также дополнительный материал и площадки для самостоятельного изучения атак.

***Ключевые слова*:** кадровые офицеры, информационная безопасность, 5G, интернет вещей, умный дом, методические пособия

На сегодняшний день одной из актуальных специальностей для подготовки кадровых офицеров является «Информационная безопасность» (ИБ). Данное направление подготовки охватывает все, что связано с информацией, ее передачей, обработкой, утечкой, а также ее носителями. Актуальной тематикой в сфере ИБ в настоящее время можно выделить использование технологий 5G и интернета вещей (IoT), системы «умный дом».

В настоящее время наиболее часто используемым стандартом передачи данных по сети является стандарт 4G. Он удовлетворяет многим потребностям пользователей, а именно:

– высокоскоростной доступ в Интернет (до 1 Гбит/с для абонентов с низкой скоростью передвижения);

– наличие точек доступа в общественном транспорте, что позволяет развивать скорость обмена данными между абонентами до 100 Мбит/с;

– IP-телефония;

– мобильное телевидение (ТВ) с высокой четкостью разрешения;

– видеоконференции;

– 3D ТВ и т. д.

Тем не менее, особенно как показала пандемия 2020 года, требования в сфере цифровизации как у обычного пользователя, так и у бизнеса и промышленности, возрастают. Это обусловлено тем, что востребованными становятся направления виртуальной реальности, тактильного интернета, роботизации производств, удаленная работа сотрудников и т. д. [1]. В свою очередь это связано с быстрым откликом системы и низкой задержкой между командами. Поэтому актуальность приобретает технология 5G.

5G (от англ. fifth generation — пятое поколение) — поколение мобильной связи, действующее на основе стандартов телекоммуникаций, следующих за существующей технологией 4G-LTE [2]. Данная технология мгновенной передачи данных позволяет:

– охватить миллионы устройств с датчиками на квадратный километр;

– сократить задержки до 1м/с;

– увеличить энергоэффективность как системы, так и подключаемых устройств с датчиками;

– сверхвысокую мобильность до 500 км/ч для движущихся устройств (транспорт, дроны и т. д.).

Применение 5G обнаруживается в таких развивающихся сервисах, как интернет вещей и система «умный дом»/»умный город».

Интернет вещей (от англ. IoT — Internet of Things) — методология вычислительной сети физических предметов («вещей»), оснащенных встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, рассматривающая организацию таких сетей как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы, исключающая из части действий и операций необходимость участия человека [3]. При этом важно отметить, что в состав IoT входят межмашинное взаимодействие и искусственный интеллект (оценка происходящего между устройствами-машинами).

Межмашинное взаимодействие (от англ. M2M — Machine-to-Machine) — общее название технологий, которые позволяют «машинам» обмениваться информацией друг с другом, или же передавать ее в одностороннем порядке, без участия человека. Одним из подклассов M2M является межмашинное взаимодействие с использованием мобильных решений, для него также может использоваться аббревиатура M2M — Mobile-to-Mobile.

В 2016 году исследовательская и консалтинговая компания Gartner оценила распространение IoT в следующих сферах применения на момент 2020 года следующим образом [4]:

– для бытового интернета вещей (ЛЮДИ):

– индустрия развлечений;
– личный автотранспорт;
– автоматизация частного жилья;
– безопасность частного жилья;
– энергоэффективность частного жилья;
– фитнес и здоровый образ жизни;
– для индустриального интернета вещей (БИЗНЕС):
– вертикально-ориентированный бизнес:
– коммунальные услуги;
– производство и добыча полезных ископаемых;
– транспорт;
– банковский сектор;
– правительственные организации;
– розничная и оптовая торговля;
– медицинские услуги;
– образование;
– межотраслевые решения:
– энергетика;
– физическая охрана;
– автоматизация зданий и сооружений;
– автомобильная промышленность;
– информационная безопасность.

Таким образом видно, что данный сервис покрывает большое количество сфер жизни общества.

Второй сервис, который требует 5G и технологию IoT для работы, это система «умный дом», или «умный город». Под системой «умный дом» (УД) следует понимать совокупность устройств с датчиками, подключенных в единую сеть и выполняющих заданные действия с минимальным участием человека [5, с. 14–16].

Данная система в основном применяется для:
– тепло- и энергосбережения;
– повышения комфорта;
– обеспечения безопасности.

Название этой системы говорит о том, что зачастую она используется в жилых помещениях. При постановке дополнительных задач и функций УД может распространиться на промышленность и на городскую инфраструктуру — система «умный город».

Поскольку не существует единого стандарта описания УД как у производителей, так и у исследователей, то можно предположить, что эта система состоит из подсистем:
– система управления и связи;
– система мониторинга и безопасности;
– система электропитания;

– система отопления, вентиляции и кондиционирования;

– система освещения.

Наряду с преимуществами описанных выше технологий существуют и угрозы для информационной безопасности. Так в сетях 5G можно выделить следующие виды угроз [6, с. 58]:

– «существенно большая поверхность атак»: поскольку данная технология позволяет обслуживать большой объем устройств, то и количество целевых точек для атак также увеличивается;

– «потенциал для более агрессивного шпионажа»: производители устройств с технологией 5G могут наделять их правами слежения за пользователями и передачей соответствующих отчетов в эти компании;

– «атаки мониторинга активности абонента»: атаки используют поддельные атаки на базовые станции, которые злоумышленники использования на уязвимые протоколы AKE и утечки безопасности в сетях 3G и 4G, а также уязвимость в шифровании для SQNs (порядковых номеров);

– «более опасные DDoS-атаки»: поскольку задержка технологии 5G снижается до 1 мс, то хакеры могут использовать это для своих атак, чтобы наносить удары быстрее — за секунды, а не за минуты как раньше.

Для интернета вещей основными угрозами являются [7-8]:

– «быстрый рост инфраструктуры»: с увеличением числа устройства IoT требуются более надежные инструменты для контроля и управления инфраструктурой;

– «сетевая связность»: поскольку в расширяющейся инфраструктуре появляются новые IoT-устройства, то появляется необходимость в надежном способ объединения данных устройств в безопасную сеть;

– «слабая аутентификация»: часто используются стандартные учетные записи от производителя;

– «отсутствие поддержки со стороны производителя»: порой отсутствует возможность обновления программного обеспечения (ПО) и операционной системы (ОС);

– «использование текстовых протоколов и ненужных открытых портов»;

– «использование небезопасного ПО».

Поскольку система УД напрямую связана с 5G и IoT, то большинство угроз также распространяется и на этот сервис. При этом есть уязвимости, непосредственно относящиеся именно к УД [9, с. 33]:

– «возможность доступа злоумышленника к проводным каналам или к зоне устойчивого перехвата радиосигналов сети»;

– «отсутствие (неэффективность) организационных мероприятий по отбору и контролю за персоналом»;

– «отсутствие (неэффективность) механизмов защиты системы от неправильных действий пользователей»;

– «отсутствие (неэффективность) физической охраны системы»;

– «отсутствие (неэффективность) системы автономного электропитания»;

– «низкая надежность оборудования, низкая квалификация персонала»;

– «наличие ПЭМИ компьютерной техники»;

– «наличие акустоэлектрических преобразователей (датчики пожарной сигнализации и т. д.), подключенных к проводным линиям».

В связи с развитием технологий стандарта 5G в настоящее время появляется большое число различных курсов, учебников, методических пособий. В высших учебных заведениях разрабатываются и вводятся новые программы для подготовки специалистов в данной области. В направлении «Информационная безопасность» преподаются дисциплины, в рамках которых рассматриваются не только методы применения стандарта 5G, но и способы защиты данных технологий. Например, на базе МГТУ им. Н.Э. Баумана было разработано несколько методических пособий, таких как: «Угрозы безопасности сетей 5G» [6], «Уязвимости беспроводных сетей» [9], «Построение участка сети пятого поколения в программе имитационного моделирования Anylogic» [10].

Процесс обучения, как правило, состоит из двух частей: теория и практика. Теоретические сведения можно получить из учебников, методических пособий, сторонних источник. Проверить свои силы и закрепить полученные знания помогают практические задания: соревнования, интернет-ресурсы и т. д. Например: соревнования по информационной безопасности — CTF (Capture the flag) — соревнования в форме командной (иногда личной) игры, главной целью которых является захват «флага» у соперника. Существует два формата проведения CTF турниров: task-based и classic.

Task-based — игрокам предоставляется набор заданий (тасков), к которым нужно найти «флаг» (набор символов) и отправить его. За верно найденный «флаг» команда получает очки, которые зависят от сложности таска. Побеждает команда, набравшая наибольшее число очков. Задания делятся по категориям:

– web — поиск веб-уязвимостей;

– pwn — поиск и эксплуатация уязвимостей в приложениях;

– reverse — исследование программ без исходного кода;

– forensic — расследование инцидентов;

– admin — администрирование;

– crypto — криптография;

– stegano — стеганография;

– osint — поиск информации из открытых источников.

Иногда еще добавляют секцию *joy* — различные развлекательные задачи.

Classic — каждой команде выделяется сервер, имеющий различные уязвимости. Задача соревнований — нужно найти и устранить уязвимости на своем сервере, а также воспользоваться имя для получения «флагов» у соперников [11].

На просторах Интернета можно найти различные онлайн-тренажеры по поиску и устранению различных уязвимостей [12]. Например, онлайн-тренажер на основе открытого проекта OWASP «KONTRA OWASP Top 10 for

Web». Используя данный ресурс, любой желающий может получить знания и навыки, связанные с поиском и устранением уязвимостей, входящим в топ 10 веб-уязвимостей [13].

Процесс внедрения новых технологий, как монета, у которой есть две стороны: одна — улучшение условий жизни, труда, коммуникаций между людьми, городами, странами; другая связана с возникающими из-за этого уязвимостями и угрозами, про которые в современном мире забывать нельзя. Таким образом, с каждым годом специалисты по направлению подготовки «Информационная безопасность» становятся все более и более востребованными.

Литература

[1] О технологии 5G. URL: https://www.huawei.com/minisite/russia/5g/about.html (дата обращения 27.02.2021).

[2] Архитектура сети 5G. URL: https://itechinfo.ru/content/архитектура-сети-5g (дата обращения 27.02.2021).

[3] Введение в IoT (Интернет вещей). URL: https://itechinfo.ru/content/введение-в-iot-интернет-вещей (Дата обращения: 27.02.2021).

[4] Сферы применения IoT. URL: https://itechinfo.ru/content/сферы-применения-iot (дата обращения: 27.02.2021).

[5] Информационная система мониторинга и оценки угроз информационной безопасности технологии «умный дом». URL: http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/38788/1/TPU361661.pdf (дата обращения 27.02.2021).

[6] Антонова В.М., Кондрашова Д.А., Сухорукова Н.А. Угрозы безопасности сетей 5g // Colloquium-journal. 2021. № 1 (88).

[7] Интернет угроз: чем опасны для бизнеса IoT-устройства и что с этим делать. URL: https://iot.ru/promyshlennost/internet-ugroz-chem-opasny-dlya-biznesa-iot-ustroystva-i-chto-s-etim-delat (дата обращения 27.02.2021).

[8] Информационная безопасность интернета вещей (Internet of Things). URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Информационная_безопасность_интернета_вещей_(Internet_of_Things) (дата обращения 27.02.2021).

[9] Антонова В.М., Клыгин Д.С., Рожков Т.С., Тарарина Н.К. Уязвимости беспроводных сетей // Colloquium-Journal. 2021. № 1–1 (88). С. 52–57.

[10] Антонова В.М., Бурцева А.А., Маликов А.Ю. Построение участка сети пятого поколения в программе имитационного моделирования Anylogic // Colloquium-Journal. 2021. № 5 (92). С. 36–41.

[11] Все о CTF в России — Что такое CTF? URL: https://ctfnews.ru/what-is-ctf/ (дата обращения 27.02.2021).

[12] Сервисы для проверки навыков тестирования на проникновение [Электронный ресурс] URL: https://habr.com/ru/post/261569/ (Дата обращения: 27.02.2021).

[13] KONTRA OWASP Top 10 for Web. URL: https://application.security/free/owasp-top-10 (дата обращения 27.02.2021).

Study of the Issue of Training Personnel Officers in the Direction of 5g Technologies in the Framework of the Specialty "Information Security"

E.Yu. Sychikova **gane-philin@mail.ru**
S.A. Levina **univer_bmstu@mail.ru**
A.A. Mikhailova **anna-mihaylova-2013@mail.ru**

BMSTU, Moscow, 105005, Russia

This article discusses the issue of methodological and educational support for personnel officers in the course of training in the specialty «Information Security» on the example of popular technologies 5G, IoT and the «smart home» system. The definition and relevance of these technologies are described. The list of threats for each of them is analyzed. It provides a description of manuals for studying in higher educational institutions, as well as additional material and platforms for self-study of attacks.

***Keywords*:** personnel officers, information security, 5G, Internet of Things, smart home, methodological manuals

УДК 355.23; 355.54/.55

Методика подготовки и проведения занятий по тактической подготовке в подразделении с учетом современных условий и требований

А.В. Торба **1113vdv@mail.ru**
М.А. Дзяда **m.a.dzyada@mail.ru**

Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного, Санкт-Петербург, 194064, Россия

Изложены основные положения по организации, методике подготовки и проведения занятий по тактической подготовке в подразделении с учетом современных условий и требований.

***Ключевые слова*:** занятия по боевой подготовке, руководитель занятия, тактика, методика тактической подготовки, тактико-строевое занятие, тактическое (тактико-специальное) занятие, тактическое учение

Согласно действующей редакции Военной доктрины Российской Федерации, военная политика Российской Федерации направлена на сдерживание и предотвращение военных конфликтов, совершенствование военной организации, форм и способов применения Вооруженных Сил, других войск и органов, повышение мобилизационной готовности в целях обеспечения обороны и безопасности Российской Федерации, а также интересов ее союзников [1, с. 5].

Значительные преобразования в социально-политической и экономической жизни государства обусловливают необходимость изменений в профессиональной подготовке военных специалистов. Это связано с тем, что уровень подготовки офицерского состава отстает от современных требований, предъявляемых к развитию военного дела. Основным недостатком в обуче-

нии курсантов, как будущих офицеров, является слабое развитие у них творческого начала и инициативы, их приверженность к шаблону, недостаточные практические навыки в управлении подразделениями и частями.

Наличие указанных недостатков в определенной степени является следствием применения традиционной методики преподавания учебных дисциплин, в частности тактики общевойсковых подразделений. Объективной закономерностью совершенствования учебного процесса является его интенсификация.

С изменением характера современного боя, возникшим в последнее время многообразием его форм, меняется и методика изучения тактики. Поэтому в современных условиях каждый командир (преподаватель) должен глубоко и всесторонне овладеть методикой преподавания предмета, изучить существующие формы, методы, средства обучения и воспитания, их соответствие современным требованиям, выявить и обобщить основные направления их развития и применения в образовательном процессе.

Дальнейшее развитие учебной материально-технической базы и совершенствование подготовки командиров (преподавателей) обеспечат переход к более эффективному использованию существующих и поиску новых форм обучения военнослужащих [2, с. 5].

Занятия — это обобщенное название форм обучения военнослужащих (за исключением учений, конкурсов (состязаний), самостоятельной подготовки). Основным содержанием занятий является передача руководителем информации обучаемым, ее усвоение, а также обучение приемам действий.

Занятия по боевой подготовке проводятся в соответствии с программами (курсами) боевой подготовки, расписаниями занятий в составе соединений, воинских частей, подразделений или учебных групп.

Проведение каких-либо других мероприятий в часы занятий не допускается [2, с. 6].

Тактика — составная часть военного искусства, охватывающая теорию и практику подготовки и ведения боя и других тактических действий подразделениями, частями и соединениями различных видов Вооруженных Сил, родов войск и специальных войск [3, с. 6].

Тактика подразделяется на общую и тактику родов войск.

Тактика — самая динамичная область военного искусства. Причем изменения в тактике происходят все быстрее по мере ускорения технического прогресса и совершенствования средств вооруженной борьбы, морально-боевых качеств личного состава. Тактика — это наука о выживании на поле боя.

Методика тактической подготовки — это учение о задачах, содержании, формах и методах обучения тактической подготовке солдат, курсантов, прапорщиков, офицеров и войск.

Из данного определения следует, что предметом методики является процесс обучения тактической подготовке различных категорий обучаемых, а также штабов, войск и воспитание их в ходе этого процесса.

Методика тактической подготовки решает следующие задачи:

– определяет задачи обучения тактической подготовке, ее место и роль в системе боевой подготовки;

– научно обосновывает содержание программы тактической подготовки, намечает последовательность прохождения программы в комплексе с другими предметами;

– определяет пути реализации принципов обучения в ходе тактической подготовки, вырабатывает формы и методы обучения этому предмету;

– разрабатывает требования к учебно-материальной базе и ее подготовке;

– определяет требования к методической подготовке сержантов, прапорщиков и офицеров, непосредственно проводящих занятия по тактической подготовке;

– изучает историю методики тактической подготовки и обобщает ее опыт.

Таким образом, методика тактической подготовки является самостоятельной отраслью знаний, овладение которыми в значительной мере предопределяет методическое мастерство командиров (преподавателей), как руководителей занятий и уровень подготовки обучаемых.

Под **формой организации занятия** следует понимать, прежде всего, его структуру, а также специфику деятельности командира (преподавателя) и обучаемых в ходе его проведения. Она отражает совокупность условий, в которых осуществляется обучение: состав, организационную структуру обучаемых, характер их деятельности, место проведения занятия, его продолжительность, наличие вооружения, техники и других средств материального обеспечения и специфику в их использовании.

Обучение по тактической подготовке в войсках (подразделениях) осуществляется в форме *тактико-строевых, тактических занятий, боевых стрельб, тактических учений* [2, с. 16].

Тактико-строевое занятие — наиболее эффективная форма практического обучения подразделений и воинских частей при их слаживании (боевом слаживании). Оно предназначено для отработки тактических приемов и способов действий личного состава и подразделений в ходе отработки тактических нормативов с соблюдением принципа *«от простого к сложному»*.

Тактико-строевые занятия являются первой и необходимой ступенью слаживания подразделений. Основным методом обучения на тактико-строевых занятиях является упражнение (тренировка) в выполнении приемов и способов действий в ходе отработки тактико-специальных задач. При необходимости могут применяться объяснение и показ [4, с. 43–44].

В ходе тактико-строевых занятий учебные вопросы (задачи, действия) отрабатываются сначала по элементам и по разделениям, а затем в целом в составе подразделения (группы) в соответствии с порядком действий и в пределах установленного нормативами времени: вначале без оружия, экипировки, техники (*«пеший — по-машинному»*), затем на вооружении и военной технике при полной экипировке; вначале в простых условиях, затем на сложном

тактическом фоне с обозначением действий противника; вначале днем, затем ночью. Отработка приемов и способов действий или учебного вопроса в целом отрабатывается до тех пор, пока обучаемые не научатся выполнять их правильно и в нужном темпе. Только после этого отрабатывается следующий учебный вопрос.

Тактическое (тактико-специальное) занятие является высшей формой обучения подразделений по тактической (тактико-специальной) подготовке, одной из форм обучения воинских частей, обеспечивающей полевую выучку личного состава. Тактические (тактико-специальные) занятия предназначены для слаживания (боевого слаживания) воинских частей (подразделений), практической отработки в комплексе мероприятий плана боевых действий (плана применения), оценки уровня подготовки воинских частей (подразделений).

На тактическом (тактико-специальном) занятии отрабатываются нормативы, учебные задачи в условиях, максимально приближенных к боевым, без пауз и перерывов с воинской частью (подразделением) в полном составе со штатным вооружением, средствами управления и связи, необходимым количеством боевой техники, обеспечивающими качественную отработку учебных вопросов.

Тактическое учение — высшая форма боевой подготовки подразделений, воинских частей, соединений. Проводится в целях проверки и совершенствования боевой подготовки личного состава, слаженности (боевой слаженности) подразделений, воинских частей и соединений, а также навыков командиров и органов управления в организации боевых действий и управлении войсками (силами).

Тактические учения, проводимые с мотострелковыми, мотострелковыми (горными), танковыми, воздушно-десантными (парашютно-десантными, десантно-штурмовыми (горными) подразделениями (воинскими частями, соединениями), а также с подразделениями (воинскими частями, соединениями) морской пехоты, являются *общевойсковыми тактическими учениями*.

Боевые стрельбы. Обучение по тактической подготовке подразделения (воинской части, соединения) завершается проверкой слаженности на контрольной полосе тактического поля и тактическим занятием с боевой стрельбой.

Каждая форма организации занятий имеет свои методы обучения.

Метод обучения — это приемы и способы совместной работы обучающего и обучаемых, с помощью которых командир (преподаватель) достигает передачу и усвоение подчиненными знаний, формирует у них умения и навыки, вырабатывает морально-боевые и психологические качества, обеспечивает слаживание подразделений, воинских частей и их штабов [4, с. 40]. В свою очередь, каждый метод состоит из множества приемов обучения, органически связанных между собой. Однако универсального метода обучения, овладение которым обеспечивало бы отработку любого вопроса по тактике отделения, взвода, как, впрочем, и в любой области знаний, нет и быть не может.

Выбор того или иного метода обучения определяется главным образом целью обучения и содержанием занятия.

Рассказ — метод теоретических занятий, повествовательное изложение учебного материала. Также применяется при практических формах обучения в ходе доведения алгоритма (порядка) работы (например, алгоритм отработки норматива — рассказ, показ, тренировка).

Рассказ применяется для раскрытия положений уставов, наставлений и другого изучаемого материала. Он заключается в кратком изложении руководителем того или иного положения. В ходе рассказа обучаемые осмысливают излагаемый ими материал. Рассказ обычно сочетается с другими методами обучения. При проведении занятия по одиночной подготовке и некоторых занятий с отделением и взводом рассказ предшествует показу и тренировке (упражнению) и сопровождает их.

Показ применяется для формирования у обучаемых правильных представлений о содержании изучаемых положений, выполнении того или иного приема или действия. Он заключается в образцовом исполнении приема самим командиром (руководителем занятия) или в показе действий хорошо подготовленного отделения (взвода). Значение этого метода обучения заключается в том, что обучаемые имеют возможность быстро, без особых затрат времени и физических усилий воспринять изучаемый вопрос (прием, действие) и на этой основе создать правильное о нем представление.

Данный метод предполагает использование в учебном процессе иллюстрированных пособий (плакатов, схем, карт, рисунков и т. д.), приборов, технических устройств и их макетов, учебных фильмов и т. д.

Показ широко применяется на тактико-строевых занятиях при обучении технике выполнения определенных приемов и действий.

Тренировка — форма практических занятий, проводимая в целях выработки, поддержания и совершенствования знаний, необходимых для выполнения должностных и специальных обязанностей, практических навыков у военнослужащих и слаженных действий по выполнению (обеспечению выполнения) боевых задач подразделениями и воинскими частями.

Тренировка (упражнение) является основным методом обучения на тактико-строевом занятии. Она заключается в многократном повторении обучаемыми определенных приемов и действий в целях выработки и закрепления умений и навыков. Тренировка может применяться иногда и на тактическом занятии.

Тренировка, как метод обучения, ничего общего не имеет с механическим натаскиванием. На занятии этот метод имеет наибольший успех при осознанном подходе обучаемых к существу совершенствуемого действия или приема, т. е. тогда, когда процесс обучения носит творческий характер.

Практическая работа, как метод обучения, применяется главным образом на тактическом занятии и боевой стрельбе отделения и взвода в целях совершенствования уже приобретенных на тактико-строевых занятиях умений и навыков. Она заключается в выполнении обучаемыми своих функциональных обязанностей в бою, определяемых организационно-штатной структурой отделения и взвода.

Практическая работа предполагает наличие у обучаемых определенного уровня подготовки, а следовательно, и их большую самостоятельность, поэтому к ней следует переходить лишь тогда, когда обучаемые уже усвоят определенный минимум знаний, умений и навыков на тактико-строевых занятиях.

Практическая работа выявляет уровень слаженности отделения и взвода, а также степень подготовленности их командиров, способность управлять подразделениями в сложных условиях (боевой обстановки).

Одним из важнейших показателей боеспособности и боевой готовности подразделений и воинской части (соединения) в целом является уровень полевой выучки и ее основы — тактической подготовки. Она позволяет наиболее полно реализовать принцип: **«Учить войска тому, что необходимо на войне»**, обеспечивает комплексное обучение военнослужащих и подразделений ведению боя.

В ходе боевой подготовки личный состав приобретает различные знания и умения. Но практические навыки в действиях на поле боя, эффективном применении вооружения и военной техники, слаженность мотострелковых подразделений и взаимодействия их с подразделениями родов войск и специальных войск в различных видах боевой деятельности вырабатываются только на тактических занятиях и учениях.

В силу этого тактическая подготовка как процесс обучения войск приемам и способам ведения боя является главным и определяющим предметом в системе боевой подготовки. В зависимости от развития вооружения и военной техники, организации войск, характера и способов ведения боя изменяются и усложняются задачи, решаемые в ходе тактической подготовки.

Литература

[1] Военная доктрина Российской Федерации // Российская газета — Федеральный выпуск № 298 (6570). 30.12.2014.

[2] Вельможный В.Н., Дзяда М.А., Торба А.В. и др. Методика подготовки и проведения занятий по тактической подготовке в подразделении: учеб.-методич. пособие. СПб.: ВАС, 2021. 64 с.

[3] Общая тактика: учебник / под ред. П.А. Вавилова. М.: ООО «Каталит», 2008. 422 с.

[4] Исайкин А.М., Карпухин В.В., Веригин А.И. и др. Учебник сержанта войск связи. М.: Воениздат, 2004. 576 с.

Methods of Lesson Preparation and Teaching Tactics in a Military Unit in the Context of Modern Conditions and Requirements

A.V. Torba **1113vdv@mail.ru**
M.A. Dzyada **m.a.dzyada@mail.ru**

Military Academy of Communications named after the Marshal of the Soviet Union S.M. Budenny, Saint Petersburg, 194064, Russia

The article presents the main principles of lesson arrangement and preparation and teaching tactics in a military unit in the context of modern conditions and requirements.

***Keywords*:** combat training, instructor, tactics, methods of teaching tactics, battle drill exercise, tactical exercise (special arms tactical exercise), tactical training exercise

УДК 159.943.7

К вопросу о совершенствовании специальной подготовки в Вооруженных Силах Российской Федерации

Н.Ю. Попова
В.А. Тургенев
В.А. Уральсков **nic-rct@mail.ru**

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого, Балашиха, 143900, Россия

В рамках совершенствования специальной подготовки военнослужащих Минобороны России рассматриваются возможности применения учебно-тренировочных средств в процессе их обучения. Раскрывается практическое и воспитательное значение применения учебно-тренировочных средств в учебном процессе и боевой подготовке. Предложена модель интеллектуализации построения учебно-тренировочных средств и процесса освоения навыка в виде адаптивной следящей системы, в которой процесс проведения практических занятий отслеживается руководителем занятий (инструктором). Даются рекомендации по организации использования учебно-тренировочных средств, являющихся эффективным средством повышения самостоятельности и активности обучаемых в процессе специальной подготовки.

***Ключевые слова*:** специальная подготовка, модель, учебно-тренировочные средства, учебный процесс

В настоящее время современные комплексы оружия (СКО) определяют боевую мощь Вооруженных Сил, а ракетные комплексы РВСН остаются одним из основных средств поддержания стратегической стабильности. В то же время риски ошибочной эксплуатации подобного технически сложного вооружения чреваты катастрофическими последствиями. В связи с этим Минобороны России заинтересовано в том, чтобы обеспечить специальную подготовку военнослужащих, курсантов и студентов образовательных организаций для Министерства обороны России на самом высшем уровне надежности.

В современных условиях специальная подготовка обучаемых работе на СКО приобретает особое значение. Она требует активизации работ по совер-

шенствованию как самих учебно-тренировочных средств (УТС), комплексных и одиночных тренажеров, в первую очередь, путем разработки специального программного обеспечения, так и уточнения задач в организации профессиональной подготовки, дополнительной разработки форм и методов обучения (подготовки).

Наиболее значимыми задачами специальной подготовки в Минобороны России являются:

1) развитие профессионально-важных качеств (отработка наблюдательности, памяти и оперативного мышления);

2) формирование высокой психологической устойчивости;

3) овладение профессионально-важными умениями и навыками практических действий в составе дежурных смен (расчетов) при выполнении поставленных задач, при подготовке к несению и несении боевого дежурства, при подготовке и ведении боевых действий, а также обеспечение безопасной и безаварийной эксплуатации СКО.

Многочисленные исследования подтверждают, что применение УТС в учебно-воспитательном процессе является одним из наиболее действенных средств обучения, позволяющих формировать реальные условия деятельности при выполнении предполагаемых должностных обязанностей специалистами-операторами.

Главное содержание специальной подготовки выражается в изучении должностных обязанностей, приобретении практических навыков работы на СКО с привлечением УТС для действий в составе смен (расчетов) при выполнении поставленных задач в повседневной деятельности, при подготовке и несении боевого дежурства, ведении боевых действий, а также обеспечении безопасной и безаварийной эксплуатации, эффективного боевого применения СКО.

Применение УТС в процессе обучения имитирует как коллективную, так и индивидуальную специальную деятельность, так как включает в себя модели изучаемых процессов и позволяет значительно приближать изучаемый материал к практической профессиональной деятельности, усиливать мотивацию и активность участников процесса обучения.

Как показывают исследования, наиболее эффективными в системе специальной подготовки курсантов образовательных организаций Минобороны России и студентов вузов, осуществляющих подготовку в интересах Минобороны России, являются игровые методы применения УТС: ролевые игры; деловые игры и исследовательские игры, в том числе комплексные.

На этих занятиях используется имитация практической деятельности при работе на СКО, что позволяет получать необходимые знания, приобретать умения и навыки, а также развивать профессионально значимые качества у обучаемых. Разработка современных имитационных моделей применения УТС в учебном процессе осуществляется на базе специализированного программно-аппаратного комплекса, в котором основную нагрузку по интеллек-

туализации обучения выполняют ПЭВМ с использованием систем управления базами данных и элементов искусственного интеллекта. Важное значение имеет возможность реализации программно-независимого специального программного обеспечения. При этом использование WEB-технологий позволяет получить независимость от программно-аппаратной составляющей УТС, в том числе в условиях импортозамещения.

Хотя традиционные формы и методы обучения специальной подготовки не потеряли своего значения, они в тоже время имеют ряд существенных недостатков и ограничений. Одним из таких ограничений является разрыв теоретического и практического обучения. Это приводит к тому, что даже при наличии хороших теоретических знаний курсанты (студенты) образовательных организаций при отработке практических действий на УТС не могут надежно управлять соответствующей системой СКО, а уж тем более при комплексной работе, при выполнении совместных действий операторами различных уровней управления (различными номерами расчета). Следовательно, существующие методы и средства обучения этапа теоретической подготовки не в полной мере отвечают современным требованиям, предъявляемым к эффективности и надежности операторской деятельности курсантов (студентов) при работе на СКО.

Основными недостатками существующих тренажеров и УТС являются:

– высокая стоимость изготовления УТС в случае использовании элементов штатного оборудования СКО;

– сложность поддержания жизненного цикла УТС с учетом применения покупных нетиповых элементов;

– сложность имитации процессов жизненного цикла СКО с использованием штатных программных средств УТС;

– сложность реализации индивидуального подхода к обучению при дефиците квалифицированных преподавателей (инструкторов);

– несоответствие обучающих воздействий индивидуально-психологическим особенностям и уровню подготовки курсантов (студентов);

– субъективизм и необъективность контроля и оценки правильности действий курсантов (студентов).

С целью устранения противоречий, складывающихся между возрастающими требованиями к поддержанию уровня специальной подготовки курсантов (студентов) для работы с СКО, необходимостью обучения (переобучения) на новые комплексы предложена схема функционирования и структурные принципы интеллектуализации УТС в виде игровой модели построения УТС, как адаптивной следящей системы. В процессе проведения обучения с адаптивными УТС предлагается с момента отслеживать выполнение задач подготовки курсантов (студентов) специалистом-преподавателем (инструктором), выдачи рекомендаций на пульт руководителя занятий об уровне психофункционального состояния (ПФС) курсантов (студентов) от перегрузки до отсутствия мотивации в процессе выполнения задач обучения [1, с. 59]. В ка-

честве системы обработки информации в некоторых расчетах используется пакет Neural Networks Toolbox из системы MATLAB, поддерживающий поддержку проектирования, обучения и моделирования сетевых парадигм [2, с. 678]. Обратную связь в УТС обеспечивает система сбора и оценки действий курсанта (студента) и его ПФС, реализованная на основе системы управления базы данных.

Предложенная модель использования УТС реализует данный вид занятий на завершающем этапе изучения учебных дисциплин. Игровые методы применения УТС, в первую очередь, деловые и исследовательские игры, необходимо проводить в течении продолжительного времени (в течение нескольких дней). Игра должна быть двусторонней с увеличивающейся степенью сложности. В ходе игры организуются группы курсантов (студентов), которые будут соревноваться между собой. Контроль за ведением игры с применением УТС осуществляют преподаватели (инструкторы) обучающих кафедр, а особенно в комплексных режимах сопряжения.

В наиболее сложных имитационных играх сочетаются элементы различных игр: групповых, индивидуальных, коллективных, проблемных и др. Это дает возможность решать задачи, направленные на развитие ценностных ориентаций, например, таких, как ответственность курсантов (студентов) за работу на СКО, умение исполнять должностные обязанности различных номеров учебно-боевых расчетов, обеспечивать взаимозаменяемость номеров боевых расчетов. Также позволяет формировать необходимые для успешной последующей деятельности потребности: творчество, познание, самосовершенствование и самореализация.

Наряду с контуром моделирования работы объекта в тренажере формируется контур управления моделируемыми ситуациями со стороны инструктора (преподавателя). Преподаватель (инструктор) задает исходную ситуацию, целенаправленно изменяет внешние условия, задает критические и аварийные ситуации, а затем оценивает правильность действия обучаемого [3, с. 35].

В начале проведения обучающих игр с применением УТС создаются игровые коллективы с назначением курсантов (студентов) на должности в составе учебно-боевых расчетов. Обучаемые, исполняющие должности номеров расчетов, получают задания на разработку необходимых документов с конкретным определением вида деятельности, уточняются вводные, которые необходимо решить в процессе игры. Документы и варианты решения отрабатываются во время самостоятельной подготовки. В первые часы игры проходит заслушивание докладов каждого игрового коллектива (учебно-боевого расчета), которые оценивают посредники. В обсуждении должны участвовать все участники расчетов. Очередностью зачитывания докладов руководит командир (старший) группы. Другая группа выступает в роли инспекции, которая определяет степень готовности курсантов (студентов) к выполнению возложенных на них обязанностей. В одной аудитории должны находиться не менее двух групп. В роли преподавателей (инспекторов) выступает поочеред-

но каждая группа. Доклады делаются каждым расчетом последовательно. После доклада инспекторами задаются вопросы.

Для успешной реализации поставленных целей, руководителями и посредниками должен быть разработан четкий план проведения игры с применением УТС. Подготовлены вопросы, варианты вводных и действий, а также требования, предъявляемые к проводимому занятию. Игру следует реализовывать творчески с использованием индивидуального подхода. Руководителям необходимо оценивать работу каждого обучаемого и группы в целом. В ходе игры проходят дискуссии, диалоги, сообщения, выступления и дебаты, что способствует формированию собственного мнения, взгляда, суждения и оценок.

Игра с применением УТС должна реализовываться как увлекательное дело, участниками которого являются обучаемые, оказывающие влияние друг на друга. Во время игры создается эмоциональное поле, попадая в которое обучаемый приобретает опыт при отработке вводных руководителя занятий и посредников. При работе в группе происходит взаимодействие с другими номерами учебно-боевых расчетов, тем самым подкрепляется высокая удовлетворенность, так как для человека важно общение, дружеские связи, чувство «своей» группы, а также формируются необходимые умения и навыки по взаимодействию с другими номерами расчета.

Для реализации психолого-педагогических требований к организации имитационных игр с применением УТС игра должна соответствовать теоретическому, физическому и умственному уровню развития обучаемых. Трудность ее должна быть такой, чтобы курсанты (студенты) имели возможность решить все поставленные перед ними задачи, прилагая для этого достаточное количество сил. Непосильная игра неизбежно будет снижать интерес к проводимому занятию с использованием УТС; игра должна постепенно усложняться. На первом этапе требуется только коллективный ответ, освобождающий обучаемого от личной ответственности за результат. В дальнейшем требуется постепенно переходить на личную ответственность, влияющую на результат всего учебно-боевого расчета.

При использовании метода мотивационного целевого управления, учитывая профессиональные особенности курсантов (студентов), предлагается реализовать в учебно-воспитательном процессе следующие педагогические условия:

– закрепить навыки в процессе имитации специальной деятельности с использованием УТС;

– развивать у курсантов (студентов) тактическое мышление, формировать высокие нравственные качества; воспитывать личную ответственность за полученный результат работы коллектива при решении учебно-боевых задач;

– предоставить возможность курсантам (студентам) приобретать практические навыки по выполнению должностных обязанностей на УТС при выполнении учебно-боевых задач;

– совершенствовать методику специальной подготовки, их творческий потенциал и инициативу при принятии управленческих решений;

– давать возможность преподавателям осуществлять качественную подготовку рабочих материалов по видам занятий, проработку соответствующих вводных и т. п.

Деловая игра, применяемая в целях исследования различных объектов СКО в образовательных организациях Минобороны России, имеет достаточно широкий диапазон. Деловая игра используется с целью решения (в игровой форме) профессиональных задач в различных областях деятельности (управления, обучения, организации и т. д.). От обычных методов решения учебных ситуаций по методу ролей, данный подход имеет отличие в проигрывании ситуаций, которые встречаются не только в повседневной специальной деятельности, но и в ситуациях, которые могут возникнуть в сложный критический момент, предполагающий другую форму организации деятельности.

В имитационной игре с применением УТС апробируются новые методы, проводится анализ слабых мест в действующих и в создаваемых системах СКО, в организации подготовки специалистов. Выявляются требования к специалистам, анализируются возникающие проблемы, вырабатываются пути их решения. Объединение однотипных УТС, с целью формирования полноценного, отвечающего типовым реальным объектам СКО, позволяет добиться комплексного подхода к обучению.

Таким образом, имитационные игры на базе применения УТС как в ходе специальной подготовки курсантов (студентов) образовательных организаций, так и в комплексном режиме обучения при проведении различных тренировок дают возможность решать проблемы профессионального обучения и формировать основные профессиональные (специальные) компетенции будущих офицеров Вооруженных сил Российской Федерации, имеющих уже практическое понимание работы штатного СКО. По ходу проведения игр преодолевается психологический барьер общения обучаемых, значительно расширяются возможности интеллектуального выбора при решении поставленных задач. Отношение «преподаватель — слушатель» переходит в отношение «субъект — субъект», при котором все участники игры являются должностными лицами и находятся в определенных служебных отношениях. Как результат, создание атмосферы, благоприятствующей достижению учебных целей. Через учебно-профессиональную деятельность, которая реализуется в игре, у курсантов (студентов) воспитывается самостоятельность в исполнении профессиональных специальных обязанностей, находящихся на различных должностях. В ходе игр прививается творческое мышление, решительность, самостоятельность, инициатива и быстрота действий в сложных условиях, максимально приближенных к реальным.

Литература

[1] Снегирева С.А., Тахтеева П.М. Проектирование и разработка обучающих тренажеров в составе справочно-обучающей системы по курсу «Теория алгоритмов» // Теория. Практика. Инновации. 2017. № 7.

[2] Дьяконов В.П. MATLAB. Полный самоучитель. М.: ДМК Пресс, 2012. 768 с.

[3] Шукшунов В.Е., Циблиев В.В., Потоцкий С.И. и др. Тренажерные комплексы и тренажеры. Технологии разработки и опыт эксплуатации / под ред. В.Е. Шукшунова. М.: Машиностроение, 2005. 384 с.

On the Issue of Improving Special Training in the Armed Forces of the Russian Federation

N.Yu. Popova
V.A. Turgenev
V.A. Uralskov **nic-rct@mail.ru**

Military Academy of Strategic Missile Forces named after Peter the Great, Balashikha, 143900, Russia

In order to improve the special training of servicemen of the defense Ministry of Russia considers the possibility of using training AIDS in the learning process. The practical and educational significance of the use of training tools in the educational process and combat training is revealed. A model of intellectualization of the construction of training tools and the process of skill development in the form of an adaptive tracking system, in which the process of conducting practical classes is tracked by the head of classes (instructor). Recommendations are given for organizing the use of educational and training tools, which are an effective means of increasing the independence and activity of students in the process of special training.

***Keywords*:** special training, model, training tools, educational process

УДК 375.237

О подходах к подготовке специалистов по эксплуатации робототехнических комплексов военного назначения

А.В. Хачатрян **artak26061972l@yandex.ru**
Л.Н. Монастырева **monastyreval60@mail.ru**

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого, Балашиха, 143900, Россия

Рассмотрены основные подходы подготовки специалистов для эксплуатации робототехнических комплексов военного назначения.

***Ключевые слова*:** робототехнический комплекс, подготовка специалистов, оператор, командир подразделения, теоретическая подготовка, практическая подготовка, профессиональная подготовка

Одним из главных условий эффективного управления техническими объектами, человеко-машинными системами и комплексами, а также обеспечение их грамотной эксплуатации является высокопрофессиональная подготовка персонала для этих целей.

В настоящее время в Вооруженных силах Российской Федерации остро стоит вопрос подготовки специалистов для эксплуатации различных типов робототехнических комплексов военного назначения (РТК ВН).

Подготовку специалистов по эксплуатации и применению РТК ВН целесообразно осуществить на базе военных учебных заведении Министерства обороны Российской Федерации за счет реализации как профессиональных образовательных программ высшего образования, так и программ дополнительного профессионального образования. При этом, для качественного обучения специалистов по организации применения и эксплуатации РТК ВН отбор кандидатов на обучение должен включать комплекс мероприятий по определению их способности осваивать образовательные программы профессионального образования и соответствию их подготовки дальнейшему должностному предназначению. Выпускники, освоившие данные программы, должны обладать определенными компетенциями, соответствующими специализации программ подготовки.

Исходя их вышесказанного, подготовку и обучение специалистов в области военной робототехники целесообразно рассматривать в виде двух уровневой схемы:

– первый уровень — оператор РТК ВН;

– второй уровень — командир подразделения, оснащенного РТК ВН.

Анализ деятельности специалистов — операторов, осуществляющих управление сложными РТК ВН различного назначения, позволяет выделить основные этапы профессиональной деятельности операторов [1]:

– прием информации о состоянии внешней среды;

– прием информации о состоянии объекта управления;

– прием информации о состоянии технических средств автоматического управления;

– переработка принятой информации;

– принятие решений по управлению;

– реализация принятого решения и контроль выполнения действий.

Анализ этапов деятельности и ее обобщенной оценки показывает, что для успешной работы специалист должен:

– обладать определенными знаниями об объекте управления;

– быть способным реализовать эти знания;

– обладать определенными эмоционально-личностными, психологическими и физическими особенностями.

В связи с этим подготовка оператора должна проводиться в трех основных направлениях:

– интеллектуальная подготовка;

– физическая подготовка;

– эмоциональная подготовка.

Разработка средств организации физической и эмоциональной подготовки относится к компетенции психологов и медиков.

Процесс интеллектуальной подготовки (обучения) оператора состоит из следующей последовательности действий:

– отбор оператора и предварительная оценка уровня его знаний;

– определение этапов обучения, соответствующего уровню его знаний;

– формирование обучающих блоков в последовательность процесса обучения;

– последовательное функционирование обучающих блоков;

– формирование результатов обучающих тестов.

Как показывает практика обучение операторов сложных образцов ВВСТ, интеллектуальную подготовку операторов РТК ВН, командиров подразделений целесообразно проводить в три этапа [2]:

– теоретическая (базовая) подготовка;

– практическая (оперативная) подготовка;

– профессиональная (эксплуатационная) подготовка.

Теоретический этап подготовки предполагает формирование профессиональных знаний у операторов РТК ВН. На данном этапе все методы обучения реализуются на традиционных видах занятий: лекциях, семинарах, практических занятиях.

Практическая подготовка специалистов в области применения и эксплуатации РТК ВН осуществляется преимущественно в реальных условиях, а также на тренажерах.

Тренажерный комплекс должен обладать следующими свойствами:

– имитация реальных условий работы оборудования с высокой точностью;

– соответствие тренажера облику наземного пункта управления;

– высокий уровень детализации и качества отображения;

– возможность моделирования сцен: подвижных и неподвижных объектов, рельефа местности, погодных условий, времени суток, климата, времени года.

Этап профессиональной подготовки характеризуется наличием модели управляемого объекта, воспроизводящей динамику и логику его функционирования.

На этом этапе закрепляются теоретические знания и даются начальные, практические сведения о процессе управления объектом. Формирование навыков всех видов управлений объектом проводится в соответствии с перечнем функций, выполняемых оператором при управлении. Перечень этих функций является источником для составления списка задач по обучению (тренировочных упражнений, обучающих блоков).

Комплексное сочетание всех этапов процесса обучения позволяет достигнуть качественный уровень обученности и подготовки специалистов эксплуатирующих РТК ВН.

Область военно-профессиональной деятельности специалистов, эксплуатирующих РТК ВН включает:

– эксплуатацию РТК ВН;

– выполнение боевых и обеспечивающих задач;

– организацию летной работы в частях и подразделениях;

– обеспечение безопасности при эксплуатации и применении РТК ВН;

– руководство применением РТК ВН.

К видам военно-профессиональной деятельности специалиста относятся:

– организационно-управленческая:

– эксплуатационная;

– боевое применение.

Исходя из результатов анализа, проведенных в [1,2], для качественной подготовки операторов РТК ВН основными задачами обучения являются:

– изучение основных технических и эксплуатационных характеристик оборудования, требований по его обслуживанию;

– изучение правил эксплуатации;

– изучение правил техники безопасности по эксплуатации;

– изучение правил проведения технического обслуживания;

– изучение методов поиска и устранения неисправностей;

– изучение тактико-технических характеристик;

– изучение порядка выполнения работ по подготовке к использованию;

– изучение содержания документации, определяющей порядок эксплуатации и применения РТК ВН;

– получение и закрепление практических навыков по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Операторы должны получить практический опыт, необходимый для самостоятельной эксплуатации оборудования.

Подготовка командиров подразделений, оснащенных РТК ВН, должна осуществляться по следующим основным направлениям:

– тактика частей и подразделений, организация их всестороннего обеспечения в различных условиях боевой обстановки и повседневной деятельности;

– теория и практика организационного строительства, боевого применения подразделений, оснащенных РТК ВН;

– управление подразделениями, оснащенными РТК ВН, при организации и выполнении боевых задач;

– управление подразделениями, оснащенными РТК ВН, в мирное время.

Перечень требований к специалистам по эксплуатации РТК ВН определяется задачами, которые должны выполнять РТК ВН. В настоящее время на РТК ВН возлагается решение следующих задач [2]:

а) боевые:

– огневое поражение (подавление) наземных, надводных, подводных, воздушных и космических объектов противника (объектов воздействия);

– поражение (подавление) наземных, надводных, подводных, воздушных и космических объектов противника (объектов воздействия) оружием на новых физических принципах.

б) обеспечивающие:

1) разведывательные:

2) специальные:

3) транспортные.

Исходя из вышеперечисленных задач РТК ВН, специалисты в области военной робототехники должны соответствовать определенным требованиям [1].

Командиры подразделений, имеющие на вооружении РТК ВН, должны:

а) знать:

– структуру и предназначение подразделений, их боевые возможности;

– особенности применения подразделений в современных войнах и вооруженных конфликтах;

– основы боевой готовности и боевого применения подразделений и частей;

– основы боевой готовности войск, содержание основных мероприятий, проводимых при приведении подразделений в различные степени боевой готовности;

– организацию и проведение тактической подготовки в авиационном подразделении;

– основы организации и выполнения задач радиационной, химической и биологической защиты подразделений;

– назначение, состав, вооружение видов и родов войск Вооруженных сил Российской Федерации, иностранных государств и основы их боевого применения;

– назначение, ТТХ, конструктивные и аэродинамические особенности, бортовые системы эксплуатируемых комплексов;

– бортовые средства РЭБ, характеристики и режимы применения;

– система управления и обеспечения эксплуатируемых комплексов;

– организацию, вооружение, боевые задачи, способы боевых действий и боевые возможности подразделений РТК ВН;

– боевые порядки подразделений РТК ВН на всех этапах боевого полета, порядок построения и перестроения боевых порядков;

– объекты поражения и их полная характеристика, сильные и слабые стороны;

– порядок подготовки и выполнения боевых задач в соответствии с целевым предназначением;

– район предстоящих боевых действий и его полная характеристика с точки зрения выполнения боевых задач;

– район выполнения тренировочных полетов и порядок выполнения полетов;

– действия в особых случаях полета и меры безопасности при подготовке и выполнении боевых (тренировочных) полетов.

б) уметь:

– выполнять управление РТК ВН на всех этапах боевого (тренировочного) полета в различных условиях обстановки;

– применять весь арсенал бортовых авиационных средств поражения по различным объектам в рамках целевого назначения комплекса;

– оценивать обстановку и прогнозировать ее изменения;

– выполнять расчеты по оценке боевых возможностей экипажей и подразделений РТК ВН;

– принимать решения и ставить задачи подчиненным;

– вести рабочую карту командира подразделения РТК ВН;

– планировать выполнение одиночных и групповых вылетов воздушных РТК ВН на выполнение боевых задач по всем этапам боевого полета;

– осуществлять подготовку подразделения к боевым действиям;

– управлять подчиненными в различных условиях боевой обстановки;

– применять тактические приемы преодоления противодействия наземных и воздушных средства ПВО вероятного противника;

– организовывать и осуществлять взаимодействие между экипажами и подразделениями (группами тактического назначения) РТК ВН, пилотируемой авиацией, подразделениями других родов войск и видов вооруженных сил;

– организовывать и проводить общую, предварительную, предполетную подготовку и разбор полетов;

– использовать материалы объективного контроля для определения качества выполнения полетных заданий;

– определять наиболее вероятные причины авиационных происшествий и инцидентов, назначать мероприятия по их профилактике;

– планировать работы по предотвращению происшествий и инцидентов.

в) владеть (иметь навык):

– алгоритмом принятия решения на боевые действия;

– порядком, приемами и способами организации управления подразделением;

– методами планирования и моделирования боевого полета на всех его этапах;

– методикой организации и выполнения задач радиационной, химической и биологической защиты подразделений;

– правилами и методикой самостоятельной подготовки к полетам;

– методикой дешифрирования материалов объективного контроля.

Таким образом, перечисленные подходы свидетельствуют о сложности и емкости процесса подготовки специалистов в области военной робототехники и требуют создания комплексной системы обучения с целью качественной реализации цели и задачи обучения.

Комплексное сочетание всех этапов процесса обучения позволяет достигнуть качественный уровень подготовки специалистов по применению и эксплуатации РТК ВН, при этом, повышение эффективности всех видов учебных занятий должно основываться на внедрении в учебный процесс современных педагогических и информационных технологий обучения.

Литература

[1] Хачатрян А.В., Байрамов К.Р., Лядов А.В., Павлов Р.А. Проблемы подготовки специалистов по эксплуатации РТК ВН // Научно-методический сборник ГУК МО РФ «Военное образование», 2016.

[2] Робототехнические комплексы военного назначения: учеб. пособие. Балашиха: ВА РВСН, 2016. 197 с.

On Approaches Totraining Specialistesin the Operation of Militari Robotic Systems

A.V. Khachatryan **artak260619721@yandex.ru**
L.N. Monastyreva **monastyreval60@mail.ru**

Military Academy of Strategic Missile Forces named after Peter the Great, Balashikha, 143900, Russia

The article discusses the main approaches to training specialists for the operation of the RTK VN.

***Keywords*:** robotics complex, training of specialists, operator, unit commander, theoretical training, practical training, professional training

УДК 378.4

Мысли о «цифровом» образовании, его влиянии на качество военной науки и подготовки военных специалистов в интересах обороны государства

С.В. Чварков **ma1939ya@mail.ru**

АО «Российские космические системы», Москва, 111250, Россия

А.А. Селиванов

Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации, Москва, 119571, Россия

Цифровая эра требует не только новых умений от выпускников школ и вузов, но и другого подхода к организации самого обучения. Цифровизация затрагивает все отрасли экономики, и те, кто уверен, что консервативной сферы образования она не коснется, глубоко ошибаются, уверены авторы сообщения. Они предлагают не только специалистам в области высшего образования, но и широкому читателю тщательно продумать все подходы к изменению технологий и программ обучения и подготовки будущих поколений.

Ключевые слова: цифровизация образования, технологии и программы обучения, прогресс общества и образования, разрыв в образовании и умственным развитием элиты и остальных членов общества, уровень образования и культуры

Практически каждый гражданин России искренне верит, что большинство ученых и педагогов — люди не только умные и творческие, но и инициативные и порядочные. Однако это не все характеристики людей, в основе своей формирующих будущий потенциал нации и государства. Вместе с тем, по мнению некоторых «специалистов» от образования, в ближайшей или среднесрочной перспективе, при наличии хорошо отработанных технологий обучения станет уже не так уж важно, насколько принципиальным и инициативным окажется тот или иной гений, способный передать будущим поколениям ту сумму знаний, умений, навыков и компетенций, которыми он обладает. Вполне возможно, для этого будет достаточно какой-нибудь информацион-

ной технологии, предоставляющей те или иные услуги по предоставлению знаний.

Учитывая, что образованием сегодня управляют в основе своей люди прагматичные, личный интерес и инициатива которых могут привести к тому, что в среднесрочной перспективе (15–20 лет) человечество столкнется с суровой реальностью — падением общего уровня образованности и культуры. В этой связи, необходимо тщательно продумать все подходы к изменению технологий и программ обучения и подготовки будущих поколений. Недаром, достаточно давно китайский мудрец Конфуций сказал: «Если начинают с неправильного, то мало надежды на правильное завершение».

Именно поэтому, признавая колоссальную важность и значимость технического и научного прогресса для развития общества, в том числе и образования, целесообразно во главу угла ставить все-таки прогресс общества и человека, а затем от обозначенных целей и задач формировать базис для развития наукоемких акмеологических технологий.

Курс, который сегодня взят практически всеми развитыми государствами — создание различных вполне устойчивых кастовых обществ, имеющих доступ ко всем благам цивилизации, в том числе и к качественному образованию. По-иному, на взгляд элиты быть не может. Однако образующийся разрыв в образовании и умственным развитием элиты и остальных членов общества достаточно быстро формирует то, что В.И. Ленин называл «революционной ситуацией». Такая ситуация, как правило, приводит к деградации государства, а затем к его «скачкообразному развитию». Но это возможно только при условии сохранения высоко подготовленных педагогов и учителей по различным направлениям и сферам человеческой деятельности, так как «…легко следовать правильно за тем, кто правильно идет впереди»[1].

Давно доказано — природа не терпит пустоты. Кроме того, мировой опыт развития образования показывает, что, только опираясь на все наработанное за тысячелетия цивилизационного развития можно всемерно развивать науку и образование. Вместе с тем, Платон отмечал, что «…накопление плохо усвоенных знаний еще хуже», чем круглое невежество, которое может возникнуть в результате «пытливости» проявленной отдельным сторонником компьютерного обучения и отлично усвоившим не так и не те «знания».

В современных условиях лавинообразного развития информационных технологий классическое образование необходимо еще и для того, чтобы противостоять информационно-психологическому воздействию в его разных формах и методах, пропаганде, попыткам смещения ментальной сферы в интересах последующих манипуляций человеком. Причем, информационные технологии сегодня предоставляют для этого колоссальный инструментарий, начиная от детских компьютерных игр, мультфильмов, обучающих программ до хорошо развитых курсов по различным предметам школьного и вузовского

[1] Коменский Я.А. — чешский мыслитель, педагог, основатель дидактики.

обучения. Казалось бы, все здорово. Однако «многознание уму не учит» — это выражение Гераклита, как нельзя лучше характеризует складывающуюся сегодня в образовании ситуацию. Кроме того, как показывает практика средней и высшей школы, такие подходы не позволяют сформировать у школьников и студентов устойчивую гражданскую позицию, аналитические способности, существенно нарушают психику молодых людей, приводят к деградации физического и духовного развития и, тем самым, формируют достаточно благодатную почву для последующих манипуляций ими. Проблема в свете обеспечения национальной безопасности архиважная и актуальная.

Ретроспектива искусства манипуляции сознанием крупных масс людей свидетельствует, что по мере накопления знаний от рабовладельческого строя, где жрецы, умело выстраивая религиозную политику, могли спровоцировать малообразованный народ практически на любые «подвиги», до наших дней, когда различные идеологи и сектанты «уводят» людей с праведного пути. Сегодня степень воздействия, а соответственно и уровень реакции субъекта во многом определяются качеством образования, уровнем воспитания и духовной культуры. Несмотря на то, что именно служителями культа в средние века создавались первые школы и университеты, и именно в них формировался базис современных фундаментальных наук — философии, физики, химии, истории, математики [1], и определялись позиции по господству разума над авторитетом, все же, по мере развития человеческого общества, роста его общей грамотности и общего уровня умственного развития одного духовного просвещения стало явно недостаточно.

В то же время развитие науки и образования стало способствовать распространению знаний среди широких масс населения, что привело к увеличению объема умственной деятельности и росту эффекта получения отдачи от нее. Именно вовлечение народных масс в эту деятельность способствовало появлению новых производств, предметов, средств и технологий труда. Но все это происходило планомерно: в рамках университетов появлялись научные и педагогические школы, которые в своих недрах готовили как ученых, так и педагогов, которые сначала аккумулировали знания, а затем после определенной переработки и проверки передавали их своим ученикам. Так было, продолжалось и продолжается уже много столетий. Практика этого труда подтвердила истинность и верность затеи по образованию субъектов субъектами, т.е. передачи знаний последующим поколениям их учителями, ибо «изрекать могут многие — понимают не все»[2].

Отечественная школа образования традиционно считалась и считается одной из лучших в мире. Это было обусловлено тем, что руководство России, СССР, Российской Федерации всегда стремилось к усовершенствованию и более высокой организации национального разума. Именно поэтому в России традиционно образованию всегда было положено широкое основание и со-

[2] Григорий Назианзин (Богослов), патриарх Константинополя (380–381 гг. н.э.)

действие, так как именно качественное образование подобно винту прочно связывает разум и знания и рационализирует их устремления. Русскому образованию всегда был присущ государственный подход, который предусматривал консолидацию коллективного разума для движения вперед и решения сложных задач по обеспечению национальной безопасности и развитию государства. В трудную годину действенность такого подхода неоднократно показывала его обоснованность, правильность и действенность.

Русскому (советскому, российскому) образованию, кроме непосредственно «научения наукам», всегда было присуще хорошее культурное и духовное воспитание гражданина и патриота своего государства. Это, то достояние, которое, кроме России, Беларуси и Китая в настоящее время не удалось сохранить ни в одном государстве мира. А ведь именно отсутствие в системе образования воспитательной функции ведет к возрастанию количества негативных проявлений в обществе.

Многие из тех негативных явлений, с которыми пришлось столкнуться странам ближнего зарубежья, арабским странам, странам Западной Европы в последние 20 лет, как раз и являются последствиями деградации образования, стремлением к его коммерциализации и оцифровке, утрате значимости труда и авторитета в обществе педагога и ученого. Именно это во многом способствовало падению нравов, модификации устоев, деградации культуры и другим негативным проявлениям в обществе. Как следствие, наиболее одаренные и инициативные педагоги и ученые избрали для себя другие сферы деятельности. Вместе с тем пассионарность, которая была присуща всем поколениям русских учителей и педагогов, передалась и тем, кто сегодня осуществляет эту нелегкую, но востребованную и благодатную деятельность.

Ни у кого сегодня не вызывает сомнения, что образование как раз и является тем фундаментом, на базе, которого можно не просто изменить человека, но и внушить ему, что жизнь в определенных условиях является для него единственно возможной или наоборот требует его непосредственного участия в целях ее изменения. Позитивной такая деятельность будет лишь в том случае, если она направляема людьми, которые видят свою цель в образовании «…существа, способного управлять собой, а не такого, какое могло бы быть управляемо другими»[3]. Такой подход ориентирован на социализацию традиций, устоев и нравов, укрепление патриотических позиций, настроений и мышления в интересах поступательного развития государства.

Несмотря на различные федеральные и комплексные программы развития образования, проводимые реформы, преобразования следует признать, что в целом качество образования, за исключением федеральных университетов и образовательных инновационных центров в России на требуемый сегодня уровень, так и не выведено. Во многом это обусловлено тем, что недостаточный уровень подготовки выпускников учреждений среднего образования вы-

[3] Спенсер Г. — английский философ и социолог.

нуждены «поднимать» до требуемого в ущерб своим программам подготовки учреждения высшего образования. Однако исправить все «достижения» средней школы не всегда получается. Именно поэтому различные специалисты в области педагогики и акмелологии отмечают, что с образованием у нас не просто «все плохо», а как-то подозрительно плохо. Причем, к такому неутешительному выводу приходят в основном те специалисты, которым действительно небезразлично образование в стране, небезразлично развитие страны, небезразлична ее национальная безопасность.

Необходимо отметить, что руководство страны не на словах, а на деле проявляя очевидную озабоченность, принимает действительно разумные и рациональные решения по развитию образования в России, требует чуткого отношения не только к обучаемым, но и, в особенной степени, к учителям и педагогам. Об этом убедительно свидетельствуют усилия, которые принимают лично Президент Российской Федерации, Министр обороны России по развитию среднего образования, созданию инновационных образовательных центров, расширению спектра и тематики программ, в них реализуемых, привлечению к этому важному направлению государственной образовательной политики лучших педагогов и ученых страны.

Однако зачастую на местах данные образовательные инициативы получают «поддержку» от местных управленцев — менеджеров от образования и деятельных «радетелей» об образовании, которые всячески пытаются сделать образование услугой, требующей определенной платы. Причем, эта деятельность направлена на стремление привить образовательным учреждениям и самому образованию сословный характер в зависимости от уровня благосостояния и авторитета родителей и семьи. И не всегда определяющим в «попадании» в то или иное учебное заведение становится уровень подготовки и интеллектуальных способностей ученика или студента. Даже пресловутый ЕГЭ в России научились «обходить» и получать желаемый результат без приложения особых умственных усилий, но благодаря природной «смекалке».

К тому же, во многом благодаря усилиям руководства России, научно-педагогического сообщества, способности и любви к образованию молодежи, но вопреки оттоку в последние 25 лет перспективных молодых ученых за рубеж, страна в основном справилась со многими негативными тенденциями в образовании, что позволило в целом ситуацию од контролем и не утратить позиции российского образования в мире.

Но не только это. В последние годы российское образование вновь выходит на передовые позиции в мире, о чем убедительно свидетельствуют победы на различных олимпиадах школьников и студентов. Как следствие, государство возвращает себе те позиции, которые оно традиционно занимало в образовании и науке в мире. И все это происходит в состоянии, когда Россия находится практически в кольце государств-антагонистов, возглавляемых США. Эти государства в большинстве своем ведут против России ничем не прикрытую войну — войну информационную, войну демографическую, вой-

ну экономическую, войну дипломатическую, препятствуют поступлению в нашу страну новейших информационных и педагогических технологий.

Осуществленные в последние годы руководством России преобразования в области военной безопасности и обороны государства придали новый импульс развития Вооруженным Силам государства. Причем, наряду с оснащением ВС РФ новейшими, зачастую не имеющими аналогов в мире, образцами вооружения, военно-политическое руководство страны поистине титаническое усилия предприняло по выводу на более высокий качественный уровень системы военного образования.

Сегодня можно с уверенностью говорить, что военные образовательные образования по уровню своей оснащенности, квалификации научно-педагогических кадров с уверенностью могут конкурировать в своих предметных областях с федеральными университетами нашей страны.

На совершенно иной уровень выведено среднее образование в суворовских училищах и президентских кадетских корпусах. Анализ итогов деятельности этих учреждений убедительно свидетельствует, что качество образования выпускников этих училищ и корпусов является одним из самых высоких и лучших в стране, а сами выпускники представляют собой настоящий государственный кадровый резерв для решения в будущем сложных задач по обороне и управлению государством. Во многом это обеспечено продуманной политикой руководства МО РФ в сфере информатизации военного образования. Решения, принятые Министром обороны по переходу системы военного образования на обучение с использованием электронных учебников позволило обеспечить единую научную и методическую базу, преемственность образовательных программ, их взаимосвязь с военными предметами, систематизацию целевых установок в области подготовки военных специалистов, открытость системы военного образования. Реализация единых подходов к разработке электронных учебников, учебных и учебно-методических пособий позволила обеспечить адекватность их восприятия как педагогами, так и, прежде сего, различными категориями обучаемых. Кроме того, в электронные носители знаний разработчиками был заложен немалый воспитательный потенциал, что немаловажно в современных условиях.

В настоящее время «война» идет не только в информационной и экономической сферах, но также набирает обороты война тщательно завуалированная, не сразу обнаруживаемая и против системы образования. Отличие этой войны состоит в том, что ее результаты проявятся в будущем. В настоящее время пробелы образования конца 90-х прошлого столетия и начала 2000 гг. видны на пассивной гражданской позиции тех членов российского общества, кому сегодня 30–40 лет. Именно здесь кроются корни той демографической и образовательной ямы, в которую попала Россия и именно здесь находятся причины падения общего уровня культуры и здоровья нации.

Поэтому действия, которые сегодня мы наблюдаем в настойчивых попытках повсеместно внести в школы, институты, университеты «преимуще-

ства» современных технологий и обеспечить «цифровизацию» образования - это не что иное, как завуалированная война. Причем, война, ведущаяся под благовидным прикрытием — развития информационной грамотности молодежи и населения, широкого и открытого доступа к образовательным услугам, наращивания интеллектуальных способностей обучаемых, а на деле формирующая безвольных, многознающих, но не воспитанных индивидов. основная причина такой негативной тенденции — падение престижа труда учителя, педагога, ученого. А ведь «отношение государства к учителю — это государственная политика, которая свидетельствует либо о силе государства, либо о его слабости. Войны выигрывают не генералы, войны выигрывают школьные учителя и приходские священники»[4].

Поэтому образование сегодня — это стратегическое направление государственной политики, где идет война за будущее нашего государства, за его место в мире, за перспективы наших подрастающих поколений, за культуру, традиции, устои, за ментальную сферу населения России.

Парадокс времени — Россия на сегодня является единственной страной в мире, население которой пока еще способно мыслить образами. Это свойство нам передано нашими предками сквозь толщу тысячелетий и веков. Русский язык один из немногих в мире, который претерпел серьезные преобразования, и его неоднократно пытались лишить смысловой основы. Пока не удалось. К тому же русская цивилизация — это единственная цивилизация, которая сегодня способна, даже в условиях все возрастающей дискриминации, выдержать цивилизационный «цифровой» удар. В принципе это достаточно просто объяснимо тем обстоятельством, что русская цивилизация единственная, которая сохранила способность мыслить и оперировать не цифрами, а образами. Англосаксы не один век предпринимают колоссальные усилия, чтобы преобразовать эту способность. Не получается. Именно поэтому многие решения, которые принимает руководство РФ являются «кошмаром» неожиданности и ассиметричности для наших «партнеров» — ведь они живут «цифрой», для сложения которых в образ необходимо время, а мы мыслим образами, т.е. большой совокупностью цифр. Мы так воспитаны и образованы. Теперь же нас хотят прочно привязать к цифре.

Кроме того, Россия — одно из немногих государств на планете, которое знает действительную цену войне и миру и это единственное государство в мире, не проигравшее во временной последовательности веков и тысячелетий ни одной войны. В нас на подсознательном и генетическом уровне живет дух победителей.

Но «война» в сфере образования — это другая война, война за способность мыслить, анализировать, соображать, думать, развиваться, быть знающим, сообразительным, находчивым, воспитанным, культурным, сильным, быстрым и уверенным, умеющим решать «непосильные» математические и

[4] Фон Бисмарк О. — германский государственный деятель.

физические задачи. Именно это всегда было достоинством людей, которые населяли территорию Советского Союза и России. И эти достоинства, аккумулируя достижения и знания разных наций, народов и народностей были синтезированы и прошли сквозь толщу веков и поколений. Сегодня предпринимаются «благие» попытки вывести образование — услугу на новый недостижимый ранее уровень посредством насыщения процесса цифровыми технологиями, не обладающими душой педагога-учителя. Нас хотят разорвать, нас хотят лишить возможности общаться, делиться мнениями, впечатлениями в классах и аудиториях и оставить нам лишь возможность «подконтрольного» цифрового общения в сети.

Это дорого, но видно игра стоит свеч и активно поддерживается банковской сферой Российской Федерации. Впрочем, их позиция понятна и достаточно просто объясняется получением возможности повсеместного операционного контроля за каждым гражданином РФ фактически с рождения, со школьной скамьи. Поэтому то, что наиболее активными адептами цифровизации образования являются руководители ведущих банков России не должно у образованных людей вызывать удивления. Вместе с тем, если бы в банках работали всесторонне подготовленные специалисты, способные своими ассиметричными и оперативными решениями обеспечить адекватность реализации целей государственного развития, то банковская сфера России получила бы значительный прирост в своих потенциях. Но сегодня руководству банков нужны послушные эффективные менеджеры финансового толка, реализующие установленную программу действий и обеспечивающие наибольшую прибыль банку. Но руководители банков должны понимать, что проигрыш в качестве образования — это потеря будущего не только подрастающих поколений, но и, что гораздо страшнее будущего России. И поддерживая решения руководства государства о цифровизации экономики, где выигрыш и эффект очевиден, хотелось несколько охладить пыл идеологов от образования, активно обосновывающих необходимость и целесообразность перехода на «сплошное» электронное обучение. Слишком это тонкая сфера — потери могут быть невосполнимыми.

Бесспорно — информатизация образования является мерой остро необходимой, но требующей вдумчивого подхода и обоснования. «Изюминкой» информатизации образования в рамках большого количества инициатив, связанных с его реформой, должно стать **использование преимуществ электронного обучения**, но в рамках существующей системы классного и аудиторного воспитания и образования. Учитель и педагог должны остаться направляющими векторами процесса **формирования и развития национальной элиты — важнейшей задачи внутренней политики государства**, так как «мало иметь хороший ум, главное — хорошо его применять»[5]. Решение вышеуказанной задачи обеспечивается высоким уровнем образования,

[5] Декарт Рене — французский философ и математик.

наличием социальных лифтов для различных категорий граждан страны, а также возможностью для интеллектуальной молодежи не только своего, но и других государств реализовать свой интеллектуальный потенциал в России. Именно на реализации последнего правила значительно прирастает как прикладная, так и, прежде всего, фундаментальная наука в США и других наиболее развитых государств мира.

Следует заметить, что современные информационные технологии уже сегодня предоставляют уникальные возможности для молодых профессионалов по реализации и самовыражению, не покидая своих стран. С одной стороны - это требует усиления контроля со стороны спецслужб, а с другой — создает уникальные возможности по синтезу потенциала отечественных специалистов с потенциалом молодых инженеров, айтишников, ученых и творческих деятелей любой страны в рамках формируемых стратегических союзов. В этот процесс должны быть вовлечены ведущие и приоритетные вузы страны, а молодежь должна принимать активное участие в наиболее перспективных национальных проектах государства. Решение этой задачи позволит в достаточно короткое время восстановить практику трансграничных проектов в науке, образовании, культуре и медиа-технологиях и реализовать на совершенно другом уровне задачи в экономической, политической, дипломатической и военной сферах.

Необходимо отметить, что к разработке основ информатизации и цифровизации образования следует привлечь талантливых педагогов, которых в России действительно очень много. Целесообразно провести мониторинг и анализ всех разрабатывающихся и реализуемых новых педагогических технологий, затем провести эксперимент по их адаптации на различных уровнях образования и только после этого приступить к внедрению в процесс воспитания и обучения. Однако такой подход не вызывают доверия и поддержки у адептов цифровизации образования и поддерживающих их чиновников от образования. Именно поэтому, несмотря на действительно демократичные подходы в России к выработке решений, которые касаются преобразований в любых областях государственного строительства, в сфере образования о реформах узнают тогда, когда решения приняты и подлежат исполнению.

Примером скоропалительного, но недостаточно обоснованного и выверенного решения является решение о коммерциализации образования, принятое в середине 90-х годов прошлого столетия. Появление колоссального количества коммерческих вузов, предоставлявших образовательные услуги по самым востребованным на российском «рынке» специальностям привело к такому же колоссальному падению качества образования. Проводимые в настоящее время лицензирование и аккредитация этих вузов в большинстве своем приводят к их закрытию. Но не это несет в себе угрозу. Страшно другое - многие из выпускников этих вузов либо не реализовали себя по избранным специальностям, либо вынуждены были доучиваться, либо получать другое образование, но уже в государственных вузах. А ведь и много молодых

талантов уехало за рубеж, где выводят на новый уровень образование и науку других государств на передовой уровень.

Абсолютно поддерживая здравое и обоснованное решение Правительства РФ о реализации в государстве приоритетного проекта «Цифровая школа» необходимо отметить его стремительную поддержку со стороны экономистов от образования, а также вброшенную в массы идею о переводе всего высшего образования на онлайн-курсы.

Идея мгновенно была поддержана многими профессионалами, которые на деле занимаются информационными технологиями в образовании. Действительно здравая идея. Однако почему-то наибольшее количество сторонников идея нашла среди тех, кому интересна, прежде всего, экономика вопроса, т. е. тем, кто по роду деятельности вынужден заниматься экономикой образования, т. е. пытается за минимально возможные денежные средства дать максимально возможное качество образования. В основном к этим сторонникам относится менеджмент образовательных учреждений, деятельность которого поставлена в определенные рамки зависимости необходимостью эффективного управления ресурсами и средствами. Как правило, это влечет за собой необходимость оптимизации (читай, сокращения) состава и структуры вузов и рационализации процесса получения «образовательных услуг» в ходе онлайн-курсов на дому. Таким образом, отпадает необходимость содержания учебно-материальной и лабораторной базы, закупки нового технологического и тренажерного оборудования и средств, наличия научно-педагогических коллективов и появляется существенный ресурс свободных для реализации зданий и сооружений. Как следствие, повышение эффективности и экономика образования в «цифровом» выражении обеспечиваются на высоком уровне.

Однако не все так просто. С точки зрения того, что к настоящему времени пройден достаточно большой и позитивный путь к вершине цифрового образования. Создана единая электронная образовательная сеть, разработаны и реализованы электронная база образования, электронные учебники, учебно-методические, научно-методические и методические пособия для освоения практически любой дисциплины, созданы условия для самостоятельного освоения сложных программ, дистанционной сдачи тестов, коллоквиумов, зачетов, онлайн-экзаменов, онлайн-защиты диплома и др. По взглядам менеджеров от образования все это в совокупности должно сформировать и выпустить в свет требуемого для государства знающего специалиста.

Но если проанализировать «растущее» по мере роста электронной базы данных диссертационных исследований качество кандидатских и докторских диссертаций, а самое главное уровень подготовки молодых ученых и растущее количество плагиата, то становится очевидным — для того, чтобы знания были востребованы необходимо приложение этих знаний на практике под руководством мудрых и опытных наставников. Как следствие, одной системы наращивания электронного плагиата оказывается недостаточно, одни и те

научные аспекты могут иметь приложение к различным предметным областям. И здесь важно, чтобы наставники, руководители и учителя могли исправить ситуацию благодаря тому опыту, компетенции, знанию конкретной предметной области, которым только они и обладают. Машины, к сожалению, к этому не способны, а в перспективе с реализацией программ искусственного интеллекта их надо будет очень долго учить. Электронная система в целом, подчиняясь заложенным алгоритмам — безжалостна и может необоснованно загубить стремление к знанию. Поэтому курс на цифровизацию и последующие организационно-структурные преобразования в интересах повышения качества образования сегодня не совсем оправдан. В итоге может создаться ситуация, когда высоко подготовленный специалист «шкоду великую учинит». С кого будет спрос? С вуза, в котором в лучшем случае присутствуют авторы электронных учебников, онлайн-курсов, члены приемной комиссии, менеджеры от образования и квалифицированные экономисты? А может быть с эвентуальной государственной аттестационной комиссии, которая в электронном режиме приняла решение о выдаче диплома?

Поучительным и обоснованным является опыт, приобретенный в ходе реформы системы военного образования. Необходимость подготовки специалистов в области военной, информационной безопасности и обороны накладывает на военные вузы особую ответственность.

Решением Министра обороны в Вооруженных Силах было создано федеральное учебно-методическое объединение, на которое возложена обязанность по консолидации усилий военных вузов по подготовке военных специалистов на разных уровнях образования. Совместная проработка специалистами различных предметных областей и научно-педагогическими кадрами вузов квалификационных требований и программ подготовки позволила сформировать единую межвузовскую электронную базу знаний. Причем, высокие требования к формированию данной базы обусловили востребованность разработанных электронных материалов не только среди обучаемых, но и среди педагогов. Это произошло, прежде всего, потому что представленные в электронном виде сведения содержат в себе как научные сведения, необходимые для приобретения знаний по различным предметным областям, так и достаточно солидный практикум, позволяющий на тренажерной базе получать требуемые навыки и компетенции. Кроме того, все это реализуется под тщательным контролем и сопровождением экспертов предметных областей — командиров и педагогов.

Бесспорно значимым и, самое главное, востребованным направлением сегодня в подготовке военных специалистов является реализация компьютерных форм боевой и оперативной подготовки. Это, с одной стороны обеспечивает высокую интерактивность действий обучаемых, развивает у них способность к принятию оперативных ассиметричных, но обоснованных решений, воспитывает высокую психологическую устойчивость к быстро меняющейся обстановке, формирует способность к коллегиальному труду и смелости суждений. С другой стороны, военный специалист получает широ-

кую практику в работе с самыми современными информационными технологиями, непосредственно участвует в их совершенствовании, приобретает навыки творческой деятельности.

Следует отметить, что в Вооруженных Силах и военных вузах накоплен достаточно большой опыт в этом направлении, но совершенствованию нет предела. Дальнейшим развитием компьютерных форм подготовки являются проводимые в Военной академии Генерального штаба ВС РФ командно-штабные учения с участием всех вузов МО РФ и привлечением оперативных и оперативно-стратегических штабов. Практика, которую получают слушатели и курсанты вузов является поистине бесценной, так как эти учения проводятся под непосредственным контролем начальника Генерального штаба ВС РФ, а, следовательно, по сложности и напряженности мало чем отличаются от реальных мероприятий оперативной подготовки войск.

Очевидным достоинством такой формы подготовки является с одной стороны значительная экономия ресурсов и материальных средств, а с другой — возможность в интерактивном режиме проверить способность различных категорий обучаемых управлять войсками (силами) межвидовых группировок войск (сил) на различных стратегических направлениях.

В дальнейшем эти знания, умения, навыки и компетенции, полученные курсантами и слушателями в вузе, закрепляются на войсковой стажировке в ходе мероприятий оперативной и боевой подготовки в войсках. По результатам войсковой стажировки делаются предварительные выводы об уровне подготовки выпускника и мерам, которые необходимо принять до выпуска в интересах реализации квалификационных требований.

Следует отметить еще один нюанс электронного «обучения» в военных вузах. Электронные учебники и учебные пособия по фундаментальным наукам ориентированы на соответствующие предметные области, т.е. изначально являются предметно-ориентированными. Это позволяет сформировать научный базис овладения специальностью и постичь технические азы устройства и функционирования вооружения и военной техники, освоить азы ее применения.

Основы «цифрового» образования, заложенные в решениях и требованиях Министра обороны, позволяют планомерно ликвидировать дефицит в аналитиках, системных программистах и инженерах, энергетиках, электронщиках, летчиках и др. специалистах. Причем, системный подход к подготовке военных специалистов позволяет в дальнейшем, реализуя принципы непрерывной подготовки, формировать у офицеров Вооруженных Сил и военнослужащих контрактной службы требуемый для исполнения обязанностей военной службы набор компетенций.

Кроме того, в вузах ВС РФ уже стало хорошей традицией, прежде чем активно внедрять в образовательную и научную деятельность те или иные достижения цифровых технологий, предварительно оценить возможность их применения в практике войск (сил). Именно с этих принципов разрабатывает-

ся тренажерная база — основное требование, к которой адекватное отражение предметной области, что требует наличия в вузах МО РФ высококвалифицированных специалистов, способных описать процессы и явления вооруженной борьбы в терминах предметной области. К сожалению, сегодня — это достаточно серьезная проблема, но по мере роста оснащенности ВС РФ новейшими образцами вооружения, грамотности и квалификации кадрового состава эта проблема, скорее всего, будет успешно решена.

В этой связи не хочется соглашаться со скепсисом некоторых авторитетных военных педагогов и ученых о значимости «цифровых» форм обучения и подготовки. Но с ними следует согласиться, что в эти формы подготовки должны быть органично встроены методы воспитания. Не следует забывать, что русская, советская и российская армия и флот традиционно были сильны своим коллективным духом, товариществом, взаимовыручкой, взаимозаменяемостью, коллегиальностью при принятии решений и планировании, непредсказуемостью в действиях. Поэтому разработчикам «цифровых» технологий военного образования необходимо продумать и эти вопросы.

Вместе с накопленным позитивным опытом в Вооруженных Силах необходимо шире использовать принципы дистанционного обучения, реализация которых в военном образовании позволит обеспечить адекватность представления конкретных предметных областей их лучшими специалистами и, прежде всего, командующими и руководителями центральных органов военного управления. Причем, участие лиц, принимающих решения в образовательной деятельности возможно, не только в ходе лекций (здесь накоплен большой положительный опыт), но также в ходе практических и лабораторных занятий, коллоквиумов, зачетов и экзаменов. Это повысит ответственность обучаемых и заинтересованность руководителей.

В рамках статьи хотелось бы сказать, что военное образование неразрывно связано с военной наукой, являющейся важнейшим драйвером развития Вооружённых Сил. От уровня ее развития во многом зависит облик ВС и качество подготовки военнослужащих, в особенности командного состава. Армия России, являющаяся правопреемником ВС СССР, обладает огромным опытом подготовки и ведения боевых действий, а офицеры — высокой штабной, образовательной и научной культурой. Именно они в основе своей формируют базис военной науки. Следует отметить, что в последние годы в Министерстве обороны произошел ряд позитивных перемен, позволивших существенно повысить авторитет и потенции военной науки.

Сегодня военная наука — это область предметно ориентированных знаний, включающая различные теории, такие как: теория военного искусства, теория военного управления, теория военного строительства, военная история, теория военного обучения и воспитания, теория военной экономики и тыла и другие теории. Особенностью военной науки является ее тесная интеграция с фундаментальными науками и однозначная практическая ориентация на предметные области, связанные со строительством и применением Во-

оруженных Сил, обороной государства и обеспечением ее национальной безопасности. **Без практики применения войск (сил) и оружия военная наука теряет смысл**.

Следует заметить, что в сложнейших геополитических условиях именно военная наука позволяет военно-политическому руководству государства определиться с приоритетами развития армии и флота в зависимости от характера вызовов и угроз национальной безопасности, наличия экономических и демографических ресурсов, изменений внутриполитической обстановки.

Как всегда актуальны вопросы: «Кто должен заниматься военной наукой? Кто должен направлять и отвечать за военную науку? Какие проблемы военные наука должна исследовать в приоритете? Кто должен готовить кадры для военной науки?».

Целый ряд классиков отечественной и зарубежной военной мысли в своих трудах дал убедительное обоснование, что основы военной науки как «мозг армии» закладывает Генеральный штаб. Именно Генеральный штаб, государственные учреждения высшего военного образования и научно-исследовательские институты Министерства обороны являются ключевыми структурами, где не только готовят научные кадры, но и основательно работают над продвижением и развитием научных идей и проектов.

Бесспорным представляется факт, что военная наука для своего развития требует достаточно серьезного внимания со стороны руководства ВС РФ и соответствующего финансирования. И это внимание оказывается, что подтверждается решениями Министра обороны РФ и начальника Генерального штаба учреждения Министерства обороны. Одним из таких решений является интеграция научных проектов, реализуемых в учреждениях МО РФ, с исследованиями, проводимыми ведущими федеральными университетами России и институтами Российской академии наук.

В качестве примера можно привести Военную академию Генерального штаба ВС РФ. Только за последние годы академия подписала договора о сотрудничестве в области науки и образования с Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова, Московским государственным техническим университетом им. Н.Э. Баумана, Российской академией народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Фондом перспективных исследований Российской Федерации, Московским государственным институтом международных отношений, Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики». Следует заметить, что со всеми указанными организациями спланированы к разработке конкретные проекты, реализация которых имеет важное значение для обеспечения национальной безопасности и обороны и подготовки кадров для вооруженных сил.

Расширение географии и сфер сотрудничества вузов МО РФ и федеральных учреждений образования и науки во многом связано со значительным усложнением угроз безопасности и национальным интересам России, их комплексным, сложно прогнозируемым «гибридным» характером. Именно здесь

необходим тот колоссальный научный потенциал классических университетов и их наработки в области геополитики и обеспечения национальной безопасности, опыт в разработке систем и комплексов вооружения, базы данных и знаний по вопросам проектирования и применения экстремальной техники и др.

Необходимо сказать, что имеющиеся на сегодня опыт и интеллектуальная мощь Генштаба и других учреждений МО РФ не позволяют в полном объеме решить все проблемы в области обороны, информационной и военной безопасности. Во многом это связано с невероятной сложностью задач, высоким динамизмом нарастания их количества и особых требований по оперативности их реализации в интересах обороны государства. Многие из них требуют применения новейших информационных технологий, связанных с реализацией технологий искусственного интеллекта, больших данных, «Интернета вещей», квантовых и волновых технологий и настолько сложны, что решать их возможно только во взаимодействии с научным экспертным сообществом Российской Федерации.

Примером такого успешного сотрудничества является постановка на вооружение целого ряда комплексов, не имеющих аналогов в мире, что вызвало настоящую панику среди наших партнеров из США и их коллег по НАТО. В своей совокупности, представленные в последние годы Президентом Российской Федерации и поставленные на вооружение различные системы вооружения обеспечивают требуемый уровень суверенитета России и ее национальную безопасность, надежно «прикрывая» не только конкретные направления, но, самое главное, обеспечивая пространственную защиту всех рубежей Российской Федерации.

Однако и в этом сотрудничестве есть определенные проблемы, связанные, прежде всего, с затягиванием сроков разработчиками, что зачастую приводит к созданию либо устаревших образцов вооружения или не востребованных Вооруженными Силами технологий. Резерв в этом направлении видится в привлечении к этой работе институтов Российской академии наук, имеющим большое количество наработанного научного материала в области теории систем, управления, прогнозирования, который требует адаптации применительно к конкретным предметным областям и последующей реализации на практике. Это, с одной стороны. С другой — такая форма сотрудничества обеспечит более высокий уровень военных разработок, обогатит военных специалистов самыми современными методами исследований, приведет к широкой дискуссии по различным направлениям обеспечения военной безопасности и обороны и позволит оперативно формировать обоснованные предложения военно-политическому руководству страны по обеспечению национальной безопасности государства.

Необходимым также представляется развитие системы военного консалтинга и восстановление популярных прежде в военной среде изданий, деятельность которых была направлена на оперативное отображение достоверной и актуальной информации по проблемам развития, строительства и

применения Вооруженных Сил. К сожалению, сегодня не издается ни одного периодического издания, посвященного техническим аспектам развития системы вооружения, проектирования и создания сложных образцов вооружения. Имеющееся небольшое количество изданий, таких как: «Военная мысль», «Военно-промышленный курьер», «Независимое военное обозрение», «Военное обозрение», Mil.Press и другие просто не в состоянии рассмотреть все вопросы, связанные с деятельностью Вооруженных Сил. Но самое главное всем этим изданиям нужна существенная государственная финансовая поддержка. Сегодня деятельность этих СМИ держится в основном на плечах журналистов и военных специалистов, которые посвятили себя этому нелегкому труду.

В заключении хотелось бы отметить, что вопросы поднятые в данной статье на наш взгляд должны стать предметом оживленной дискуссии, что было всегда характерно для военно-научной и образовательной среды Вооруженных Сил. Вопросы являются важными и актуальными, так как от их решения зависит качество подготовки военных и научных кадров для решения задач обороны. Конечно, в статье рассмотрены не все достижения и проблемные аспекты, количество которых, а может быть и острота намного больше, но авторы и не ставили себе такой цели.

За последние годы в соответствии с решениями, принятыми Верховным Главнокомандующим Вооруженными Силами — Президентом Российской Федерации, а в их исполнение указаниями Министра обороны и начальника Генерального штаба ВС РФ в области образования и военной науки произошли фактически революционные позитивные изменения.

В вузы вернулся культ учебы и овладения военной специальностью, обучаемые с высокой ответственностью стали относится к избранной ими профессии — Родину защищать, военная наука вышла на новые рубежи. С каждым годом растет конкурс при поступлении в вузы ВС РФ, и, как следствие, растет авторитет и укомплектованность армии и флота высококвалифицированными военными кадрами. В Вооруженных Силах восстановлена система непрерывного военного образования. Растет популярность военного образования России за рубежом. Количество заявок на обучение иностранных специалистов превышает возможности вузов ВС по их подготовке. Убедительным свидетельством является пример Михайловской военной артиллерийской академии — одним из старейших военных учебных заведений России, в которой в настоящее время обучаются представители более 40 иностранных государств.

Все это внушает действительный и здоровый оптимизм. Необходимо продолжить целенаправленно наращивать те достижения, которыми, безусловно, уже сейчас могут и должны гордиться Вооруженные Силы. Многие из них ежегодно Министерство обороны представляет в рамках международного военно-технического форума «Армия» и, судя по неподдельному интересу зарубежных туристов и граждан Российской Федерации, Вооруженным Силам, армии и флоту есть чем гордиться.

Литература

[1] Дрэппер Дж. В. История умственного развития Европы. т. 1, 2. СПб.: Типография О.И. Бакста, 1873.

Thoughts on "Digital" Education, its Impact on the Quality of Military Science and Training of Military Specialists in the Interests of State Defense

S.V. Chvarkov **ma1939ya@mail.ru**

JSC "Russian Space Systems", Moscow, 111250, Russia

A.A. Selivanov

Military Academy of the General Staff of the Armed Forces Russian Federation, Moscow, 119571, Russia

The digital era requires not only new skills from school and university graduates, but also a different approach to the organization of the training itself. Digitalization affects all sectors of the economy, and those who are sure that it will not affect the conservative sphere of education are deeply mistaken, the authors of the message are sure. They offer not only specialists in the field of higher education, but also the general reader to carefully consider all approaches to changing technologies and training programs for future generations.

Keywords: digitalization of education, technologies and training programs, progress of society and education, the gap in education and mental development of the elite and other members of society, the level of education and culture

УДК: 378.18

Студенческое оружейное конструкторское бюро предприятия как форма интеграции в системе «Наука — Образование — Производство»

Д.В. Чирков **Chircov-den@yandex.ru**
Е.А. Федорова **fedorovaal@icloud.com**

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевск, 426069, Россия

Студенческие конструкторские бюро достаточно давно функционируют в структурах университетов. Механизм студенческих конструкторских бюро создан для привлечения студентов к решению практических задач, что во многом способствует улучшению качества образования. В оружейной сфере существует определенная специфика, накладывающая ряд ограничений и обуславливающая некоторые особенности функционирования студенческих конструкторских бюро. В настоящей статье описывается опыт создания студенческого конструкторского бюро ООО «Молот-Оружие» и возможности взаимодействия университета и предприятий в рамках создания при оружейных кафедрах студенческих конструкторских бюро.

Ключевые слова: студенческое конструкторское бюро, стрелковое оружие, наука, образование, производство

Функционирование студенческих конструкторских бюро (СКБ) в структурах Федеральных государственных университетов осуществляется достаточно давно и на сегодняшний день эффективность данного механизма на практике является доказанной [1–3]. Основными целями создания СКБ при университетах являются:

– создание условий для формирования творческой активности студентов;

– создание эффективного механизма подключения студентов к проведению хоздоговорных научно-исследовательских работ;

– повышение качества профессиональной подготовки студентов.

В свою очередь, стрелковая отрасль обладает рядом специфических особенностей, не присущих большинству других отраслей. Во-первых, в Российской Федерации всего 4 крупных оружейных центра, в которых расположены несколько крупных оружейных предприятий и достаточно большое количество малых (с основным видом деятельности — производство и разработка гражданского стрелкового оружия). Во-вторых, специфика оружейного дела накладывает определенные ограничения информационного характера, связанные с сохранением коммерческой или даже государственной тайны. В-третьих, производство стрелкового оружия является лицензируемым видом деятельности, а пристальный контроль со стороны разрешительной системы во многом мешает взаимодействию оружейных предприятий между собой.

Кроме того, для крупных оружейных предприятий создание СКБ при кафедрах университетов является не рациональным, так как они обладают достаточным количеством квалифицированных научно-инженерных кадров и проводят политику привлечения студентов к работе по совместительству в конструкторских и иных отделах предприятий. Например, все крупные оружейные предприятия г. Ижевска принимают на работу студентов-оружейников с 4–5-го курса обучения. На сегодняшний день почти 100 % студентов старших курсов являются сотрудниками этих предприятий.

К сожалению, эта практика отрицательно сказалась на качестве освоения студентами учебного материала. На сегодняшний день известно много примеров, когда студенты после того, как устраиваются на работу, престают справляться с учебной нагрузкой. Именно поэтому возникла идея создания механизма занятости студентов в СКБ без отрыва от учебного процесса.

Заинтересованность в создании СКБ при оружейных кафедрах может быть найдена со стороны малых оружейных предприятий, которые не могут позволить себе содержание большого количества научно-инженерного персонала и лабораторий, оснащенных современным испытательным оборудованием.

Например, на кафедру «Стрелковое оружие» ежегодно обращаются руководители многих малых оружейных предприятий с просьбой оказать содействие в проведении комплекса экспериментально-расчетных работ по тому или иному изделию. Однако выполнение данных работ с привлечением высококвалифицированных научно-педагогических сотрудников является дорогостоящим, а механизма их выполнения с привлечением студентов до сегодняшнего дня не существовало.

В начале 2021 г., благодаря работе руководства ИжГТУ им. М.Т. Калашникова по установлению взаимовыгодных отношений с предприятием ООО «Молот-Оружие» (г. Вятские Поляны, Кировской области), было достигнуто соглашение о создании в структуре кафедры «Стрелковое оружие» СКБ ООО «Молот-Оружие». Как известно Молот-Оружие (ранее Вятско-Полянский Машиностроительный завод Молот) является всемирно известным производителем стрелкового оружия и других видов вооружения. Однако из-за географической специфики расположения г. Вятские-Поляны (между двумя крупными индустриальными центрами Казань и Ижевск) предприятие испытывает сложности с восполнением высококвалифицированных научно-инженерных кадров. Традиционно потребности данного предприятия в инженерных кадрах удовлетворял именно Ижевский государственный технический университет (ранее Ижевский механический институт) и до сегодняшнего дня выпускники кафедры «Стрелковое оружие» составляют костяк конструкторов-оружейников ООО «Молот-Оружие». Поэтому руководство ООО «Молот-Оружие» откликнулось на предложение создания СКБ в структуре кафедры «Стрелковое оружие», которое, в сущности, будет являться своего рода филиалом предприятия при кафедре. На данный момент определен план работ до конца 2021 г. и на завершающей стадии находится оформление ТЗ по хоздоговорной работе.

С учетом указанной выше специфики работа СКБ ООО «Молот-Оружие» будет осуществляться исключительно на территории кафедры с организацией специализированных рабочих мест. Все работы будут осуществляться под руководством ведущих ученых (преподавателей) кафедры, что является, своего рода, гарантом качества их выполнения. Студенты СКБ официально трудоустраиваются в Университет. Кроме того у студентов появляется возможность получения повышенных стипендий.

Ниже в качестве примера представлены некоторые виды работ, которые могут быть выполнены в рамках функционирования СКБ при кафедре «Стрелковое оружие»:

– проведение экспериментальных работ с применением оборудования кафедры и обработка их результатов;

– проведение кинематического и динамического анализа различных механизмов стрелкового оружия;

– расчет автоматики оружия (назначение основных конструктивных параметров схемы работы автоматики, обеспечивающих надежную работу оружия в различных условиях эксплуатации);

– проведение прочностных расчетов, в том числе и с использованием современного программного обеспечения;

– проведение расчетов внутренней, промежуточной и внешней баллистики;

– расчеты эффективности дульных газовых устройств;

– проведение тепловых расчетов элементов конструкции стрелкового оружия;

– проведение патентно-информационного поиска и осуществление выбора рациональных конструктивных решений при разработке различных элементов конструкции оружия;

– проработка конструкций различных механизмов, включающая проведение комплекса инженерных расчетов, разработку 3D моделей и чертежей изделия, анализ работоспособности конструкции в различных условиях эксплуатации;

– анализ работоспособности и особенностей функционирования конструкции с учетом технологических допусков на изготовлении деталей;

– проведение расчетов с целью прогнозирования эффективности применения оружия в различных условиях эксплуатации.

Также планируется, что студенты СКБ будут проходить все виды практик, предусмотренных учебным планом, на предприятии в интересах которых создано СКБ.

Таким образом, к основным особенностям функционирования оружейных СКБ можно отнести:

СКБ работает сугубо в интересах предприятия-заказчика.

Работа осуществляется в рамках годовых хоздоговорных работ.

При организации работы соблюдаются требования по сохранению коммерческой (или иной) тайны, что обуславливает создание специализированных рабочих мест.

Описанный механизм функционирования оружейных СКБ предприятий планируется, как новый формат взаимодействия кафедры «Стрелковое оружие» с предприятиями отрасли. Естественно кафедра «Стрелковое оружие» заинтересована в установлении долгосрочных взаимовыгодных отношений с предприятиями, поэтому мы надеемся, что работа СКБ ООО «Молот-Оружие» в 2021 г. принесет положительные результаты и будет продолжена в будущем.

Литература

[1] Коротков С.Г., Ахметов Л.Г. Студенческое конструкторское бюро как форма организации научно-технического творчества студентов // Вестник Марийского государственного университета. 2019. Т. 13. № 1. С. 11–16.

[2] Рыженко Н.О., Сторожко О.А., Нестеров Е.В. и др. Программная реализация деятельности студенческого конструкторского бюро НИУ «БЕЛГУ» // Научный результат. Информационные технологии. 2019. Т. 4, № 2. С. 29–33.

[3] Черкасов В.Д., Пахомов С.И. Молодежные творческие коллективы как основа научно-исследовательской, проектно-конструкторской и изобретательской работы студентов // Интеграция образования. 2006. № 3 (44). С. 69–73.

Student Weapons Design Bureau of the Enterprise as a Form of Integration in the System "Science — Education — Production"

D.V.Chirckov **Chircov-den@yandex.ru**
E.A. Fedorova **fedorovaal@icloud.com**

Izhevsk State Technical University named after M. T. Kalashnikov, Izhevsk, 426069, Russia

Student design bureaus have been operating in the structures of universities for a long time. The mechanism of student design bureaus was created to attract students to solving practical problems, which largely contributes to improving the quality of education. In the arms industry, there is a certain specificity that imposes a number of restrictions and determines some of the features of the functioning of student design bureaus. This article describes the experience of creating a student design bureau «Molot-Oruzhie» LLC and the possibility of interaction between the university and enterprises within the framework of the creation of student design bureaus at arms departments.

***Keywords*:** student design bureau, small arms, science, education, production

УДК 378.4

Подготовка инженерно-экономических кадров в целях устойчивого развития оборонно-промышленного комплекса

В.Ф. Щелоков **souz@souzop.ru**

Союз предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области, Екатеринбург, 620133, Россия

М.А. Прилуцкая **m.a.prilutskaya@urfu.ru**

Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, 620002, Россия

Рассмотрены проблемы и инструменты диверсификации как основного фактора устойчивого развития предприятий оборонно-промышленного комплекса; предложено решение по организации подготовки инженерно-экономических кадров на основе профессионального стандарта «Инженер-экономист машиностроительной организации» и внесения дополнений в образовательные стандарты.

Ключевые слова: устойчивое развитие предприятий ОПК, проблемы диверсификации ОПК, функционально-стоимостной инжиниринг, инженерно-экономические компетенции, профессиональный стандарт инженера-экономиста

Введение. Устойчивое развитие оборонно-промышленного комплекса России неразрывно связано с выполнением задач диверсификации, объявленных Президентом РФ в послании Федеральному собранию: увеличить долю высокотехнологичной продукции гражданского и двойного назначения в общем объеме продукции, выпускаемой организациями ОПК, к 2020 г. — не менее чем до 17 %, к 2025 г. — не менее чем до 30 процентов, к 2030 г. — не менее чем до 50 % [1]. Относительные показатели объемов продукции гражданского и

двойного назначения, выпускаемой ведущими военными предприятиями Европы и Америки (табл. 1), подтверждают тезис о том, что диверсификация является неотъемлемым элементом стратегического развития военной отрасли.

В условиях постепенного снижения государственного оборонного заказа и растущего внешнего санкционного давления на Россию производство высокотехнологичной продукции для гражданских рынков предприятиями ОПК становится драйвером безопасного развития национальной экономики. Конкурентоспособность новой продукции должна быть обеспечена реализацией мероприятий национальных программ и проектов, направленных на технологическое переоснащение, рост производительности труда за счет внедрения современных методов организации труда и производства, цифровую трансформацию предприятий.

Диверсификация предприятий ОПК Свердловской области: показатели и актуальные проблемы. В 2017–2020 гг. в Свердловской области проводились исследования показателей и перспектив производства гражданской продукции предприятий ОПК, результаты которых были представлены, в том числе, в докладах ряда конференций, организуемых с участием Коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации, а также при обсуждении результатов национального рейтинга лидеров гражданских рынков в рамках мероприятий деловой программы «Армия – 2020».

Таблица 1

Показатели выпуска продукции гражданского и двойного назначения ведущих зарубежных военных предприятий, 2017 г. [2]

Компания	Страна	Доля продукции гражданского и двойного назначения, %
Lockheed Martin Corp.	США	12
Boeing	США	71
Raytheon	США	6
BAE Systems	Великобритания	2
Northrop Grumman Corp.	США	13
General Dynamics Corp.	США	37
Airbus Group	Транснационал.	85
Thales	Франция	49
Leonardo	Италия	32
Almaz-Antey	Россия	6
United Technologies Corp.	США	87
L-3 Communications	США	21

Результаты исследования показали, что несмотря на высокий уровень доли продукции гражданского назначения (ПГН), достигнутый в среднем по Свердловской области (38 % в 2019 г., 36,5 % в 2020 г.), между показателями отдель-

ных предприятий наблюдается значительная вариация. Результаты опроса предприятий-участников исследования за 2019 г. представлены на рис. 1.

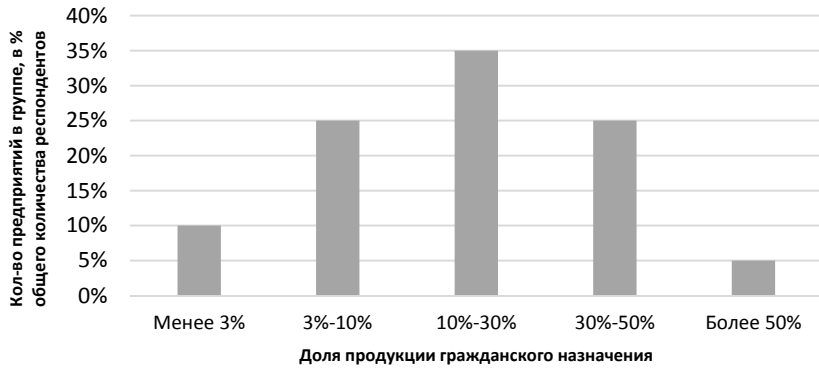


Рис. 1. Показатели доли ПГН предприятий ОПК Свердловской области, 2019 г.

Анализ динамики роста показателя доли ПГН по годам позволил предположить, что достигнутый уровень 36…38 % с большой вероятностью является предельным и обеспечен преимущественно за счет имеющихся резервов и ранее сложившейся специализации предприятий (например, АО «НПК «Уралвагонзавод», в структуре выручки которого около 40 % занимает продукция для железнодорожного транспорта). Средний годовой темп роста инвестиций в производство ПГН, по оценкам 90 % предприятий-участников исследования, составляет не более 5 %, а стоимость НИОКР, направленных на разработку новых изделий гражданского назначения, у большинства респондентов стремится к нулю. Приведенные аргументы позволяют сделать вывод о том, что резервы экстенсивного роста исчерпаны, и дальнейший рост доли ПГН возможен только при условии качественного изменения подходов к управлению и ресурсному обеспечению процесса диверсификации.

В процессе исследования был выявлен ряд факторов, препятствующих успешной диверсификации предприятий: внешних (финансовая, информационная, организационная и нормативно-правовая поддержка государства) и внутренних (кадровых, технико-технологических, методологических, организационно-управленческих и др.) [3]. Проведенный анализ показал, что ключевое проблемное поле находится в сфере управления жизненным циклом высокотехнологичного продукта и сосредоточено, главным образом, на этапе планирования (включая маркетинговые исследования) и конструкторско-технологического проектирования.

Разрабатывая новый продукт, предприятие должно ответить на несколько важнейших вопросов:

– каковы целевые параметры изделия с точки зрения потребителей;

– какой должна быть справедливая конкурентная цена, с которой можно войти на рынок;

– в каких пределах должна находиться целевая себестоимость, чтобы продукт обеспечил прибыль.

Решение указанных вопросов потребует применения целого ряда сложных инструментов, в частности:

Проектирование параметрической модели изделия под заданные требования потребителей. В основе подхода лежит технический (инженерный) маркетинг, направленный на выявление состава и значимости параметров высокотехнологичного изделия, востребованных потребителем в качестве базовых или опциональных характеристик с учетом условий эксплуатации.

Функционально-стоимостной инжиниринг. Формируется функциональная модель изделия (система основных, обеспечивающих, вспомогательных и управляющих функций), методом сравнения с аналогом устанавливаются границы справедливой рыночной цены.

Целевое калькулирование. По принципу «Цена минус…» методом последовательного исключения элементов рассчитываются целевые значения показателей полной, производственной, цеховой и технологической себестоимости изделия; определяются предельно допустимые значения накладных расходов.

Современные цифровые технологии проектирования изделия и производства. Необходимость обеспечения целевой себестоимости и заданных функций изделия потребует сценарного подхода к поиску оптимальных конструкторских и технологических решений в короткие сроки.

Оптимизация решений в области организации производства (включая кооперационные отношения). Эффективное распределение собственных ресурсов и управление кооперацией позволят обеспечить наивысшее значение мультипликатора производства сектора ОПК, значение которого, по данным исследований, в 2015г. не превышало 2,11; при этом соотношение «прямой и косвенный вклад ОПК в производство продукции / военные расходы» составляло около 70 %, т. е. вложения в военное обременение превышали отдачу в виде полученной продукции [4].

В процессе обсуждения обозначенных выше вопросов предприятия-участники исследования назвали одним из необходимых условий успешной диверсификации подготовку высокопрофессиональных инженерно-экономических кадров, владеющих кросс-функциональными компетенциями и способных решать задачи:

– организации сквозного учета и планирования производства (в том числе в цифровой среде);

– ценообразования и управления затратами жизненного цикла сложных изделий с учетом применяемых конструкторско-технологических решений;

– оптимального распределения ресурсов и роста производительности труда;

– проведения технико-экономического аудита и комплексной оценки резервов производства.

Подготовка инженерно-экономических кадров для предприятий ОПК. С 2008 г. в соответствии с новыми образовательными стандартами, разработанными под условия Болонского процесса, была прекращена подготовка специалистов по экономике и управлению в отраслях промышленности и введены направления двухуровневой подготовки «Менеджмент» и «Экономика». В табл. 2 приведена сравнительная характеристика учебных планов направлений по укрупненным содержательным блокам дисциплин [5, с. 4].

Несмотря на то что в табл. 2 содержатся усредненные оценки учебных планов по состоянию на определенный момент времени, можно утверждать, что в целом переход к новым стандартам привел к универсализации результатов обучения в рамках крупных направлений. Подготовке инженеров-экономистов, требующей интегрированного подхода к формированию сложных междисциплинарных компетенций в областях инженерного дела, экономики и организации производства, места в современных образовательных стандартах не нашлось [5, с. 5].

Таблица 2

Сравнительная характеристика содержания учебных планов направлений

Укрупненные содержательные блоки дисциплин	Доля блока в дисциплинах учебного плана, %		
	Специалитет «Экономика и управление в машиностроении»	Бакалавриат «Менеджмент»	Бакалавриат «Экономика»
Инженерный блок	15	—	—
Профильная часть	17 (в отраслевом контексте)	10 (в общепромышленном контексте)	—
Общепрофессиональная часть	21	45	55
Базовые дисциплины	47 (с учетом необходимости решения инженерных задач)	45 (преимущественно гуманитарного содержания)	45 (гуманитарный блок и мат.методы)

Ликвидация инженерно-экономического образования, связанная, в том числе, с присоединением к Болонскому процессу, явилась, на наш взгляд, стратегической ошибкой. Статистика советского периода показывает, что масштабные реформы и преобразования национальной экономики всегда сопровождались усилением подготовки инженерно-экономических кадров, способных претворять планы в жизнь и осуществлять сбалансированную оценку проектов развития на уровне предприятий, корпораций, отраслей. На примере кафедры Организации машиностроительного производства Уральского феде-

рального университета динамику подготовки инженеров-экономистов можно продемонстрировать следующим образом: за период с 1933г. по 1950г. подготовлено 100 специалистов — экономистов-организаторов машиностроительного производства; в 1969 г. выпущен уже 1000-ный специалист; к 2002 г. подготовлено 5000 выпускников [6].

В 2018 г. годовым собранием Союза предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области было принято решение об инициативной разработке профессионального стандарта «Инженер-экономист машиностроительной организации». Предложение получило поддержку Коллегии Военно-промышленной комиссии РФ и Союза машиностроителей России. Необходимо отметить, что в финансировании и разработке стандарта приняли участие более 10 ведущих предприятий ОПК Свердловской области, а в процессе общественного обсуждения проекта документа поступили отзывы более, чем от 40 организаций промышленности, науки и образования, расположенных в пяти федеральных округах (Дальневосточном, Сибирском, Уральском, Центральном и Северо-Западном), всего 248 предложений и замечаний. Приведенные показатели свидетельствуют о крайне высокой степени актуальности профстандарта и заинтересованности профессиональных (отраслевого и научно-образовательного) сообществ в возрождении инженерно-экономической подготовки кадров. Основные элементы профстандарта (обобщенные трудовые и трудовые функции, а также наименования квалификаций) приведены в табл. 3.

На момент подготовки статьи профстандарт утвержден Национальным советом при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям (протокол заседания от 03.12.2020) и находится на регистрации в Минюсте.

К сожалению, остается не решенным вопрос организации подготовки кадров инженерно-экономического направления. Мировая практика показала, что подготовка квалифицированного экономиста для производственных предприятий должна начинаться с формирования базовых инженерных компетенций, что позволяет выпускнику понимать взаимосвязь технологии, организации производства и экономики. Последовательность подготовки инженера-экономиста, по мнению авторов, должна быть следующей:

– бакалавриат, 1–2-й курсы: изучение объекта, его процессов и элементов (машиностроительное предприятие, основы инженерной деятельности, технологии, оборудование, экономика предприятия).

– бакалавриат, 3–4-й курсы: основные профессиональные компетенции инженера-экономиста (организация труда и производства, учет затрат, экономическая эффективность проектов, технико-экономическое планирование);

– магистратура: компетенции высшего профессионального уровня (экономическая теория, менеджмент, финансы, управление эффективностью предприятия, управление инвестициями), в том числе с учетом специфики деятельности предприятий ОПК.

Таблица 3

Основные элементы профессионального стандарта «Инженер-экономист машиностроительной организации» [7]

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ)	Уровень квалификации	Код и наименование трудовой функции (ТФ)	Предлагаемая квалификация
A. Планово-учетная деятельность в машиностроительной организации (подразделениях)	5	A/01.5. Расчет нормативных и фактических технико-экономических показателей машиностроительной организации (подразделений) на основе данных первичного управленческого учета	Инженер-экономист по оперативному учету и нормированию в машиностроении
		A/02.5. Формирование цен и затрат на продукцию, работы и услуги машиностроительной организации (подразделений)	
		A/03.5. Разработка тематических разделов текущих планов и бюджетов машиностроительной организации (подразделений)	
		A/04.5. Технико-экономический и финансовый анализ деятельности машиностроительной организации (подразделений)	
B. Планово-аналитическая деятельность в машиностроительной организации (подразделениях)	6	B/01.6. Технико-экономический и финансовый анализ деятельности машиностроительной организации (подразделений)	Инженер-экономист по анализу и планированию в машиностроении
		B/02.6. Разработка прогнозов и планов экономического развития машиностроительной организации (подразделений)	
C. Руководство планово-экономической деятельностью в машиностроительной организации	7	C/01.7. Организационно-методическое обеспечение планово-экономической деятельности в машиностроительной организации	Руководитель планово-экономической службы в машиностроении
		C/02.7. Организация деятельности по экономическому обоснованию целевых показателей развития машиностроительной организации	
C. Руководство планово-экономической деятельностью в машиностроительной организации	7	C/03.7. Мониторинг выполнения показателей экономической деятельности машиностроительной организации	Руководитель планово-экономической службы в машиностроении
		C/04.7. Оперативное управление персоналом подразделения, осуществляющего планово-экономическую деятельность	

Оптимальным решением представляется организация обучения в рамках укрупненной группы направлений 15.00.00 «Машиностроение» с открытием

новых направлений: 15.03.07 «Экономика и организация машиностроительного производства» (бакалавриат) и 15.04.07 «Экономика и организация машиностроительного производства» (магистратура).

Авторы статьи выражают уверенность в том, что модернизация подготовки инженерно-экономических кадров для организаций ОПК неизбежно приведет к повышению финансово-экономической устойчивости предприятий и выполнению поставленных государством задач.

Литература

[1] Перечень поручений по реализации Послания Президента Федеральному Собранию (утв. Президентом РФ 05.12.2016 № Пр-2346). URL: http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/53425/print (дата обращения 02.02.2021).

[2] Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI) URL: https://www.sipri.org/publications/2018/sipri-fact-sheets/sipri-top-100-arms-producing-and-military-services-companies-2017 (дата обращения 02.02.2021).

[3] Мурукина А.Д., Типнер Л.М. Актуальные проблемы и мониторинг реализации факторов успеха конверсии // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9, № 1.

[4] Зацепин В. Оборонная промышленность не поддержала экономику. URL: https://www.iep.ru/files/RePEc/gai/ruserr/ruserr-2016-5-614.pdf (дата обращения 02.02.2021).

[5] Бочкарев О.И., Моисеев А.П., Асанова Е.А., Прилуцкая М.А. Инженеры-экономисты для машиностроения: от профессионального стандарта к подготовке квалифицированных кадров // Менеджмент и бизнес-администрирование. 2020. № 4.

[6] Ершова И.В., Могиленских О.П., Норкина О.С. Юбилейный сборник кафедры Экономики и организации предприятий машиностроения 1932–2007. Екатеринбург: НИЧ УГТУ-УПИ, 2008. 96 с.

[7] Проект Приказа Минтруда России «Об утверждении профессионального стандарта «Инженер-экономист машиностроительной организации» (по состоянию на 19.08.2020) (подготовлен Минтрудом России, ID проекта 01/02/08-20/00107387).

Training of Engineering and Economic Personnel for Sustainable Development of Military-Industrial Complex

Shchelokov V.F. **souz@souzop.ru**

Union of Defense Industry Enterprises of the Sverdlovsk Region, Yekaterinburg, 620133, Russia

Prilutskaya M. A. **m.a.prilutskaya@urfu.ru**

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, 620002, Russia

The article deals with the problems and tools of diversification as the main factor of sustainable development of enterprises of the military-industrial complex; a solution is proposed for organizing the training of engineering and economic personnel based on the professional standard «Engineer-economist of a machine-building organization» and making additions to educational standards.

Keywords: sustainable development of defense industry enterprises, problems of defense industry diversification, functional and value engineering, engineering and economic competencies, professional standard of an engineer-economist

Сведения об авторах

Симпозиум секции 1. Военное строительство. Военная доктрина
Симпозиум подсекции 1-2. Военно-техническая политика

Антропов Дмитрий Алексеевич — старший научный сотрудник отдела научно-исследовательского центра ФГК ВОУ ВО «Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации», канд. техн. наук, доцент

Балабин Виктор Иванович — профессор кафедры тактики и оперативного искусства ФГК ВОУ ВО «Военная академия войсковой ПВО ВС РФ имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского», д-р воен. наук, профессор

Болотнов Альберт Сергеевич — студент Военного научного центра ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Василенко Владимир Васильевич — главный научный сотрудник ФГБУ «46-й ЦНИИ» Минобороны России, д-р техн. наук, профессор, действительный член РАРАН

Веремьев Вячеслав Иванович — начальник кафедры тактики и оперативного искусства ФГК ВОУ ВО «Военная академия войсковой ПВО ВС РФ имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского», канд. воен. наук

Гаврилов Александр Иванович — главный специалист Института проблем информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ ИУ РАН)

Гаранин Александр Иванович — старший научный сотрудник Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, канд. техн. наук, старший научный сотрудник

Гладких Евгений Викторович — старший научный сотрудник ГНЦ РФ ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт химии и механики» имени Д.И. Менделеева»

Голов Евгений Григорьевич — старший преподаватель кафедры (зенитных комплексов ближнего действия) ФГК ВОУ ВО «Военная академия войсковой ПВО ВС РФ имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского», канд. техн. наук

Грузин Владимир Васильевич — профессор кафедры вычислительной техники и программного обеспечения АО «Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина», д-р техн. наук, профессор

Гудков Михаил Александрович — начальник отдела Научно-исследовательского центра ФГК ВОУ ВО «Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного», канд. техн. наук

Доля Александр Валерьевич — начальник исследовательской службы инженерно-технического управления научно-исследовательского института вооружения и военной техники Военного научно-исследовательского центра Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы

Дурнов Алексей Сергеевич — начальник отдела — заместитель начальника управления ФГБУ «33-й Центральный научно-исследовательский испытательный инсти-

тут» Министерства обороны Российской Федерации, канд. техн. наук, доцент, подполковник

Егоркин Александр Алексеевич — старший научный сотрудник ФГК ВОУ ВО «Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого», канд. техн. наук

Егорушкин Дмитрий Андреевич — научный сотрудник ФГБУ «33-й Центральный научно-исследовательский испытательный институт» Министерства обороны Российской Федерации, капитан.

Етерсков Иван Александрович — оператор научной роты Научно-исследовательского центра ФГК ВОУ ВО «Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного», рядовой

Зайцев Алексей Витальевич — студент Военного научного центра ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Закрутный Алексей Евгеньевич — начальник учебной части-заместитель начальника цикла кафедры № 3 Военного учебного центра ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Зацаринный Александр Алексеевич — заместитель директора Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ ИУ РАН); главный научный сотрудник Института проблем информатики ФИЦ ИУ РАН, д-р техн. наук, профессор

Иванов Андрей Михайлович — студент ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Иванов Никита Сергеевич — студент Военного научного центра ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Иванова Алена Михайловна — студентка Института государственной службы и управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

Иванюк Игорь Владимирович — доцент кафедры № 6 Военного учебного центра ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», канд. техн. наук

Ивашин Артем Алексеевич — преподаватель кафедры (зенитных комплексов ближнего действия) ФГК ВОУ ВО «Военная академия войсковой ПВО ВС РФ имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского»

Истомин Валерий Валерьевич — профессор кафедры № 3 Военного учебного центра ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», канд. техн. наук, доцент

Ишимов Сергей Леонидович — заместитель начальника ФГК ВОУ ВО «Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного» по учебной и научной работе, канд. воен. наук, доцент

Калмыков Андрей Анатольевич — начальник цикла-старший преподаватель кафедры № 4 Военного учебного центра ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Кваша Владимир Сергеевич — доцент кафедры № 2 Военного учебного центра ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», канд. техн. наук

Климов Сергей Михайлович — начальник управления ФГБУ «4-й ЦНИИ» Минобороны России», д-р техн. наук, профессор, советник РАРАН

Козлов Игорь Александрович — ведущий научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций» МЧС России, канд. хим. наук, старший научный сотрудник

Козлов Сергей Витальевич — руководитель отделения, ведущий научный сотрудник Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ ИУ РАН), канд. техн. наук, старший научный сотрудник

Кондрашова Дарья Александровна — студентка ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Корабаев Жарылқасын Абдужаппарович — преподаватель, Национальный университет обороны им. Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы, кандидат военных наук, полковник

Корж Николай Александрович — старший преподаватель — начальник инженерной службы ФГК ВОУ ВО «Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного», подполковник

Костеров Дмитрий Александрович — инженер ГНЦ РФ ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт химии и механики имени Д.И. Менделеева»

Кротов Евгений Анатольевич — заместитель начальника управления ФГБУ «ЦНИИ ВКС» Минобороны России, канд. техн. наук

Луговцев Евгений Анатольевич — старший научный сотрудник центра (образовательных и информационных технологий) ВУНЦ СВ «Общевойсковая ордена Жукова академия Вооруженных Сил Российской Федерации», канд. техн. наук, доцент, полковник

Мельников Алексей Викторович — начальник группы — заместитель начальника отдела управления (технического обеспечения связи АСУ и компьютерных сетей) Главного управления связи Вооруженных Сил Российской Федерации, полковник

Михеев Николай Михайлович — адъюнкт ФГК ВОУ ВО «Военная академия войсковой ПВО ВС РФ имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского»

Надрин Владимир Алексеевич — преподаватель кафедры № 10 ФГК ВОУ ВО «Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного», полковник запаса

Непомнящих Артем Владимирович — преподаватель кафедры дорог, мостов и переправ ВУНЦ СВ «Общевойсковая ордена Жукова академия Вооруженных Сил Российской Федерации», подполковник

Нестеров Денис Вячеславович — начальник лаборатории ФГБУ «46 ЦНИИ» Минобороны России

Носарев Алексей Владимирович — преподаватель кафедры тактики и оперативного искусства ФГК ВОУ ВО «Военная академия войсковой ПВО ВС РФ имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского», канд. воен. наук

Островерхий Сергей Михайлович — старший научный сотрудник Научно-исследовательского центра ФГК ВОУ ВО «Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного»

Пашинин Валерий Алексеевич — профессор кафедры ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», старший научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций» МЧС России, д-р техн. наук, профессор, действительный член АВН

Пирожков Григорий Григорьевич — начальник цикла-старший преподаватель кафедры № 3 Военного учебного центра ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Платонов Александр Петрович — д-р воен. наук, профессор, член-корреспондент Российской академии ракетно-артиллерийских наук

Полевой Сергей Анатольевич — старший научный сотрудник ФГБУ «ЦНИИИ инженерных войск имени Героя Советского Союза генерал-лейтенанта инженерных войск Д.М. Карбышева» Министерства обороны Российской Федерации, д-р техн. наук, доцент

Поляков Игорь Валерьевич — профессор кафедры инженерного обеспечения ВУНЦ СВ «Общевойсковая ордена Жукова академия Вооруженных Сил Российской Федерации», д-р воен. наук, доцент, полковник

Пронин Алексей Юрьевич — советник ФГБУ «Российская академия ракетных и артиллерийских наук», канд. техн. наук, доцент

Раков Алексей Вадимович — ведущий инженер ГНЦ РФ ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт химии и механики имени Д.И. Менделеева»

Сарсебаев Талгат Маликович — преподаватель, Национальный университет обороны им. Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы, магистр, подполковник

Седнев Владимир Анатольевич — профессор кафедры гражданской обороны, защиты населения и территорий Академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, д-р техн. наук, профессор, советник РАРАН

Серов Сергей Анатольевич – доцент кафедры «Экология и промышленная безопасность» ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», канд. техн. наук, доцент

Серов Сергей Сергеевич — студент магистратуры кафедры «Системы обработки информации и управления» ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Семейкин Герман Дмитриевич — студент Военного научного центра ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Семенов Алексей Николаевич — заместитель начальника отдела ФГБУ «46-й ЦНИИ» Минобороны России

Смирнов Антон Владимирович — студент Военного научного центра ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Старков Артем Михайлович — командир научной роты Научно-исследовательского центра ФГК ВОУ ВО «Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного», канд. техн. наук

Струмицкая Дарья Андреевна — младший научный сотрудник ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт химии и механики имени Д.И. Менделеева»

Суханов Валерий Владимирович — доцент кафедры (зенитных ракетных комплексов и систем малой дальности) ФГК ВОУ ВО «Военная академия войсковой ПВО ВС РФ имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского», канд. техн. наук

Татаринов Виктор Викторович — доцент кафедры ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», канд. физ.-мат. наук, доцент, профессор АВН

Фомин Иван Игоревич — студент Военного научного центра ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Фролов Игорь Анатольевич — преподаватель кафедры (зенитных комплексов ближнего действия) ФГК ВОУ ВО «Военная академия войсковой ПВО ВС РФ имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского», канд. техн. наук

Халиков Ринат Валерьевич — адъюнкт факультета подготовки научно-педагогических кадров, ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», лейтенант внутренней службы

Хромов Анатолий Олегович — старший преподаватель кафедры государственного управления и национальной безопасности ФГК ВОУ ВО «Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации»

Чаднов Александр Павлович — старший научный сотрудник Научно-исследовательского центра ФГК ВОУ ВО «Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного»

Чепурнов Илья Александрович — профессор кафедры № 3 Военного учебного центра ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», канд. техн. наук, доцент

Чешев Дмитрий Николаевич — старший научный сотрудник ФГБУ «33 Центральный научно-исследовательский испытательный институт» Министерства обороны Российской Федерации, канд. техн. наук, майор.

Чудотворов Александр Владимирович — старший инженер-инспектор отдела (аккредитации, организации опытной эксплуатации и экспертизы технической документации) Межвидового центра метрологии Министерства обороны Российской Федерации, старший лейтенант

Шаповалов Валентин Валерьевич — заместитель начальника Департамента защиты государственных секретов — начальник управления специальной связи Департамента защиты государственных секретов Главного штаба Вооруженных Сил Республики Казахстан, магистр, полковник

Шарганов Кирилл Александрович — заместитель начальника отдела — начальник 271 лаборатории ФГБУ «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации, канд. техн. наук, майор.

Швед Владимир Вадимович — заместитель директора по НИОКР АНО «СИП РИА», канд. техн. наук, старший научный сотрудник, член-корреспондент РАРАН

Шевчук Александр Борисович — старший научный сотрудник центра (образовательных и информационных технологий) ВУНЦ СВ «Общевойсковая ордена Жукова академия Вооруженных Сил Российской Федерации», д-р воен. наук, профессор, действительный член РАРАН, генерал-лейтенант в отставке

Шепелев Владислав Викторович — начальник учебной части — заместитель начальника цикла кафедры № 4 военного учебного центра ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»

Шептура Владимир Николаевич — начальник управления (технического обеспечения связи АСУ и компьютерных сетей) Главного управления связи Вооруженных Сил Российской Федерации, канд. воен. наук, доцент, член-корреспондент РАРАН, генерал-майор

Шмидт Анна Алексеевна — старший инженер отдела обеспечения испытаний (аппаратных связи) испытательной базы 16-го Центрального научно-исследовательского испытательного ордена Красной Звезды института Министерства обороны Российской Федерации имени маршала войск связи А.И. Белова

Шмидт Артур Андреевич — старший инженер отдела обеспечения испытаний (аппаратных связи) испытательной базы 16-го Центрального научно-исследовательского испытательного ордена Красной Звезды института Министерства обороны Российской Федерации имени маршала войск связи А.И. Белова

Шугаев Мерхат Аскергазинович — докторант 3-го курса факультета «Академия Генерального штаба ВС» Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы

Симпозиум секции 2. Научно-методическое обеспечение подготовки научных кадров

Адутов Руслан Рафисович — курсант Военного университета Министерства обороны Российской Федерации

Александров Александр Юрьевич — ФГБОУ ВО «Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева», заведующий кафедрой «Машиностроение», доктор технических наук, профессор, советник РАРАН

Аржанухин Сергей Владимирович — научный консультант по работе с персоналом Союза предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области, профессор Уральского института управления — филиала Российской академии народного хозяйства при Президенте РФ, д-р филос. наук, профессор

Бакович Михаил Николаевич — доцент кафедры Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», канд. юрид. наук, доцент

Бергибаев Бахтияр Асылканович — начальник научно-исследовательской лаборатории информационной безопасности Военного научно-исследовательского центра Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы, канд. пед. наук, профессор

Бородавкин Вячеслав Александрович — первый проректор-проректор по образовательной деятельности БГТУ «ВОЕНМЕХ» им Д. Ф. Устинова, заведующий кафедрой «Ракетостроение», д-р техн. наук, профессор

Бурнаев Зуфар Русланович — главный научный сотрудник Военного научно-исследовательского центра Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы

Вартаньян Юрий Арменович — заместитель начальника управления НИИЦ ФГБУ «ЦНИИ ВКС» Минобороны России, канд. техн. наук, доцент

Виноградова Мария Валерьевна — доцент кафедры системы обработки информации и управления МГТУ им. Н.Э. Баумана, канд. техн. наук, доцент

Гладкова Наталья Николаевна — старший преподаватель кафедры русского языка Военной академии войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского

Горцовский Матвей Тимофеевич — курсант Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Губенко Максим Сергеевич — преподаватель кафедры военно-политической работы Военного университета Министерства обороны Российской Федерации, канд. филос. наук

Дацкевич Андрей Владимирович — преподаватель Военной академии связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного

Дзяда Михаил Андреевич — старший преподаватель 10 кафедры тактики Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С.М. Буденного

Добросоцкая Альбина Викторовна — доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», канд. пед. наук, доцент

Дудич Ирина Юрьевна — преподаватель кафедры автоматизированных систем боевого управления Военной академии войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского

Дудко Сергей Михайлович — доцент Военной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного

Дудь Александр Петрович — профессор кафедры №6 военного учебного центра МГТУ им. Н.Э. Баумана, д-р воен. наук, профессор

Дудь Анна Степановна — преподаватель Московского среднего специального училища олимпийского резерва № 3 г. Москвы

Ещанов Алмаз Шукирович — начальник кафедры военной истории и права факультета военно-гуманитарных наук Национального университета обороны имени Первого Президента РК — Елбасы, д-р юрид. наук, профессор

Зеленцов Валентин Викторович — советник при ректорате МГТУ им. Н.Э. Баумана, канд. техн. наук, доцент, член-корреспондент РАРАН

Калинин Олег Станиславович — преподаватель Военной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Будённого

Левентов Николай Николаевич — старший научный сотрудник НИЦ (СОТИ) ВУНЦ СВ «Общевойсковая ордена Жукова академия ВС РФ», кан. воен. наук

Лёвина Светлана Александровна — студентка МГТУ им. Н.Э. Баумана

Лотков Алексей Сергеевич — курсант ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», канд. пед. наук, доцент

Максаков Алексей Александрович — доцент кафедры системы обработки информации и управления МГТУ им. Н.Э. Баумана, канд. техн. наук

Мельников Игорь Иванович — преподаватель Военной академии связи имени Маршала Советского Союза С. М. Будённого

Милютина Татьяна Николаевна — начальник Центра подготовки кадров ФКП «Нижнетагильский институт испытания металлов», канд. пед. наук, доцент

Михайлова Анна Аркадьевна — студентка МГТУ им. Н.Э. Баумана

Монастырева Людмила Николаевна — научный сотрудник 11 отдела научных исследований научно-исследовательского центра Военной академии РВСН имени Петра Великого

Мусин Дмитрий Алиевич — заместитель начальника учебно-методического отдела Военной академии войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского, канд. техн. наук

Нагуманова Жанна Маратовна — ведущий научный сотрудник Военного научно-исследовательского центра Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы, канд. пед. наук

Охочинский Михаил Никитич — доцент кафедры «Ракетостроение», ученый секретарь БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, доцент

Павлюченков Сергей Николаевич — доцент кафедры автоматизированных систем боевого управления Военной академии войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского, доцент

Пашкин Сергей Борисович — профессор кафедры психологии профессиональной деятельности РГУ им. А.И. Герцена, профессор кафедры гуманитарных дисциплин Военного института (инженерно-технического) Военной академии материально-технического обеспечения им. А.В. Хрулева, д-р пед. наук, профессор

Петров Святослав Борисович — преподаватель кафедры управления повседневной деятельностью войск ВУНЦ СВ «Общевойсковая ордена Жукова академия Вооруженных Сил РФ»

Платонов Александр Петрович — член-корреспондент РАРАН, д-р воен. наук, профессор

Поздняков Антон Юрьевич — научный сотрудник НИИЦ ФГБУ «ЦНИИ ВКС» Минобороны России

Попова Наталия Юрьевна — научный сотрудник Военной академии Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого

Прилуцкая Мария Андреевна — заведующая кафедрой организации машиностроительного производства Уральского федерального университета, канд. экон. наук, доцент

Пунина Виктория Андреевна — психолог РГУ им. А.И. Герцена

Садовская Екатерина Юрьевна — доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», канд. филол. наук

Самохвалов Алексей Эдуардович — преподаватель информатики, технологии и ОБЖ ГБПОУ г. Москвы Академии джаза, канд. экон. наук

Седнев Владимир Анатольевич — профессор кафедры гражданской обороны, защиты населения и территорий ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», д-р техн. наук, профессор

Селиванов Александр Алексеевич — старший научный сотрудник, ФГК ВОУ ВО «Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации», д-р воен. наук, доцент, полковник

Скибо Татьяна Юрьевна — старший научный сотрудник научно-исследовательского центра ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», канд. пед. наук, доцент

Смолякова Ирина Александровна — заведующая учебной частью общеобразовательных дисциплин ГБПОУ г. Москвы Академии джаза

Смуров Артем Владимирович — доцент кафедры гражданской обороны, защиты населения и территорий ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», канд. техн. наук

Стальнов Антон Феликсович — доцент кафедры автоматизированных систем боевого управления Военной академии войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского, канд. техн. наук, доцент

Сычикова Евгения Юрьевна — студентка МГТУ им. Н.Э. Баумана

Тихонов-Бугров Дмитрий Евгеньевич — заведующий кафедрой «Инженерная и машинная геометрия и графика» БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова канд. техн. наук, доцент

Торба Александр Викторович — доцент 10-й кафедры тактики Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С.М. Буденного, канд. пед. наук

Тургенев Владимир Анатольевич — старший научный сотрудник Военной академии Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого, канд. техн. наук, старший научный сотрудник

Уральсков Владимир Анатольевич — старший научный сотрудник Военной академии Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого, канд. техн. наук, старший научный сотрудник

Федорова Елена Александровна — заведующая учебной лабораторией, аспирантка кафедры «Стрелковое оружие» ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Хачатрян Артак Ваникович — старший научный сотрудник 11-го отдела научных исследований научно-исследовательского центра Военной академии РВСН имени Петра Великого, канд. воен. наук

Чварков Сергей Васильевич — главный инженер-технолог, АО «Российские космические системы», д-р воен. наук, профессор, советник РАРАН, генерал-лейтенант запаса

Чирков Денис Викторович — и.о. заведующего кафедры «Стрелковое оружие», доцент ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова», канд. техн. наук

Щеглов Дмитрий Константинович — начальник расчетно-исследовательского отделения АО «Конструкторское бюро специального машиностроения», канд. техн. наук, доцент

Щелоков Владимир Федорович — генеральный директор Союза предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области, канд. соц. наук, советник РАРАН

Яуденов Бауыржан Кадыргазинович — старший научный сотрудник Военного научно-исследовательского центра Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы

Содержание

***Симпозиум подсекции 1-2*. Военно-техническое строительство** 3

Антропов Д.А. Основы системы управления вооруженными силами Российской Федерации в соответствии с положениями военно-технической политики России 3

Балабин В.И., *Веремьев В.Н.*, *Носарев А.В.* О некоторых аспектах возрастания роли и значимости маскировки в современных условиях 10

Болотнов А.С., *Фомин И.И.*, *Чепурнов И.А.*, *Семейкин Г.Д.*, *Иванов Н.С.* Исследование точностных характеристик лазерного гироскопа с использованием метода вариации Аллана 16

*Гладких Е.В.*Использование моделей на основе деревьев решений для отбора признаков в задаче обнаружения уязвимостей SQLIV 23

Василенко В.В., *Климов С.М.*, *Семенов А.Н.*, *Швед В.В.* Информационно-пространственная модель ведения дистанционного зондирования земли в районах критически важных объектов 30

Голов Е.Г., *Фролов И.А.*, *Ивашин А.А.* Нечеткая композиционная модель формирования управляющих воздействий для расчетов зенитных ракетных комплексов ближнего действия в процессе их подготовки 37

Гудков М.А., *Етерсков И.А.*, *Старков А.М.* Телекоммуникационная сеть с применением дирижабельных ретрансляторов как одно из направлений обеспечения безопасности связи Российской Федерации 47

Егоркин А.А. Подходы к моделированию использования робототехнических комплексов для оценки экологической обстановки объектов повышенной опасности 53

Егорушкин Д.А., *Чешев Д.Н.*, *Дурнов А.С.* Разработка информационно-аналитической системы для обеспечения исследований по обоснованию перспективного состава парка вооружения и средств радиационной, химической и биологической защиты 56

Зайцев А.В., *Пирожков Г.Г.*, *Истомин В.В.* К вопросу об особенностях эксплуатации вооружения и военной техники 63

Зацаринный А.А., *Гаврилов В.Е.* Проблемы нормативно-правового и технического регулирования обеспечения информационной безопасности при создании автоматизированных систем 69

Зацаринный А.А., *Гаранин А.И.* Некоторые научно-технические аспекты обеспечения надежности автоматизированных систем военного назначения 75

Иванов А.М., *Калмыков А.А.*, *Иванова А.М.* Система широкополосного спутникового Интернета Starlink как угроза военной безопасности РФ 81

Иванюк И.В. Современные перспективы развития подвижных средств технического обслуживания и ремонта автомобильной техники 89

Ишимов С.Л., *Островерхий С.М.*, *Чаднов А.П.* Концептуальная основа цифровой трансформации связи Вооруженных Сил Российской Федерации 93

Козлов С.В. Методологические аспекты процессного подхода к созданию и развитию перспективных систем управления 100

Корж Н.А., *Надрин В.А.* Предложения по совершенствованию планирования системы инженерных заграждений в современном бою 107

Михеев Н.М. Роботизация технического обеспечения боевых действий войск противовоздушной обороны Сухопутных войск 114

Пашинин В.А., *Татаринов В.В.*, *Козлов И.А.* Экспресс-обнаружение зараженности поверхностей объектов низколетучими токсичными химикатами типа VX (ВИ-ИКС) 119

Платонов А.П., *Непомнящих А.В.* Уточненная методика оценки эффективности фортификационного оборудования позиций и районов подразделений при противодесантной обороне морского побережья 125

Полевой С.А. К вопросу о целесообразности фортификационного оборудования .. 130

Пронин А.Ю. Методический подход к формированию и оценке перечня угроз безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере 134

Пронин А.Ю., *Нестеров Д.В.* Методические аспекты оценки безопасности Российской Федерации в военно-технической сфере 141

Сарсебаев Т.М., *Корабаев Ж.А.* Улучшение защитных свойств гидравлического привода тормозной системы 149

Седнев В.А. Модели обоснования и оценки эффективности комплекса средств механизации работ в труднодоступных районах арктического региона 153

Серов С.С., *Серов С.А.* Применение алгоритма шифрования RC6 в программируемой пользователем вентильной матрице 161

Смирнов А.В., *Истомин В.В.* О некоторых перспективных технологиях в сфере освоения космического пространства 166

Струмицкая Д.А., *Раков А.В.*, *Костеров Д.А.* Пороха и твердые ракетные топлива из отечественного льняного сырья 172

Суханов В.В. Анализ возможности оптимизации пространственной селекции возимых УКВ-радиосредств 176

Халиков Р.В. Моделирование процесса объемного пожаротушения для защиты стратегически важных объектов в условиях военного времени 183

Хромов А.О. Реализация военно-технической политики Российской Федерации в международных военно-экономических отношениях 187

Чудотворов А.В., Шарганов К.А. Метрологическое обеспечение осветительных и светосигнальных приборов при проведении испытаний военной техники 197

Чепурнов И.А., *Иванов Н.С.*, *Закрутный А.Е.*, *Семейкин Г.Д.*, *Болотнов А.С.* Широкополосная радиофотонная фазированная антенная решетка для бортовых радиолокационных систем 201

Чепурнов И.А., *Кротов Е.А.*, *Вартаньян Ю.А.* Анализ характеристик системы электроснабжения космических аппаратов радиолокационного зондирования земной поверхности 207

Шаповалов В.В., *Грузин В.В.* Основные требования совершенствования аудита организационно-технической системы управления информационной безопасностью военных объектов 212

Шевчук А.Б., *Луговцев Е.А.* Теоретические предпосылки для разработки методики определения возможности безотказного пропуска сверхтяжелых войсковых нагрузок по автодорожным мостовым сооружениям с учетом их фактического эксплуатационного состояния 217

Шевчук А.Б., *Поляков И.В.* Прогнозирование скорости движения транспортных средств и войсковых колонн по дорожной сети 223

Шепелев В.В., Кондрашова Д.А. Военно-техническая политика России в современной международной обстановке 231

Шептура В.Н., *Мельников А.В.* Некоторые подходы к восстановлению техники связи и автоматизированных систем управления в ходе выполнения специальных задач миротворческим контингентом за пределами Российской Федерации 237

Шмидт А.А., *Шмидт А.А.* Возможности применения Горьковско-Люксембургского эффекта в системах связи специального назначения 242

Шугаев М.А., *Доля А.В.* Классификация технологии предварительной подготовки поверхностей деталей и конструкций перед напылением газотермических покрытий 246

***Симпозиум секции 2*. Научно-методическое обеспечение подготовки научных кадров** 252

Александров А.Ю. Проблемные вопросы подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса и пути их решения 252

Аржанухин С.В., *Щелоков В.Ф.* Управление кадровым резервом предприятий оборонных отраслей промышленности: показатели кадровой безопасности 259

Бакович М.Н., *Горцовский М.Т.* Правовое обучение курсантов и слушателей военных вузов как способ формирования правовой культуры военнослужащих 264

Бородавкин В.А., *Охочинский М.Н.*, *Тихонов-Бугров Д.Е.*, *Щеглов Д.К.* Опыт подготовки инженерных кадров для оборонно-промышленного комплекса в условиях дистанционного обучения 270

Бурнаев З.Р., *Бергибаев Б.А.*, *Нагуманова Ж.М.*, *Яуденов Б.К.* Об основных направлениях развития Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан — Елбасы до 2025 года 277

Виноградова М.В., *Максаков А.А.*, *Самохвалов А.Э.*, *Смолякова И.А.* Модель электронной образовательной среды для полихудожественной подготовки военных музыкантов 282

Гладкова Н.Н. Информационно-коммуникационные технологии как средство повышения эффективности обучения русскому языку иностранных военнослужащих подготовительного курса 286

Губенко М.С., *Адутов Р.Р.* Деятельность военно-политических органов по защите личного состава Вооруженных сил Российской Федерации от современного негативного информационно-психологического воздействия ... 292

Дацкевич А.В., *Дудко С.М.*, *Мельников И.И.*, *Калинин О.С.* Некоторые проблемы подбора и подготовки преподавателей военных учебных заведений 301

Добросоцкая А.В., *Садовская Е.Ю.* Инновационные принципы нравственно-патриотического воспитания курсантов в процессе преподавания дисциплин гуманитарного цикла в военном вузе 307

Дудь А.П., *Дудь А.С.* Образовательные технологии в обучении: содержание, функции, методы 313

Ещанов А.Ш. О роли правового регулирования физической подготовки в Вооруженных Силах Республики Казахстан для борьбы с последствиями коронавирусной инфекции COVID-19 321

Зеленцов В.В. Становление и развитие подготовки кадров для ракетно-космической промышленности в МГТУ им. Н.Э. Баумана 328

Павлюченков С.Н., *Стальнов А.Ф.*, *Дудич И.Ю.* Видеотека как средство расширения образовательного пространства 335

Пашкин С.Б., *Пунина В.А.* Методы и средства повышения социально-психологической адаптации военнослужащих по призыву 340

Платонов А.П., *Левентов Н.Н.*, *Петров С.Б.* Развитие методики как элемента системы боевой подготовки Сухопутных войск 345

Седнев В.А., *Смуров А.В.* Особенности и проблемные вопросы достижения целей обучения в образовательных организациях высшего образования 351

Скибо Т.Ю., *Лотков А.С.* Аксиологические основания развития стрессоустойчивости военнослужащих в процессе их профессиональной подготовки 357

Сычикова Е.Ю., *Левина С.А.*, *Михайлова А.А.* Изучение вопроса подготовки кадровых офицеров по направлению 5G-технологий в рамках специальности «Информационная безопасность» 361

Торба А.В., *Дзяда М.А.* Методика подготовки и проведения занятий по тактической подготовке в подразделении с учетом современных условий и требований 367

Попова Н.Ю., *Тургенев В.А.*, *Уральсков В.А.* К вопросу о совершенствовании специальной подготовки в Вооруженных Силах Российской Федерации 373

Хачатрян А.В., *Монастырева Л.Н.* О подходах к подготовке специалистов по эксплуатации робототехнических комплексов военного назначения 379

Чварков С.В., *Селиванов А.А.* Мысли о «цифровом» образовании, его влиянии на качество военной науки и подготовки военных специалистов в интересах обороны государства 385

Чирков Д.В., *Федорова Е.А.* Студенческое оружейное конструкторское бюро предприятия как форма интеграции в системе «Наука — Образование — Производство» 401

Щелоков В.Ф., *Прилуцкая М.А.* Подготовка инженерно-экономических кадров в целях устойчивого развития оборонно-промышленного комплекса 405

Сведения об авторах 413

Научное издание

ВОЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ:
ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Материалы 6-й Международной межведомственной
научно-практической конференции
научного отделения № 10
Российской академии ракетных и артиллерийских наук

Москва, 18 марта 2021 года

В трех томах

Том 2

Корректор *С.А. Серебрякова*
Художник *Я.М. Ильина*
Компьютерная верстка *С.А. Серебряковой*

Оригинал-макет подготовлен
в Издательстве МГТУ им. Н.Э. Баумана.

В оформлении использованы шрифты Студии Артемия Лебедева.

Подписано в печать 23.06.2021. Формат 70×100/16.
Усл. печ. л. 34,78. Тираж 30 экз. Заказ .

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана.
105005, г. Москва, улица 2-я Бауманская, д. 5, к. 1.
press@baumanpress.ru
https://bmstu.press

Отпечатано в типографии МГТУ им. Н.Э. Баумана.
105005, г. Москва, улица 2-я Бауманская, д. 5, к. 1.
baumanprint@gmail.com