



# АЛЬМАНАХ

Пермского военного  
института  
войск национальной  
гвардии  
*Выпуск 3 (15)*

Пермь  
2024

**ISSN 2782-6058**

**УДК 355/359**

**ББК 63.3 (0) 62**

**А 57**

**Альманах Пермского военного института войск национальной гвардии** научный журнал; Пермский военный институт войск национальной гвардии / Научно-исследовательский и редакционно-издательский отдел. – Пермь: ПВИ войск национальной гвардии, 2024. – № 3 (15). – 148 с.

В журнале опубликованы научные статьи, освещающие актуальные вопросы в области воинского обучения и воспитания, боевой подготовки, военной педагогики и психологии, управления повседневной деятельностью войск. Материалы статей могут быть использованы научным сообществом, а также военнослужащими и сотрудниками войск национальной гвардии в образовательной деятельности, курсантами военных институтов при подготовке научных докладов и проведении исследований.

Издание постатейно размещено в научной электронной библиотеке elibrary.ru и зарегистрировано в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) по договору № 312-07/2020 от 27 июля 2020 г.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, свидетельство о регистрации: ПИ № ФС77-83074.

Учредителем является Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации».

Адрес редакции: Пермский край, город Пермь, улица Гремячий лог, дом 1, индекс – 614030.

Издатель: Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации.

Адрес издателя: Пермский край, город Пермь, улица Гремячий лог, дом 1, индекс – 614030.

*Издаётся по решению редакционно-издательского совета  
Пермского военного института войск национальной гвардии*

**ISSN 2782-6058**

**УДК 355/359**

**ББК 63.3 (0) 62**

**© ПВИ войск национальной гвардии, 2024**

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Кузьмицкий Геннадий Эдуардович      доктор технических наук

## ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Гладков Алексей Николаевич      кандидат технических наук, доцент

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

|                                   |                                                                                                                   |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Бердников Алексей Анатольевич     | доктор технических наук, доцент                                                                                   |
| Бургонутдинов Альберт Масугутович | доктор технических наук, доцент                                                                                   |
| Дубовский Виталий Александрович   | доктор технических наук                                                                                           |
| Ибрагимов Эмиль Наилевич          | доктор технических наук                                                                                           |
| Костарев Сергей Николаевич        | доктор технических наук, доцент                                                                                   |
| Нечаев Виталий Викторович         | доктор технических наук, доцент                                                                                   |
| Пушкарев Александр Михайлович     | кандидат технических наук, профессор                                                                              |
| Стрельников Владимир Николаевич   | член-корреспондент Российской академии наук, доктор технических наук, профессор                                   |
| Федюк Роман Сергеевич             | доктор технических наук, доцент                                                                                   |
| Шабалин Денис Викторович          | доктор технических наук, доцент                                                                                   |
| Шилоносков Артем Владимирович     | доктор технических наук                                                                                           |
| Авуза Алексей Анатольевич         | доктор педагогических наук, доцент                                                                                |
| Долинина Ирина Геннадьевна        | доктор педагогических наук                                                                                        |
| Дубровский Александр Владимирович | доктор педагогических наук, профессор                                                                             |
| Коломийченко Людмила Владимировна | доктор педагогических наук, профессор                                                                             |
| Косолапова Лариса Александровна   | доктор педагогических наук, профессор                                                                             |
| Рогожникова Раиса Анатольевна     | доктор педагогических наук, профессор                                                                             |
| Туркин Егор Владимирович          | доктор педагогических наук, доцент                                                                                |
| Уварина Наталья Викторовна        | доктор педагогических наук, профессор                                                                             |
| Бабенков Валерий Иванович         | действительный член (академик) Российской академии ракетных и артиллерийских наук, доктор военных наук, профессор |
| Козин Михаил Николаевич           | доктор экономических наук, профессор                                                                              |
| Курбанов Артур Хусаинович         | доктор экономических наук, профессор                                                                              |
| Литвиненко Александр Николаевич   | доктор экономических наук, профессор                                                                              |
| Мокроусов Алексей Сергеевич       | доктор экономических наук, профессор                                                                              |
| Плотников Владимир Александрович  | доктор экономических наук, профессор                                                                              |
| Порвадов Максим Геннадьевич       | доктор экономических наук, доцент                                                                                 |
| Шангутов Антон Олегович           | доктор военных наук, доцент                                                                                       |

**Становление и развитие научной школы «Военная экономика: теория, методология, практика» ПВИ войск национальной гвардии**

В Пермском военном институте войск национальной гвардии Российской Федерации всегда особое внимание уделялось развитию военной науки и совершенствованию научной деятельности профессорско-преподавательского состава и курсантов. В военном институте на постоянной основе действует ученый совет, специальный диссертационный совет по научной специальности 6.2.1. Вооружение и военная техника, успешно функционирует адъюнктура очного и заочного обучения, проводятся диссертационные исследования в форме соискательства, на высоком уровне выполняются заказные и инициативные научно-исследовательские работы.

Значительный импульс повышению эффективности научной деятельности придало решение руководства Росгвардии о подготовке докторантов в военных образовательных организациях Минобороны России. Так, в числе первых представителей военного института успешно подготовили и защитили докторские диссертации по военным наукам полковник Шангутов Антон Олегович в 2021 году, по экономическим наукам подполковник Порвадов Максим Геннадьевич в 2022 году, по техническим наукам полковник Бердников Алексей Анатольевич в 2021 году.

Созданный научный задел и расширение научного взаимодействия с профильными образовательными и научно-исследовательскими организациями позволили увеличить научный потенциал военного института и приступить к важнейшему этапу обеспечения преемственности научных идей, концепций и методов исследования – созданию научных школ.

В 2024 году в военном институте создана научная школа «Военная экономика: теория, методология, практика». Она берет свое начало в Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева. Именно здесь были заложены основные теоретические и методологические принципы, которые легли в основу будущих исследований в области военной экономики и экономического обеспечения вооруженных сил, других войск, воинских формирований и органов.

Созданная научная школа объединила ведущих специалистов в области военной экономики, в ее состав вошли признанные ученые: доктор военных наук, профессор, академик РАН Бабенков Валерий Иванович, доктор экономических наук, профессор, заслуженный экономист Российской Федерации Литвиненко Александр Николаевич, доктор экономических наук, профессор Мокроусов Алексей Сергеевич. Руководителем научной школы избран доктор экономических наук, доцент Порвадов Максим Геннадьевич. Состав научной школы позволяет эффективно развивать новые научные идеи и внедрять экономически обоснованные решения в практическую деятельность войск, повышая их боеспособность и эффективность. Так, представители научной школы в 2024 году стали лауреатами премии Росгвардии в области науки. Важнейшей задачей научной школы является подготовка специалистов нового поколения, способных решать сложные задачи в области военной экономики, обеспечивая устойчивое и рациональное использование ресурсов в условиях современных вызовов и угроз.

В рамках межведомственного взаимодействия журнал «Альманах Пермского военного института войск национальной гвардии» начинает публикацию цикла статей авторов ведущих научных школ военной организации государства (Военной академии Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации, военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева, Военного университета Минобороны России и др.), посвященных решению актуальных проблем военной экономики.

Заместитель начальника военного института по научной работе  
кандидат технических наук, доцент – Гладков А.Н.



**Начальник Военной академии  
материально-технического  
обеспечения имени генерала армии  
А.В. Хрулева**

**генерал-лейтенант  
Кахраманов Илгар Мариш оглы**

**УДК 355**

**ВОЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И  
КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА НОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ УЧЕТА МАТЕРИАЛЬНЫХ  
ПОТРЕБНОСТЕЙ ГРУППИРОВКИ ВОЙСК (СИЛ)**

**Кахраманов Илгар Мариш оглы**

ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения  
им. генерала армии А.В. Хрулева», г. Санкт-Петербург.

Электронный адрес: [mokrousov85@rambler.ru](mailto:mokrousov85@rambler.ru)

В статье обоснованы показатели и критерии оценки военно-экономического потенциала новых территорий на основе учета материальных потребностей группировки войск (сил). Разработан методический подход к обоснованию показателей и критериев оценки потенциала новых регионов в интересах Вооруженных сил Российской Федерации. Предложенный методический подход позволяет повысить эффективность расходования средств федерального бюджета при поставках материальных ресурсов группировке войскам (силам) в системе государственного оборонного заказа за счет анализа и оценки использования предприятий местной экономической базы и терминально-складских комплексов новых территорий с учетом их дифференцированного уровня развития.

**Ключевые слова:** показатели; критерии; потенциал; государство; регион; группировка войск; методический подход.

## MILITARY-ECONOMIC JUSTIFICATION OF INDICATORS AND CRITERIA FOR ASSESSING THE POTENTIAL OF NEW TERRITORIES OF THE RUSSIAN FEDERATION BASED ON TAKING INTO ACCOUNT THE MATERIAL NEEDS OF THE GROUPING OF TROOPS (FORCES)

**Kahramanov Ilgar Marish ogly**

FSOMEI of HE «Military Academy of Logistics named after General of the Army A.V. Khrulev», St. Petersburg.

E-mail: mokrousov85@rambler.ru

The article substantiates the indicators and criteria for assessing the military-economic potential of new territories based on taking into account the material needs of the grouping of troops (forces). A methodological approach has been developed to substantiate indicators and criteria for assessing the potential of new regions in the interests of the Armed Forces of the Russian Federation. The proposed methodological approach makes it possible to increase the efficiency of spending federal budget funds in the supply of material resources to the grouping of troops (forces) in the system of the state defense order by analyzing and evaluating the use of enterprises of the local economic base and terminal and warehouse complexes of new territories, taking into account their differentiated level of development.

**Keywords:** indicators; criteria; potential; state; region; grouping of troops; methodical approach.

Интеграция новых территорий Российской Федерации (РФ) в систему материально-технического обеспечения (МТО) Вооруженных сил (ВС) связана: во-первых, с территориальным принципом обеспечения войск (сил), т. е. группировки войск (сил) ведут боевые действия в регионах и на разных территориях, поэтому театр боевых действий делится не только по территориальному признаку, но и по наличию материальных ресурсов территорий ведения боевых действий, во-вторых, с анализом и оценкой местной ресурсной базы, как одного из источников экономических и других видов ресурсов для материально-технического обеспечения войск, в-третьих, с дифференцированным уровнем экономического развития новых территорий РФ, в-четвертых, с возможностью допустимого уровня децентрализации обеспечения ресурсами войск (сил) при ведении боевых действий различными воинскими частями, соединениями, объединениями на новых территориях РФ.

В этой связи возрастает роль поиска более эффективных способов организации материально-технического обеспечения войск (сил) в условиях интеграции новых регионов в социально-экономическое и политическое пространство России. Определяющая роль здесь принадлежит способности органов управления тылом использовать имеющуюся территориальную ресурсную базу, с учетом местного экономического потенциала, производственно-логистической инфраструктуры и навыки организации взаимодействия системы обеспечения ресурсами Министерства обороны (МО) РФ с представителями местного бизнеса. Кроме того, материально-техническое обеспечение представляет собой комплекс мероприятий по удовлетворению потребностей войск (сил) в материальных средствах по видам тылового и технического обеспечения [6].

Общее руководство материально-техническим обеспечением воинских частей осуществляет заместитель командира части по МТО [4]. Непосредственными организаторами обеспечения по видам материальных средств являются начальники соответствующих служб тыла (продовольственной, вещевой, обеспечения ракетным

топливом и горючим), а также боевого и технического обеспечения (ракетно-артиллерийского вооружения, автомобильной, бронетанковой, инженерной, РХБЗ и т. д.) [5]. Материально-техническое обеспечение осуществляется на основе приказов и распоряжений старших начальников с учетом выделенных ресурсов и установленных лимитов расхода материальных средств, исходя из их наличия в воинских частях, на базах, складах, ЦТМО в бригадах МТО (брмто), а также в организациях местной промышленной экономической базы (МЭБ) [3].

Вместе с тем, учитывая территориальный характер дислокации воинских частей и гражданскую производственно-логистическую инфраструктуру новых территорий РФ, которая локально и фрагментарно участвует в материально-техническом обеспечении войск (сил) в ходе специальной военной операции (СВО) планирование и организация использования ресурсов местной экономической базы на основе взаимодействия и координации органов управления и новых субъектов может обеспечить увеличение эффективности и уменьшение затрат на обеспечение материальными ресурсами группировку войск (сил) на данных территориях.

В современных военно-политических и экономических условиях организация материально-технического обеспечения осуществляется в целях бесперебойного обеспечения повседневной деятельности и боевой подготовки войск (сил), их боевой учебы, поддержания требуемой боеготовности и боеспособности, а также выполнения специальных задач [2; 10]. При этом организация материально-технического обеспечения сталкивается с рядом как общих, так и частных проблем, вытекающих из ее функций. К ним следует отнести: определение потребности в материальных средствах на все виды повседневной деятельности войск (сил); установление порядка и способов подвоза материальных средств; истребование (закупку, поставку) и накопление войсковых запасов материальных ресурсов; определение рациональных способов обеспечения воинских частей и воинских формирований [1; 7]. Частные проблемы отражают особенности задач, решаемых каждой службой МТО в отдельности [8; 9]. Однако остаются не до конца решенными задачи материально-технического обеспечения при ведении боевых действий на новых территориях РФ и возможностей использования производственно-логистической инфраструктуры данных регионов России.

Для удовлетворения потребности группировки войск (сил) в ходе СВО осуществляется поставка (заказ, прием от разных источников национальной экономической системы, хранение, подвоз и обеспечение) материальных ресурсов по установленным нормам (Рисунок 1).

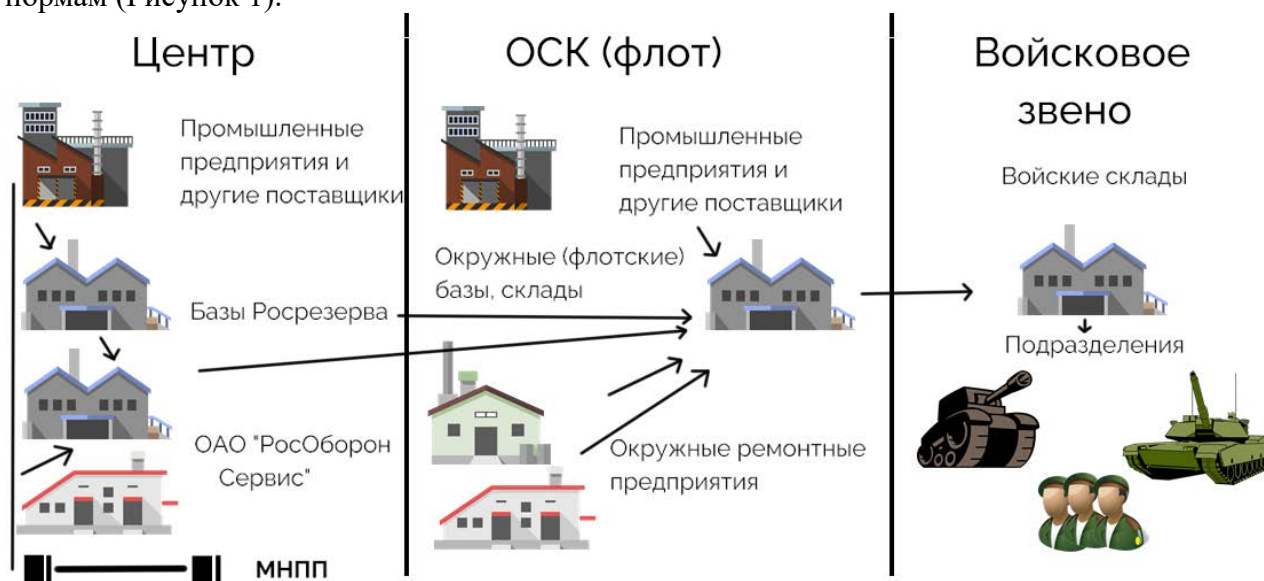


Рисунок 1 – Организация поставки материальных ресурсов в воинские части

Схема организации поставок материальных ресурсов воинским частям и подразделениям при проведении специальной военной операции показана на рисунке 2.

Очевидно, что особенности дислокации воинских частей (подразделений) и частой передислокации, высокая скорость передвижения, ограниченное время нахождения в одном районе, ограниченные возможности подвоза материальных ресурсов требуют более эффективных способов управления и организации поставок ресурсов. Поэтому возможность использования местной производственно-логистической инфраструктуры, а также местной экономической базы новых регионов может способствовать поддержанию требуемых параметров обеспечения ресурсами.

В этом контексте целенаправленная деятельность элементов системы материально-технического обеспечения, при которой происходит потребление ресурсов, рассматривается посредством военно-экономического анализа, в котором используются понятия: ресурс, эффект, эффективность и др. Его важной чертой является обеспечение военно-экономической эффективности процессов материально-технического обеспечения войск (сил).



Рисунок 2 – Организация поставки материальных ресурсов в воинские части в ходе СВО

Для разрешения сложившихся противоречий требуется проведение специальных исследований по военно-экономическому обоснованию основных направлений развития системы материально-технического обеспечения войск (сил) и обеспечения военно-экономической эффективности процессов её функционирования. Такие исследования должны выполняться на основе военно-экономического анализа и программно-целевого подхода для научного обоснования методик решения теоретических и практических проблем материально-технического обеспечения, исходя из их предназначения и объема задач в ходе СВО.

Для формирования методического аппарата военно-экономического обоснования интеграции новых территорий Российской Федерации в систему материально-технического

обеспечения необходимо сформулировать принципы, а также определить показатели и критерии оценки военно-экономического потенциала новых территорий Российской Федерации на основе учета материально-технических потребностей группировки войск (сил).

Исходя из специфики интеграции новых территорий, мы предлагаем следующие наиболее значимые принципы:

военный принцип, требование к максимально возможному и всестороннему обеспечению войск (сил) материальными ресурсами в пределах определенной новой территории, имеющей различные источники снабжения материально-техническими ресурсами в соответствии с решаемыми задачами боевой и хозяйственной деятельности;

экономический принцип, определяющий новую территорию как специализированную часть системы материально-технического обеспечения войск (сил) и как часть единой системы материально-технического обеспечения с необходимым составом источников снабжения ресурсами с учетом местной экономической базы;

административный принцип, определяющий единство территориального военно-административного устройства. Этот принцип способствует созданию условий для организации эффективного обеспечения материальными ресурсами войск (сил) в выделенных районах и укрепления их роли в территориальной системе материально-технического обеспечения войск (сил);

демографический (ментальный) принцип, учитывающий национальный состав населения района, его исторически сложившиеся социально-экономические особенности и противоречия.

Возможность максимального использования организационного, административного и ресурсного потенциалов новых образований в интересах материально-технического обеспечения войск (сил) может быть обеспечена путем скорейшей военно-экономической интеграции данных регионов в систему МТО ВС РФ. Критерии данной военно-экономической интеграции представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Критерии оценки военно-экономического потенциала новых территорий РФ

| № критерия | Наименование критерия                                    | Единица измерения                          |
|------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1          | Площадь территории региона                               | тыс. км <sup>2</sup>                       |
| 2          | Протяженность дорог общего пользования                   | тыс. км                                    |
| 3          | Плотность логистической сети                             | км/км <sup>2</sup>                         |
| 4          | Численность постоянного населения:                       | тыс. чел.                                  |
| 4.1        | в том числе военнослужащих                               | тыс. чел.                                  |
| 5          | Стационарные базы хранения имущества, в том числе:       |                                            |
| 5.1        | количество баз и складов МТО МО РФ                       | единиц                                     |
| 5.2        | гражданская терминально-складская система                | единиц                                     |
| 6          | Производственные предприятия, в том числе:               |                                            |
| 6.1        | производства пищевых продуктов                           | кол-во предпр./тыс. тонн                   |
| 6.2        | текстильные производства                                 | кол-во предпр./тыс. комплектов             |
| 6.3        | нефтеперерабатывающие предприятия, базы хранения топлива | кол-во предпр./тыс. тонн (м <sup>3</sup> ) |

Указанные критерии могут использоваться для целей прогнозирования и планирования использования ресурсов в системе материально-технического обеспечения воинских частей и воинских формирований на территории новых регионов России.

Использование предложенной системы критериев может способствовать повышению эффективности расходования средств федерального бюджета при поставках материальных ресурсов войскам (силам) в системе государственного оборонного заказа за счет использования предприятий местной экономической базы новых регионов. На основе анализа, систематизации и упорядочения информационных потоков появляются условия устранения возможных разногласий между собственниками экономических и инфраструктурных объектов по вопросам использования и распределения материальных ресурсов в интересах материально-технического обеспечения войск (сил).

Таким образом, остается нерешенной задача выбора показателей интегрируемых регионов в систему МТО Вооруженных сил Российской Федерации. Поэтому в соответствии с научной задачей исследования предлагается перечень таких показателей, которые в дальнейшем будут использованы при разработке и обосновании следующих методик:

1. Методика оценки инфраструктурно-логистических возможностей новых территорий Российской Федерации при поставках материальных средств группировки войск (сил);

2. Методика военно-экономической оценки устойчивости материально-технического обеспечения группировки войск (сил) на новых территориях Российской Федерации.

Данные показатели разделены на группы:

1 Показатели планирования материального обеспечения:

а) степень обеспеченности материальными запасами (параметр начального и текущего материально-технического обеспечения);

б) степень эффективности осуществления закупок материальными ресурсами;

в) степень экономии расходования средств бюджета по результатам закупок материальных ресурсов.

2. Военно-экономические параметры обеспечения материальными ресурсами с учетом местной экономической базы:

а) надежность поставок материальных ресурсов;

б) производительность поставок материальных ресурсов из разных источников;

в) оперативность поставок материальных ресурсов из разных источников;

г) экономичность организации доставки.

3. Логистические и экономические показатели обеспечения ресурсами с учетом местной экономической базы и производственно-логистической инфраструктуры:

а) показатели затрат на перевозку;

б) показатели выбора варианта доставки (прямая доставка; доставка с использованием складов);

в) показатели снижения затрат при перезакреплении потребителей к различным источникам;

г) интегральный показатель комплексной оценки экономического потенциала новой территории.

Предложенная система показателей с использованием производственно-логистической инфраструктуры и предприятий местной экономической базы новых территорий РФ в системе материально-технического обеспечения войск (сил) отличается от подобных в первую очередь самим объектом, которым является местная экономическая база с производственно-логистической инфраструктурой данного региона, предназначенных для материально-технического обеспечения войск (сил). В соответствии с поставленной научной задачей указанные объекты должны составлять основу военно-экономической инфраструктуры в интересах обеспечения войск (сил) материальными ресурсами.

Используя предложенные критерии и показатели, мы можем произвести оценку военно-экономического потенциала новых территорий Российской Федерации на основе

учета материально-технических потребностей группировки войск (сил).

Таким образом, в рамках данного этапа исследования был разработан методический подход к обоснованию показателей и критериев оценки военно-экономического потенциала новых территорий Российской Федерации на основе учета материальных потребностей группировки войск (сил).

Научная новизна методического подхода состоит в использовании набора критериев и показателей, учитывающих наиболее существенные параметры новых территорий, необходимых для интегральной оценки военно-экономического потенциала данных регионов РФ на основе учета потребностей войск (сил) в ходе боевых действий.

Предложенный методический подход позволяет повысить эффективность расходования средств федерального бюджета при поставках материальных ресурсов группировки войскам (сил) в системе государственного оборонного заказа за счет анализа и оценки использования предприятий местной экономической базы и производственно-логистической инфраструктуры новых территорий РФ с учетом их разного уровня развития.

### Библиографический список

1. Коновалов В.Б., Дрецинский В.А. Стимулирование научно-технической и инновационной деятельности в интересах материально-технического обеспечения вооруженных сил // *Инновации*. 2017. № 5 (223). С. 68–74.
2. Курбанов Т.Х., Плотников В.А. Влияние состояния инфраструктуры военного назначения на обеспечение военно-экономической безопасности страны // *Вестник государственного Забайкальского университета*. 2017. Т. 23. № 8. С. 144–154.
3. Мокроусов А.С., Стулов С.В. Современная специфика и условия военно-экономической эффективности материального обеспечения войск (сил) // *Экономика и предпринимательство*. 2019. № 6 (107). С. 1226–1229.
4. Приказ МО РФ от 3 июня 2014 г. № 333 "Об утверждении Руководства по войсковому (корабельному) в Вооруженных Силах Российской Федерации".
5. Серб В.А., Грачев В.В. Проблемы и направления совершенствования системы материально-технического обеспечения вооруженных сил Российской Федерации // *Военная мысль*. 2018. № 5. С. 37–42.
6. Стулов С.В., Тришкин В.В. Методические подходы к обоснованию военно-экономической эффективности материального обеспечения войск (сил) на основе внедрения интегрированной технологии управления логистическим сервисом // *Вопросы оборонной техники*. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. 2020. № 1–2 (139–140). С. 16–25.
7. Топоров А.В., Бычков А.В. Направления совершенствования системы материально-технического обеспечения коллективных сил оперативного реагирования Организации договора о коллективной безопасности // *Военная мысль*. 2018. № 6. С. 42–50.
8. Тришункин А.В., Бычков А.В. Направления совершенствования системы материально-технического обеспечения коллективных сил оперативного реагирования Организации договора о коллективной безопасности Реализация опыта материально-технического обеспечения на удаленном театре военных действий войск (коллективных сил) организации договора о коллективной безопасности // *Военная мысль*. 2021. № 2. С. 43–54.
9. Целыковских А.А., Курбанов А.Х. Логистические проблемы организации материально-технического обеспечения войск (сил) в арктической зоне российской федерации и способы их решения // *Военная мысль*. 2018. № 7. С. 40–49.
10. Целыковских А.А., Курбанов А.Х., Плотников В.А. Система материально-технического обеспечения военной организации государства: особенности функционирования и перспективы развития в современных экономических условиях // *Управленческое консультирование*. 2014. № 12. С. 16–18.

УДК 338.0

## **ОСНОВНЫЕ УГРОЗЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК ПРОДУКЦИИ ДВОЙНОГО И ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Абсальямов Рашид Рушанович**

ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулёва» Вольский военный институт материального обеспечения, г. Вольск, Саратовская область.

Электронный адрес: rashidabsalyamov@mail.ru

**Князьнеделин Радислав Алексеевич**, доктор экономических наук.

ФГБУ «33 Центральный научно-исследовательский испытательный институт» Министерства обороны Российской Федерации, г. Вольск, Саратовская область.

Электронный адрес: radislav@yandex.ru

**Курбанов Артур Хусаинович**, доктор экономических наук, профессор.

ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулёва», г. Санкт-Петербург.

Электронный адрес: kurbanov-83@yandex.ru

В статье приведены актуальные угрозы экономической надежности и безопасности функционирования цепей поставок продукции двойного и военного назначения, рассмотрены наиболее актуальные аспекты текущего внешне- и внутривойска политического состояния Российской Федерации со странами коллективного Запада, сформулирована авторская позиция по нивелированию существующих угроз с возможным выходом на устойчивую «резистентность» к недружественным проявлениям внешней политики со стороны «зарубежных партнеров».

**Ключевые слова:** аутсорсинг; государственные закупки; логистика; оборонно-промышленный комплекс; санкции; цепи поставок; экономическая безопасность.

## **THE MAIN THREATS TO ECONOMIC SECURITY AND THE RELIABILITY OF THE SUPPLY CHAINS OF DUAL-USE PRODUCTS AND MILITARY USE**

**Absalyamov Rashid Rushanovich**

FSOMEI of HE «Military Academy of Logistics named after Army General A. V. Khrulev» Volsky Military Institute of Material Support, Volsk, Saratov region.

E-mail: rashidabsalyamov@mail.ru

**Knyaznedelin Radislav Alekseevich**, Doctor of Economics.

FSBI «33 Central Research and Testing Institute» of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Volsk, Saratov region.

E-mail address: radislav@yandex.ru

**Kurbanov Artur Husainovich**, Doctor of Economics, Professor.

FSOMEI of HE «Military Academy of Logistics named after General of the Army A.V. Khrulev», St. Petersburg.

E-mail: kurbanov-83@yandex.ru

The article presents current threats to the economic reliability and security of the functioning of supply chains of dual-use and military products, examines the most relevant aspects of the current foreign and domestic political state of the Russian Federation with the countries of the collective West, and formulates the author's position on leveling existing threats with a possible exit to a stable "resistance" to unfriendly manifestations of foreign policy on the part of "foreign partners".

**Keywords:** outsourcing; public procurement; logistics; military-industrial complex; sanctions; supply chains; economic security.

Современное состояние внешнеполитической ситуации, обострение отношений между блоками и содружествами стран, вызванные справедливыми требованиями России к реализации концепции «многополярного мира», привело к обрушению кооперационных цепочек производства и поставки товаров народного потребления, двойного назначения и продукции оборонно-промышленного комплекса (далее – ОПК).

Часть политических деятелей и ученых склоняются к мысли, что начало было положено в 2007 году после Мюнхенской речи Президента РФ Путина В.В. [1], [20]. Некоторые считают, что обострение ситуации было ознаменовано антиконституционным переворотом на Украине в 2013 году с последующим воссоединением Крыма с Россией. Кто-то выдвигает теорию, что этот процесс не останавливался со времен «холодной войны» [2], взяв небольшую паузу в 90-е годы XX века.

В данном исследовании мы не будем отталкиваться от конкретного периода времени или свершившегося события, а примем как истину тот факт, что страны западной коалиции на протяжении всей истории своего существования де-факто ведут против Российской Федерации враждебную политику [3] в т. ч. и экономическую, направленную на постепенное уничтожение страны, как субъекта мировой политики и одного из центров притяжения стран, пострадавших от аналогичных действий Запада. Также в нашем исследовании под «цепями поставок» мы понимаем весь логистический комплекс и процедуры проведения закупок товаров, работ и услуг, применительно к предприятиям ОПК всех форм собственности, организациям, подведомственным иным Федеральным органам исполнительной власти, включенных в ОПК или являющихся исполнителями всех уровней государственного оборонного заказа (ГОЗ).

Десятилетия в нашей стране формировалась система экономических взаимоотношений по образу и подобию западных стран с переносом на Россию всех негативных последствий и отсроченных во времени решений, результаты которых мы начали отчетливо видеть после введения многочисленных санкций [4], направленных против России и ее ближайших партнеров. Отказ от разработки и производства отечественной микроэлектроники [5], являющейся локомотивом ОПК и экономики народного хозяйства, догмы Гайдара Е.Т. о том, что «кому нужны ваши станки?! Понадобятся – мы все за рубежом купим» или схожее «я договорился с «Боингом», нам дадут необходимое количество любых самолётов под любые авиалинии» [6], привели РФ к тому состоянию, при котором более 85 % персональных компьютеров, находящихся в домовладениях и на предприятиях страны, имеют программное обеспечение (далее – ПО) от Microsoft. (Рисунок 1).

Следует также отметить, что станки и иные средства производства на отечественных предприятиях во многом являются импортными (доля импортного оборудования в среднем

может достигать 75 %). Причем это весьма дорогостоящее оборудование [7], замену которого, в основе своей, предприятия ОПК самостоятельно, без поддержки государства и инвесторов (под инвесторами мы понимаем различные варианты сотрудничества в рамках механизма государственно-частного партнерства) не могут себе позволить. Кроме того, встает вопрос о совместимости закупаемого оборудования с уже имеющимся, как на физическом уровне, так и на программном. Импорт замещение средств производства на отечественное ПО «Astra Linux» имеет свои сложности, в том числе с прямой и обратной совместимостью, относительно низкой степени универсальности при подключении периферийных устройств и оборудования.

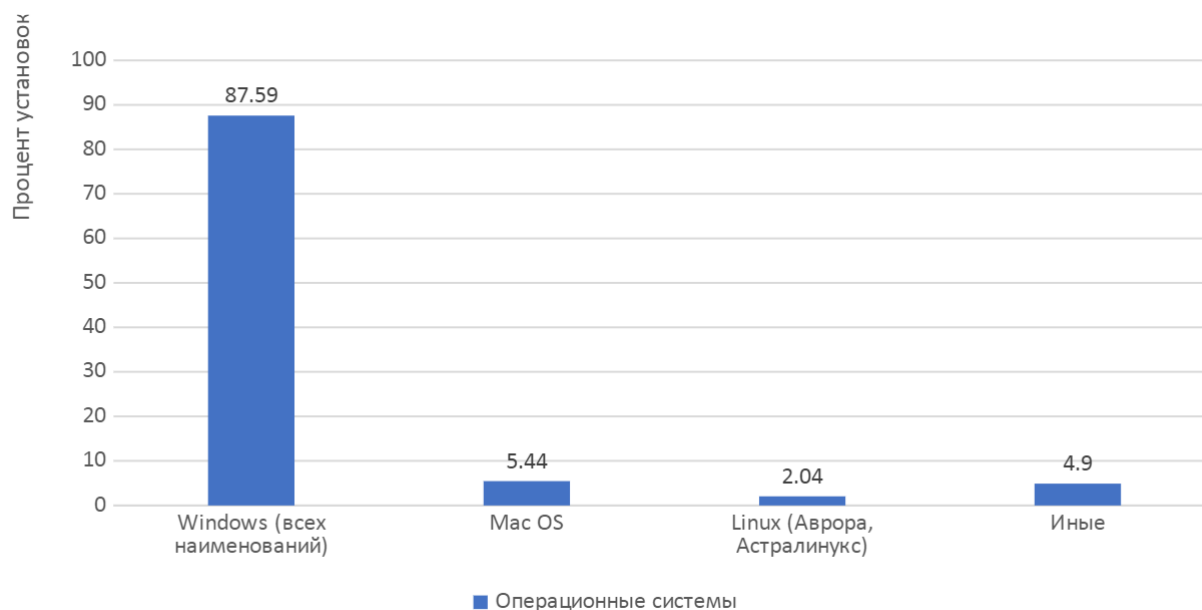


Рисунок 1 – Операционные системы, установленные на ПК в РФ (источник: данные, полученные из открытых источников)

В настоящее время участники цепей поставок сталкиваются с существенными проблемами: нехватка запасных частей для всей номенклатуры иностранного оборудования, ПО и его обновления, сервисное, гарантийное и постгарантийное обслуживание, обучение персонала, моральное и физическое устаревание имеющихся фондов. После развала СССР страна нарастающими темпами развивала свободный рынок, ломая последние ограничительные барьеры, и иностранные компании пришли на постсоветское пространство при общем снижении ВВП страны с большим количеством различной продукции, конкуренцию которой российские производители обеспечить по объективным причинам в том период времени просто не могли. В условиях отсутствия четких правил поведения на рынке и необходимых нормативно-правовых актов, целенаправленного разрушения предприятий ОПК монопольные действия игроков привели к различным негативным последствиям. По информации, имеющейся в открытых источниках, повсеместно применялись незаконные методы: шпионаж, подкуп (обучение персонала организаций на бесплатной основе, распространение открытых копий лицензий на ПО либо заниженная стоимость), давления и лоббирование, что свелось к невольному переходу страны на потребление продукции иностранного производства широкой номенклатуры. Аналогичным образом обстоятельства складывались в сфере высокотехнологичных, научных исследований и производств. На многих предприятиях до настоящего времени осуществление исследований производится на оборудовании начала 2000-х годов, не имеющих по определенному функционалу аналогов в мире среди развивающихся стран-производителей, готовых поставить необходимую продукцию либо участвовать в кооперационных цепочках на территории России.

Кроме того, следует отметить тот факт, что в настоящее время организации выполнения задач логистическими системами (закупка, поставка, хранение и распределение товаров) осуществляется за счет привлечения третьих стран [8]. Сама логистика, обслуживающая отечественные производственные предприятия, в целом, и ОПК, в частности, несет дополнительные издержки, как по срокам, так и стоимости, объем которых предопределить не представляется возможным по причине отсутствия четких границ логистических цепочек (они периодически меняются и трансформируются по политическим, экономическим и иным причинам). Иными словами, предложить универсальную формулу их определения теоретически возможно, но её практическая значимость будет весьма сомнительной по причине большого числа неизвестных (волатильность национальных валют, политическая неопределенность, санкционное давление и усугубляющийся экономический кризис). Указанная неопределенность существенным образом затрудняет прогнозирование затрат, определение вероятности неисполнения обязательств участниками экономических отношений, либо их несвоевременное исполнение – качественные и количественные параметры угроз для надежности и устойчивости цепей поставок. Фактор неопределенности необходимо закладывать в изначальную концепцию построения логистической структуры, принимая во внимания риски ареста продукции, отказов в производстве, хранении, перегрузке и поставке конечному потребителю.

Меры государственной промышленной политики [9], предпринимаемые органами власти, недостаточны, порой, носят незаконченный характер [10], и имеют выраженный протекционизм конкретного производителя полностью, исключая возможность здоровой конкуренции на рынке [11] (Таблица 1).

Данные факторы можно рассмотреть на примерах автомобильного рынка при возможности реализации «параллельного» импорта с одновременным кратным увеличением утилизационного сбора в пользу АО «АвтоВАЗ» (в своем исследовании мы рассмотрели АО «АвтоВАЗ» как флагман отечественного автомобилестроения). Аналогичный принцип применим и для других производителей.

Таблица 1 – Динамика продаж автомобилей в РФ в совокупности со ставкой утилизационного сбора

| Позиции                                                                                                           | Годы   |                                       |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                                   | 2022   | 2023                                  | 1 квартал 2024                                    |
| Проданные автомобили, всего, тыс. шт.                                                                             | 1130,0 | 1156,0                                | 388,0                                             |
| в т. ч. завезенные по «параллельному импорту»                                                                     | 443,0  | 150                                   | 212,0                                             |
| Ставка утилизационного сбора тыс. руб. на 1 единицу транспорта наиболее популярного объема двигателя от 1 л до 2л | 178,4  | 300,6 (действует с 1 августа 2023 г.) | 550,0<br>(предлагается руководством АО «АвтоВАЗ») |

Источник: данные из открытых источников [11; 12].

В таблице 1 прослеживается динамика завоза автомобилей по «параллельному импорту» в 1 квартале 2024 г. в разрезе ставки утилизационного сбора, когда частные импортеры, а также организации-импортеры увеличили ввоз наиболее ликвидных автомобилей до повышения ставки, играющей роль заградительного барьера. Учитывая поступающую информацию из зоны проведения специальной военной операции (СВО), когда любая единица автомобильной техники, выпускаемая как на территории РФ, так и за ее пределами, используются как самостоятельная боевая единица, либо как транспорт поддержки, сопровождения, либо имеющая медицинский и обеспечивающий функционал, вопрос устойчивости цепи поставки автомобилей, в том числе повышенной проходимости, имеющих приоритетное использование в зоне конфликта, приобретает иной смысл. Невозможность указанного производителя самостоятельно обеспечить потребность войск

(сил) и обеспечивающих подразделений в мобильный и простых в эксплуатации средствах передвижения уходит на второй план в гонке за увеличением как доли рынка на территории страны, так прибыльности предприятия [13].

При этом, предлагаем обратиться к истории и имеющемуся опыту как отечественному (СССР), так и мировому (КНР). В тридцатые годы двадцатого столетия (относится к СССР), а также на рубеже конца двадцатого века и особенно первой декады двадцать первого века (относится к КНР), развитие экономик двух стран шло темпами, превышающими среднегодовые показатели 15 % и 10 % в год соответственно, в том числе за счет привлечения специалистов со всего мира, имеющих опыт, знания, соответствующий профиль и цель в развитии, что сразу подчеркивает еще одну угрозу экономической безопасности в целом и цепям поставок в частности – неконтролируемая миграция и миграция лиц, не вносящих свой вклад в развитие страны пребывания (рисунок 2 и рисунок 3).

В рамках проводимого 26–28 июня 2024 г. Петербургского международного юридического форума (г. Санкт-Петербург), выступая на Председатель Следственного комитета России генерал юстиции Бастрыкин А.И. предложил разработать механизм функционирования внутренней миграции с учетом опыта советского прошлого, высказавшись за изменение миграционной политики страны. Его поддержал Глава комитета Совета Федерации по конституционному законодательству и госстроительству Клишас А.А., сказав, что «они (мигранты) должны разделять и принимать российские ценности как данность».

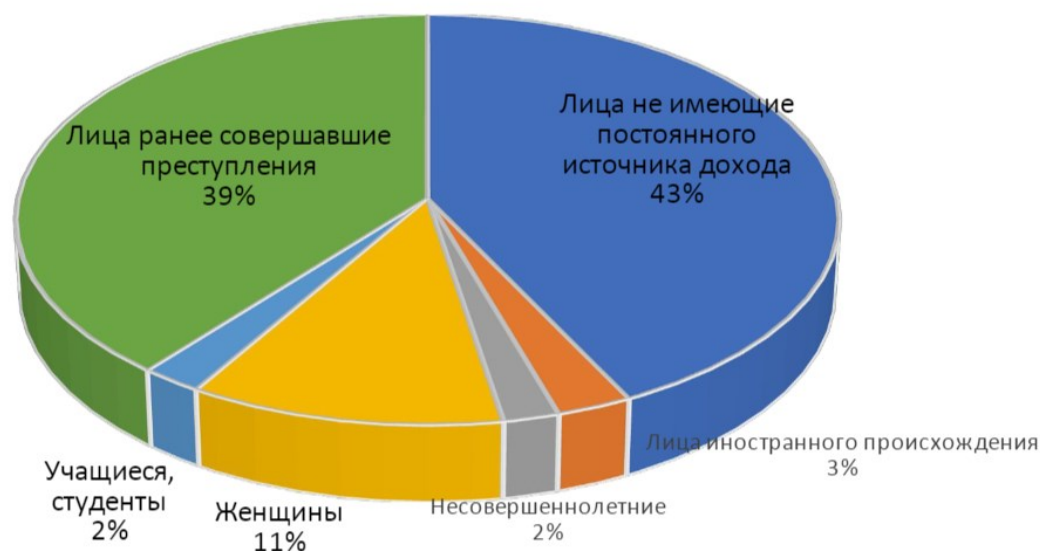


Рисунок 2 – Преступления, совершенные в Российской Федерации в 2023 году

Источник: информация, полученная на основании официальных статистических данных МВД России [17].

На рисунке 2 отражена основная тенденция, сохраняющаяся в рассматриваемом периоде (3 % преступлений от общего количества, подчеркиваем, зарегистрированных в органах МВД России, совершенных лицами, которые являются так называемыми мигрантами). Можно отметить, что завоз низкоквалифицированной рабочей силы из стран дальнего и ближнего зарубежья наносит, в конечном итоге для страны, ущерба больше, чем предполагаемый и закладываемый изначально положительный эффект от открытых границ и трансграничного передвижения рабочей силы. Позитивный опыт «умной» миграции специалистов и технологий, а также «перетачки мозгов» в том числе из СССР и России имеется у США, Канады, Израиля и Германии и других стран. Не менее глобальным аспектом рассматриваемого вопроса является коррупция, которую недавно назначенный

Министр обороны Российской Федерации Белоусов А.Р. назвал «главной угрозой любого государства».

Далее мы остановимся еще на одной социально-значимой стороне экономической безопасности – государственных закупках, как одного из крупнейших направлений реализации государственной промышленной политики, в целом, и государственного оборонного заказа, в частности.

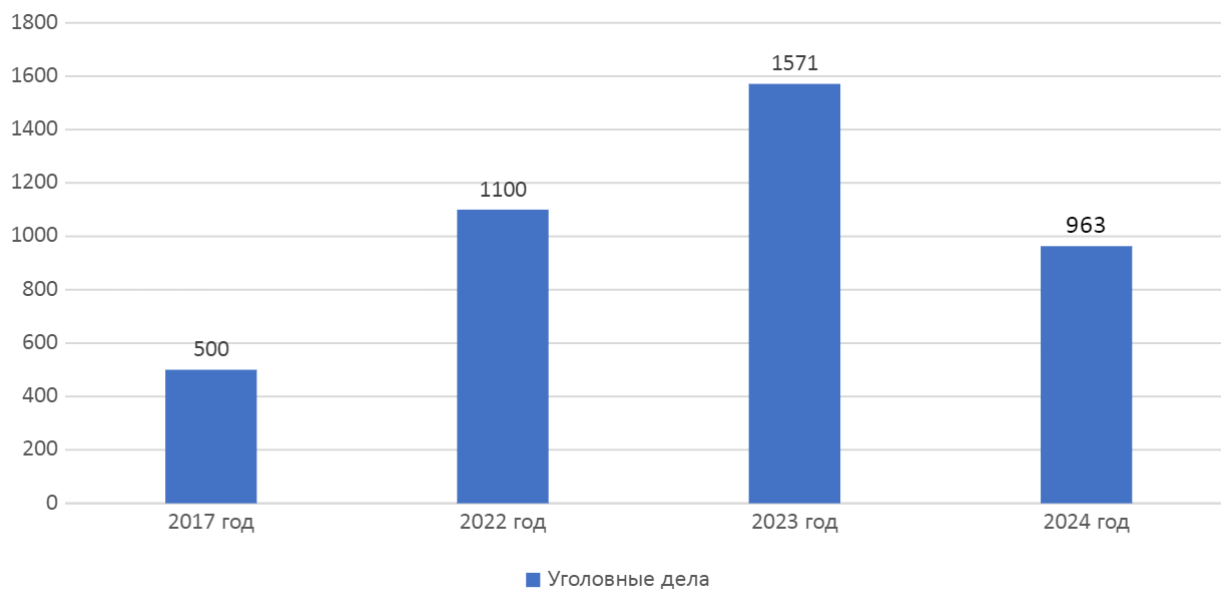


Рисунок 3 – Заведенные уголовные дела в сфере государственных закупок

Источник: информация, полученная на основании официальных статистических данных [18].

Система закупок, сформированная по образу и подобию [14] американской версии контрактной системы, вобравшая основы системы ЮНСИТРАЛ, привнесла в систему государственного заказа, помимо декларируемой экономии денежных средств и сопутствующие проблемы. Еще в 2010 году, Медведеву Д.А., занимавшему пост Президента РФ, доложили, что «в системе госзакупок воруетея, по самым скромным расчетам, 1 трлн руб.» (Рисунок 3). И это, как было точно подмечено, «по самым скромным расчетам» в разрезе одного бюджетного года. Введенный в действие с 1 января 2014 года Федеральный закон от 2013 года № 44-ФЗ «О контрактной системе...» (далее – Закон № 44-ФЗ) по состоянию на конец первого полугодия 2024 года получил 74 изменения и дополнения. Преобразование, происходящие с Законом № 44-ФЗ в последние годы под действием сложившейся внешнеполитической обстановки кардинально изменило изначальную концепцию открытости и прозрачности (ст. 7 Закона № 44-ФЗ), на закрытую систему торгов и закупок у единственного поставщика (ст. 72 и п. 56 ч. 1 ст. 93 Закона № 44-ФЗ), по сути исключив из экономической системы большой пласт заказов на товары, работы и услуги двойного и военного назначения. Естественно, переход на систему закрытых торгов и закупку у единственного поставщика имел основание – закрыть номенклатуру и объем закупок для силовых и иных ведомств от разведывательных служб западных стран, однако, есть и «обратная сторона медали» – злоупотребления, связанные с ограничением конкуренции, завышение начальной цены контракта и иные нарушения, фиксируемые органами ФАС России и Федерального казначейства РФ. Министр обороны Российской Федерации Белоусов А.Р. в своем выступлении в Совете Федерации сказал, что его основной задачей, поставленной Президентом Российской Федерации является «обеспечить полноценную интеграцию экономики Вооруженных Сил в общую экономику страны», а

также «сделать военную экономику, работу Министерства обороны максимально открытой к инновациям». По нашему мнению, указанные задачи и их реализация могут и должны повлечь за собой изменение структуры и функционирования системы государственного оборонного заказа, а также всех закупок для государственных нужд.

В период восстановления экономики после эпидемии ковида Правительство РФ заняло жёсткую позицию относительно изъятия сверхдоходов у компаний горно-металлургического сектора в размере до 100 млрд руб. [15]. Данный подход был, на наш взгляд, проработан и просчитан, как с точки зрения экономической составляющей, так и с точки зрения справедливого распределения благ в обществе. Озвученная Правительством РФ позиция в 2021 году должна носить системный характер, и направлена на реализацию социально-экономических программ страны, а также на решение задач экономической безопасности за счет воссоздания выпадающих звеньев кооперационных цепей, то есть полная адаптации функционирования цепочек поставок к требованиям системы управления устойчивостью [16]. Данный подход вкупе с «приземлением» IT-компаний в РФ, переходом из иностранной юрисдикции в отечественных экономически значимых компаниях путем упрощения перехода и перерегистрации, способен придать импульс в развитии страны и решении насущных проблем, в том числе и тех, что ставит перед нашим государством действительность.

Подводя итог, следует отметить, что не смотря на имеющиеся проблемы во внешне-, внутривнутриполитической обстановке в стране, нарастающему давлению на экономику страны, субъекты производственного сектора, логистического, экономического, вспомогательных секторов, система экономических отношений внутри страны, а также на внешних рынках, адаптируются под изменяющуюся обстановку, а по некоторым отраслям промышленности (применительно к ОПК) делают невозможное, воссоздавая с нуля производственные мощности, налаживая, адаптированные к санкциям цепочки поставок, делая их более устойчивыми и надежными перед внешними нарастающими угрозами и вызовами.

### Библиографический список

1. Марков Е.А. Истоки конфронтации со странами запада и мюнхенская речь Владимира Путина // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2019. № 1. С. 104–113.
2. Мишечкин Г.В. Фальсификация истории великой отечественной войны как продолжение холодной войны. В сборнике: Историческая память о великой победе как основа духовного единства Донбасса и России (в рамках празднования 75-летия великой победы) // Материалы международной научно-практической конференции. Под общей редакцией проф. С.В. Беспаловой. Донецк, 2020. С. 327–330.
3. Париков О.В. Концепция внешней политики Российской Федерации - Правовая интерпретация Евразийской идеологии // Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России. 2023. № 2 (62). С. 37–42.
4. Гладкая А.Д., Драчина Е.А. Новая логистика в условиях санкций. В сборнике: Логистика — Евразийский мост // Материалы XIX международной научно-практической конференции. Красноярск, 2024. С. 102–106.
5. Амосов А.И. О целеполагании и стратегии обеспечения технологического суверенитета // Экономическая безопасность. 2024. Т. 7. № 3. С. 693–718.
6. Мельников В.Ю. Российское государство на пути своего становления: монография // Ростов-на-Дону: Фонд науки и образования, 2021. – 494 с.

7. Белкин Ю.Д., Казакова М.А., Сотникова О.И., Сотникова М.В. Закупка научного оборудования из средств грантов для центров коллективного пользования и уникальных научных установок // Экономика науки. 2022.

8. Голикова В.В., Кузнецов Б.В. Что день грядущий нам готовит: по кому ударят санкционные ограничения на поставки импортного оборудования? // Журнал новой экономической ассоциации. 2023. № 3 (60). С. 187–196.

9. Механизм устойчивого развития оборонно-промышленного комплекса в условиях трансформации национальной промышленной политики. Князьнеделин Р.А. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук // Юго-западный государственный университет. Курск, 2021.

10. Белев С.Г., Матвеев Е.О. Последствия повышения утилизационного сбора для транспортных средств в Российской Федерации // Ars administrandi (искусство управления). 2022. Т. 14. № 1. С. 25–43.

11. Интерфакс. "АвтоВАЗ" предложил поднять в 2024 году утильсбор для машин с двигателем от 1 до 2 л.: офиц. сайт. URL: <https://www.interfax.ru/russia/956096>.

12. Комсомольская правда. Российский автопром снова хочет повысить утильсбор – это приведет к очередному подорожанию автомобилей.: офиц. сайт. URL: <https://www.kp.ru/daily/27606/4932678/>

13. Коммерсантъ. АвтоВАЗ на 70% увеличил производство в 2023 году: офиц. сайт. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6444631>

14. Князьнеделин Р.А., Смуров А.М. История становления и развития системы закупок для государственных нужд в России // Экономическое возрождение России. 2016. № 1 (47). С. 113–123.

15. РБК. Белоусов заявил о «нахлобучивании» государства металлургами на ₽100 млрд.: офиц. сайт. URL: <https://www.rbc.ru/business/31/05/2021/60b3dc129a7947f1cbf45323>

16. Курбанов А.Х., Шахян И.А. Алгоритм внедрения системы управления устойчивостью цепочек поставок в оборонно-промышленном комплексе // Экономический вектор. 2022. № 3 (30). С. 16–22.

17. Министерство внутренних дел Российской Федерации. Состояние преступности в России за январь – декабрь 2023 года: офиц. сайт. URL: <https://media.mvd.ru/files/application/5095078>

18. Интерфакс. МВД РФ сообщило о почти двукратном росте числа преступлений в сфере госзакупок: офиц. сайт. URL: <https://www.interfax.ru/russia/927204>

19. Министерство внутренних дел Российской Федерации. Состояние преступности в России за январь – май 2024 года: офиц. сайт. URL: <https://media.mvd.ru/files/application/6383264>

20. Порвадов М.Г., Кариева Э.М. Внешние и внутренние угрозы экономической безопасности страны в современных условиях // Социальные и экономические системы. 2022. № 6–8 (37). С. 260–274

УДК 338.245

## ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЦЕССА ПОСТАВОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ ДЛЯ ВООРУЖЕНИЯ, ВОЕННОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ

**Бабенков Валерий Иванович**, доктор военных наук, профессор.

ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва», г. Санкт-Петербург.

Электронный адрес: vi\_babenkov@mail.ru

**Чешина Владелина Валерьевна**, кандидат экономических наук.

ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва», г. Санкт-Петербург.

Электронный адрес: vladelina@inbox.ru

В статье представлен предложенный авторами алгоритм и комплекс экономико-математических моделей обоснования рациональных показателей и способов процесса поставок запасных частей и принадлежностей для сервисного обслуживания и ремонта вооружения, военной и специальной техники Войск национальной гвардии Российской Федерации, обеспечивающие снижение затрат бюджетных средств при требуемом уровне их технической готовности и боеспособности. Представленный алгоритм и комплекс моделей позволяют рассчитать и сравнить коэффициенты технической готовности и соответствующие им значения затрат бюджетных средств для различных сочетаний способов и показателей поставок запасных частей и принадлежностей для вооружения, военной и специальной техники, они отличаются от известных тем, что учитывают вероятностный характер возникновения неисправностей образца, параметры безотказности, ремонтпригодности и сохраняемости его оборудования, что позволяет повысить военно-экономическую эффективность процесса поставок запасных частей и принадлежностей.

**Ключевые слова:** алгоритм; экономико-математические модели; процесс поставок; запасные части и принадлежности; ремонт; вооружение; военная и специальная техника.

## SUBSTANTIATION OF RATIONAL INDICATORS OF THE PROCESS OF SUPPLYING SPARE PARTS AND ACCESSORIES FOR WEAPONS, MILITARY AND SPECIAL EQUIPMENT OF THE NATIONAL GUARD TROOPS

**Babenkov Valerii Ivanovch**, Ph.D in Military, Professor.

FSOMEI of HE «Military Academy of Logistics named after General of the Army A.V. Khrulev», St. Petersburg.

E-mail: vi\_babenkov@mail.ru

**Cheshina Viadelina Valerievna**, Ph.D in Economy.

FSOMEI of HE «Military Academy of Logistics named after General of the Army A.V. Khrulev», St. Petersburg.

E-mail: vladelina@inbox.ru

The article presents the algorithm proposed by the authors and a set of economic and mathematical models for substantiating rational indicators and methods of the process of supplying spare parts and accessories for servicing and repairing weapons, military and special equipment of the National Guard Troops of the Russian Federation, ensuring a reduction in budget expenditures at the required level of their technical readiness and combat capability. The presented algorithm and a set of models allow us to calculate and compare the coefficients of technical readiness and the corresponding values of budget expenditures for various combinations of methods and indicators for the supply of spare parts and accessories for weapons, military and special equipment, they differ from the known ones in that they take into account the probabilistic nature of the occurrence of malfunctions of the sample, the parameters of reliability, maintainability and preservation of its equipment, this makes it possible to increase the military and economic efficiency of the supply of spare parts and accessories.

**Keywords:** algorithm; economic and mathematical models; supply process; spare parts and accessories; repair; armament; military and special equipment.

Опыт специальной военной операции (СВО) в Украине, командно-штабных и специальных учений последних лет, а также проведенные исследования показали, что значительную роль для обеспечения требуемого уровня боеготовности войск (сил) играет техническая готовность вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ), которая в свою очередь непосредственно зависит от своевременности и полноты поставок необходимых запасных частей и принадлежностей (ЗИП) для их технического обслуживания и ремонта [1; 2; 10].

Поэтому существует актуальная задача определения оптимальной комплектности и запасов ЗИП для технического обслуживания и ремонта ВВСТ Войск национальной гвардии Российской Федерации (ВНГ), которая зависит от множества ограничений со стороны надежности и выбора рациональных показателей процесса поставок с применением современных методов военной экономики и логистики [1–5].

Вопросу обоснования требований к логистическим процессам обеспечения запасами материально-технических средств (МТС) посвящено множество работ, в которых предлагаются методы расчета оптимальной их структуры, номенклатуры и объема [1; 2; 3; 12; 13]. Однако, при этом периодичность поставок конкретной номенклатуры ЗИП, существенно влияющая на стоимость их доставки, хранения и обслуживания ВВСТ в основном остается за рамками исследований. Действующие методики оценки и расчета запасов в комплектах ЗИП рассматривают в качестве источника пополнения - не отказывающий элемент (субъект экономики) [4–9, 11; 15].

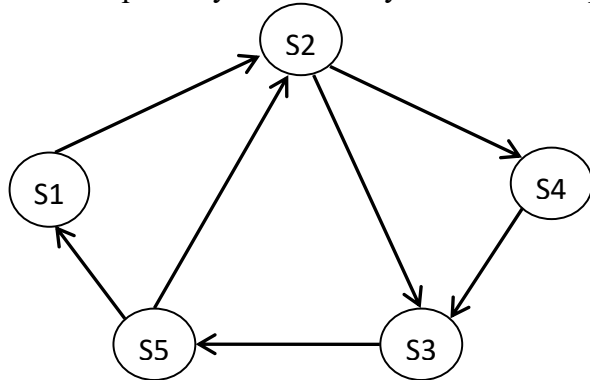
Данное ограничение приводит к дополнительным материальным затратам для обеспечения требуемого коэффициента технической готовности (КТГ) образца ВВСТ в процессе его эксплуатации. Это предъявляет дополнительные требования к формированию как номенклатурного состава комплекта ЗИП, так и способов его пополнения для обеспечения требуемого уровня боеспособности ВНГ.

Следовательно, назрела необходимость разработки комплекса экономико-математических моделей (ЭММ), позволяющих обосновать рациональные способы пополнения

комплектов ЗИП и показатели процесса их поставок, обеспечивающие снижение затрат бюджетных средств при требуемом КТГ ВВСТ и уровне боеспособности ВНГ. В этих целях авторами предложены следующие ЭММ.

1. Экономико-математическая модель определения КТГ образца ВВСТ ВНГ без учета номенклатуры элементов, входящих в состав комплекта ЗИП.

Зависимость КТГ от показателей безотказности, ремонтпригодности и сохраняемости  $h$ -го агрегата (оборудования) образца ВВСТ можно описать графовой моделью реализуемых эксплуатационных процессов (Рисунок 1) [2; 4–6].



S1 – работоспособное состояние образца ВВСТ;

S2 – состояние отказа, выявление причины отказа;

S3 – ремонт, замена элемента ЗИП;

S4 – ожидание поставки элемента ЗИП при отсутствии на объекте эксплуатации ВВСТ;

S5 – контроль технического состояния образца ВВСТ после ремонта.

Рисунок 1 – Граф модели обеспечения технической готовности образца ВВСТ ВНГ

Сделаем допущение что, оборудование образца ВВСТ может находиться одновременно только в одном состоянии  $i = 1, 2, \dots, n$  из множества возможных  $E$ . Поток изменения состояний простейший. В начальный момент времени  $t = 0$  оборудование находится в работоспособном состоянии S1. Через случайное время  $\tau_1$ , оно мгновенно переходит в новое состояние  $j \in E$  с

вероятностью  $p_{ij} \geq 0$ , причем  $\sum_{j \in E} p_{ij} \leq 1$  для любого  $i \in E$ . В состоянии  $j$  оборудование пребывает случайное время, прежде чем переходит в следующее состояние. В этом случае законы переходов от  $i$ -го к  $j$ -му состоянию графа могут быть представлены в следующем виде (Таблица 1) [2; 4; 6].

Таблица 1 – Зависимости, описывающие свойства графовой модели обеспечения технической готовности образца ВВСТ ВНГ

| Переходы $i-j$ | $Q_{ij}(t)$                                                                                            | $p_{ij}$                                                                      | $F_i(t)$                                                                                               | $\bar{t}_i$                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| S1-S2          | $Q_{12} = 1 - e^{-\omega_1 t}$                                                                         | $p_{12} = 1$                                                                  | $F_1(t) = 1 - e^{-\omega_1 t}$                                                                         | $\bar{t}_1 = \frac{1}{\omega_1}$ |
| S2-S3          | $Q_{23} = \begin{cases} 0, & \text{при } t < T_o \\ 1, & \text{при } t \geq T_o \end{cases}$           | $p_{23} = e^{-n\lambda_1 T_o} \sum_{k=0}^m \frac{(n\lambda_1 T_o)^k}{k!}$     | $F_2(t) = \begin{cases} 0, & \text{при } t < T_o \\ 1, & \text{при } t \geq T_o \end{cases}$           | $\bar{t}_2 = T_o$                |
| S2-S4          | $Q_{24} = \begin{cases} 0, & \text{при } t < T_o \\ 1, & \text{при } t \geq T_o \end{cases}$           | $p_{24} = 1 - e^{-n\lambda_1 T_o} \sum_{k=0}^m \frac{(n\lambda_1 T_o)^k}{k!}$ |                                                                                                        |                                  |
| S3-S5          | $Q_{35} = 1 - (1 + \omega_3 t) e^{-\omega_3 t}$                                                        | $p_{35} = 1$                                                                  | $F_3(t) = 1 - (1 + \omega_3 t) e^{-\omega_3 t}$                                                        | $\bar{t}_3 = \frac{2}{\omega_3}$ |
| S4-S3          | $Q_{43} = \begin{cases} 0, & \text{при } t < T_{Пост} \\ 1, & \text{при } t \geq T_{Пост} \end{cases}$ | $p_{43} = 1$                                                                  | $F_4(t) = \begin{cases} 0, & \text{при } t < T_{Пост} \\ 1, & \text{при } t \geq T_{Пост} \end{cases}$ | $\bar{t}_4 = T_{Пост}$           |

|       |                                                                                                      |                                      |                                                                                                                        |                                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| S5-S1 | $Q_{51} = \begin{cases} 0, & \text{при } t < T_{Kmc} \\ 1, & \text{при } t \geq T_{Kmc} \end{cases}$ | $p_{51} = e^{-\omega_5 T_{Kmc}}$     | $F_5(t) = \begin{cases} 1 - e^{-\omega_5 t}, & \text{при } t < T_{Kmc} \\ 1, & \text{при } t \geq T_{Kmc} \end{cases}$ | $\bar{t}_5 = \frac{1}{\omega_5} - \frac{1}{\omega_5} e^{-\omega_5 T_{Kmc}}$ |
| S5-S2 | $Q_{52} = 1 - e^{-\omega_5 t}$                                                                       | $p_{52} = 1 - e^{-\omega_5 T_{Kmc}}$ |                                                                                                                        |                                                                             |

Для получения аналитических зависимостей, характеризующих ЭММ, использован широко известный подход, приведенный в [2; 5; 9].

При этом используются следующие частные показатели системы технического обслуживания и ремонта ВВСТ ВНГ:

- $\omega_1$  – интенсивность отказа образца ВВСТ;
- $\omega_3$  – параметр потока восстановления отказов (параметр Эрланга);
- параметр потока отказов, выявляемых при контроле технического состояния образца ВВСТ после установки элементов ЗИП (обусловлен математическим ожиданием срока его сохраняемости);
- $T_{Пост}$  – длительность ожидания поставки элемента ЗИП, отсутствующего на объекте эксплуатации;
- $T_0$  – длительность диагностирования, выявления причины отказа, поиска отказавшего элемента;
- $T_{Kmc}$  – длительность контроля технического состояния после замены элемента ЗИП;
- $n$  – количество элементов ЗИП одной номенклатуры в составе СТОиР;
- $m$  – количество элементов одной номенклатуры в составе ЗИП.

Тогда вероятности состояний образца ВВСТ выражаются на основе полумарковского процесса:

$$P_1 = \frac{p_{51} \pi_3 \bar{t}_1}{\pi_3 (\bar{t}_1 p_{51} + \bar{t}_2 + \bar{t}_3 + \bar{t}_4 p_{24} + \bar{t}_5)}; \quad (1)$$

$$P_2 = \frac{\pi_3 \bar{t}_2 (p_{51} + p_{52})}{\pi_3 (\bar{t}_1 p_{51} + \bar{t}_2 + \bar{t}_3 + \bar{t}_4 p_{24} + \bar{t}_5)}; \quad (2)$$

$$P_3 = \frac{\pi_3 \bar{t}_3}{\pi_3 (\bar{t}_1 p_{51} + \bar{t}_2 + \bar{t}_3 + \bar{t}_4 p_{24} + \bar{t}_5)}; \quad (3)$$

$$P_4 = \frac{\pi_3 \bar{t}_4 (p_{51} p_{24} + p_{52} p_{24})}{\pi_3 (\bar{t}_1 p_{51} + \bar{t}_2 + \bar{t}_3 + \bar{t}_4 p_{24} + \bar{t}_5)}; \quad (4)$$

$$P_5 = \frac{\pi_3 \bar{t}_5 p_{35}}{\pi_3 (\bar{t}_1 p_{51} + \bar{t}_2 + \bar{t}_3 + \bar{t}_4 p_{24} + \bar{t}_5)}. \quad (5)$$

Полученные зависимости определяют вероятности нахождения образца ВВСТ в состояниях исследуемого эксплуатационного процесса. Так, например, показатель  $P_1$  представляет собой комплексный показатель надежности – коэффициент технической готовности, а выражение (1) моделирует связь между параметрами безотказности, ремонтпригодности, сохраняемости и интегральным показателем, в качестве которого используется  $K_{ГН}$ .

Подставив в выражение (1) выражения для эксплуатационно-технических характеристик оборудования образца ВВСТ из таблицы 1, получим выражение, позволяющее оценить влияние элементов ЗИП одной номенклатуры на КТГ:

$$K_{\Gamma h} = \frac{\frac{1}{\lambda_h} e^{(-\omega_{5h} T_{7h})}}{\frac{1}{\lambda_h} e^{(-\omega_{5h} T_{7h})} + t_{2h} + t_{3h} + (1 - e^{-\frac{n_h}{\lambda_h} T_{10h}}) \sum_{k=0}^{m_h} \frac{(\frac{n_h}{\lambda_h} T_{10h})^k}{k!} \cdot t_{4h} + (t_{5h} - t_{5h} e^{(-\omega_{5h} T_{7h})})}, \quad (6)$$

где  $\lambda_h$  – интенсивность отказа  $h$ -го элемента ЗИП образца ВВСТ;  
 $t_{2h}$  – математическое ожидание длительности контроля технического состояния образца ВВСТ;  
 $t_{3h}$  – математическое ожидание времени восстановления ВВСТ;  
 $t_{4h}$  – математическое ожидание длительность ожидания поставки  $h$ -го элемента ЗИП, отсутствующих на объекте эксплуатации;  
 $t_{5h}$  – математическое ожидание срока сохраняемости  $h$ -го элемента ЗИП;  
 $T_{7h}$  – математическое ожидание длительности контроля технического состояния;  
 $T_{10h}$  – период пополнения  $h$ -го элемента ЗИП.

Предложенная модель отличается от известных [9; 11–13] тем, что она позволяет рассчитать значение  $K_{\Sigma}$  образца ВВСТ в зависимости от параметров его безотказности, ремонтпригодности и сохраняемости.

КТГ образца ВВСТ без учета типовых элементов замены ЗИП будет получен при помощи выражения:

$$K_{\Gamma} = \prod_{h=1}^H K_{\Gamma h}, \quad (7)$$

где  $K_{\Gamma h}$  – коэффициент технической готовности  $h$ -го элемента (оборудования) образца ВВСТ, зависящий от показателей безотказности, ремонтпригодности и сохраняемости;  
 $H$  – число элементов.

Для формирования номенклатуры комплекта ЗИП воспользуемся методикой, приведенной в [5; 6], согласно которой номенклатуру ЗИП определяем путем оценки квалификационных признаков составных частей оборудования. Однако в части касающейся устаревающих комплектующих стоимостным признаком необходимо пренебречь, так как стоимость проводимых доработок на оборудовании по причине ограничения их доступности будет в разы дороже, а отсутствие в комплекте ЗИП необходимой запасной части приведет к снижению КТГ образца ВВСТ.

2. Экономико-математическая модель оценки затрат в процессе поставок ЗИП для ВВСТ ВНГ.

Целью формирования рационального способа пополнения комплекта ЗИП образца ВВСТ является снижение затрат на обеспечение оборудования запасными частями при обеспечении КТГ не ниже требуемого. Для этого воспользуемся моделями затрат на пополнение ЗИП различными способами [13; 14].

Для формирования модели затрат в процессе поставок ЗИП для ВВСТ выберем такие стратегии, которые являются граничными в отношении величины периода пополнения.

1. Количество затрат на обеспечение ЗИП по стратегии поставки на весь назначенный срок службы оборудования ВВСТ (стратегия  $S_1$ ):

$$C_{hS1}^{\Sigma} = \left[ \lambda_h n_h T^H \right] C_h + \sum_{i=0}^{T^H/t} \left[ \lambda_h n_h T^H - i \lambda_h n_h t \right] (C_h^{xp} + C_h^{обсл}) + C_h^{ном} \quad (8)$$

2. Количество затрат на обеспечение ЗИП по периодической стратегии пополнения (с периодом 1 год) (стратегия  $S_2$ ):

$$C_{hS2}^{\Sigma} = \left[ \lambda_h n_h T^H \right] C_h + (\lambda_h n_h t C_h^{обсл} + C_h^{ном}) T^H / t \quad (9)$$

3. Количество затрат на обеспечение ЗИП по стратегии непрерывного пополнения (стратегия  $S_3$ ):

$$C_{hS3}^{\Sigma} = \left| \lambda_h n_h T^n \right| (C_h + C_h^{nocm}), \quad (10)$$

где  $\lambda_h$  – математическое ожидание интенсивности отказа  $h$ -го элемента (оборудования) образца ВВСТ;  
 $n_h$  – количество  $h$ -х элементов в составе оборудования;  
 $T^n$  – назначенный срок службы оборудования;  
 $C_h$  – стоимость  $h$ -го элемента;  
 $C_h^{пост}$  – стоимость поставки  $h$ -го элемента;  
 $C_h^{обсл}$  – стоимость обслуживания  $h$ -го элемента;  
 $C_h^{хр}$  – стоимость хранения  $h$ -го элемента;  
 $t$  – период, равный одному году.

Для определения наибольшего количества элементов, пополняемых комплект ЗИП образца ВВСТ по различным стратегиям за имеющиеся МТС воспользуемся выражениями (8–10):

$$m_{hS1} = \quad (11)$$

$$m_{hS2} = (C^{\Sigma} - T^n C_h^{nocm} / t) / (T^n C_h^{обсл} / t + C_h) \quad (12)$$

$$m_{hS3} = C^{\Sigma} / (C_h + C_h^{пост}) \quad (13)$$

Определим требуемое количество элементов, относящихся к устаревающим комплектующим, обеспечивающих применение оборудования образца ВВСТ в период их недоступности:

$$m_h^{o\partial} = \left| \lambda_h (T^n - T_h^{\partial}) n_h \right|, \quad (14)$$

где  $T_h^{\partial}$  – период доступности устаревающего элемента образца ВВСТ.

Определим стоимость обеспечения пополнения комплекта ЗИП устаревающими комплектующими по стратегии  $S_1$  на период их недоступности:

$$C_{hS1}^{o\partial} = m_h^{o\partial} C_h + \sum_{i=0}^{(T_h^{\partial} - T_h^{\partial})} (m_h^{o\partial} - i \lambda_h n_h t) (C_h^{хр} + C_h^{обсл}) + C_h^{пост} \quad (15)$$

Применение представленных выше моделей позволяет рассчитать КТГ образца ВВСТ и величину эксплуатационных затрат при различных стратегиях пополнения комплектующими элементами ЗИП. Полученные результаты могут служить основанием для выбора рационального способа поставок ЗИП для пополнения одним комплектующим элементом.

Однако для обеспечения военно-экономической эффективности процесса поставок ЗИП для ВВСТ ВНГ необходимо синтезировать стратегии пополнения для всей номенклатуры комплекта, состоящего из множества запасных частей. Поэтому потребуется алгоритм, который позволит выбрать такое сочетание способов поставок ЗИП, при которых общий коэффициент технической готовности ВВСТ будет не ниже заданного, а величина затрат бюджетных средств минимальной.

В подобной постановке задача может быть записана в следующем виде [13; 15]:

$$\vec{y} = \arg \min_{\vec{y} \in \Delta} \sum_{p=1}^H C_h(\vec{y}), \quad (16)$$

где  $\vec{y} = \{\vec{y}_1, \vec{y}_2, \dots, \vec{y}_H\}$ , где  $H$  – количество наименований запасных частей в ЗИПе изделия. (17)

Так как каждая из функций (8-10) является позиномом, а функция (16) сепарабельна, то для решения поставленной задачи предпочтительно использовать метод динамического программирования, при этом результатом решения является спектр КТГ, каждому из которых соответствует условно оптимальная величина затрат.

Решение задачи выбора может быть представлено в следующем виде:

$$1. \quad \Delta \xi_i = k + \psi \cdot g, \text{ где } k - \text{наименьшая величина затрат;} \quad (18)$$

$\Delta \xi_i$  – величина затрат на обеспечение  $h$ -м элементом;

$\psi$  – шаг изменения  $\xi_i$ , наибольший общий делитель величин затрат;

$$2. \quad f_1(\Delta \xi_1) = \max K_{1h}(\Delta \xi_1); \quad (19)$$

Определение условно-оптимальной величины затрат на пополнение первого наименования запасной части комплекта ЗИП образца ВВСТ:

$$3. \quad F_1(\Delta \xi_1) = \max \prod_{j=1}^r f_j(\Delta \xi_1); \quad (20)$$

$$4. \quad m_1^*(\Delta \xi_1) = \sum_{h=1}^H C_h^\Sigma - \text{условно оптимальная величина затрат на обеспечене одной} \quad (21)$$

запасной частью;

Определение условно-оптимальной величины затрат на пополнение последующих запасных частей:

$$5. \quad F_i(\Delta \xi_i) = \max \prod_{j=1}^r f_j(\Delta \xi_i); \quad (22)$$

$$6. \quad m_i^*(\Delta \xi_i) = \sum_{h=1}^H C_h^\Sigma - \text{условно оптимальная величина затрат на обеспечение } h\text{-й} \quad (23)$$

запасной частью;

$$7. \quad \xi_{i+1} = \xi_i + \Delta \xi_{i+1} - \text{общая величина нарастающим итогом с первой до } (i+1)\text{-ой} \quad (24)$$

запасной части;

$$8. \quad F_i(\xi_i) = \max (F_{i-1}(\xi_{i-1}) \cdot F_i(\Delta \xi_i)); \quad (25)$$

$$9. \quad m_i^*(\xi_i) = \sum_{j=1}^N c^j + m_{i-1}^*(\xi_{i-1}) - \text{условно оптимальная величина затрат на обеспечение} \quad (26)$$

комплекта ЗИП.

Таким образом, представленный алгоритм и комплекс ЭММ позволяют рассчитать и сравнить коэффициенты технической готовности и соответствующие им значения затрат бюджетных средств для различных сочетаний способов и показателей поставок ЗИП для ВВСТ, при этом может быть получено Парето-оптимальное множество значений КТГ, каждому из которых соответствует рациональная величина затрат и соответствующий способ пополнения ЗИП. Предложенные ЭММ отличаются от известных тем, что учитывают вероятностный характер возникновения неисправностей образца ВВСТ, параметры безотказности, ремонтпригодности и сохраняемости его оборудования, что позволяет повысить военно-экономическую эффективность процесса поставок ЗИП для ВВСТ ВНГ.

### Библиографический список

1. Бабенков А.В. Методологические подходы к военно-экономическому обоснованию и оценке параметров логистических процессов в системе материально-технического обеспечения войск. Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук. 2016. № 1 (91). С. 25–31.
2. Бабенков В.И., Чешина В.В. Экономико-математические модели оптимизации параметров поставок запасных частей и принадлежностей для бортовой авионики воздушно-воздушных сил. – Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», Сборник научных статей по материалам V

всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы специальных видов МТО авиации в современных условиях», ч. 1, 2022. С. 27–34.

3. Бабенков В.И., Чешина В.В. Оптимизационные модели параметров запасов материальных средств в войсках национальной гвардии Российской Федерации. – Актуальные вопросы материально-технического обеспечения войск национальной гвардии Российской Федерации: сборник научных статей X научно-практической конференции с международным участием. – Пермь: ПВИ войск национальной гвардии, 2022, Ч. I. С. 32–37.

4. Богдан А. Н., Бояршинов С. Н., Клепов А. В., Поляков А. П. Модель обеспечения готовности технологического оборудования ракетно-космического комплекса // Труды Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. – СПб.: ВКА имени А.Ф. Можайского, 2017. – 272 с.

5. Богдан А.Н., Поляков А.П., Чернобаев А.Ю. Методика формирования и пополнения комплекта запасных частей технологического оборудования ракетно-космических комплексов с учетом доступности покупных комплектующих изделий// Труды Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. – СПб.: ВКА имени А.Ф. Можайского, 2019. – 260 с.

6. Грабовецкий В.П. Надежность резервированных групп с учетом запасных блоков. Т. 2. – М.: Энергия, 1964. – 357 с.

7. ГОСТ РВ 27.3.03 – 2005. Оценка и расчет запасов в комплектах ЗИП. – М.: Стандартиформ, 2005.

8. ГОСТ 27.507 – 2015 «Запасные части, инструмент и принадлежности. Оценка и расчет запасов». – М.: Стандартиформ, 2015.

9. Дьяков А.Н. Модель процесса поддержания готовности технологического оборудования с обслуживанием после отказа // Труды Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. Вып 651. – СПб.: ВКА имени А.Ф. Можайского, 2016. – 272 с.

10. Топоров А.В., Коновалов В.Б., Бабенков В.И. Обоснование рациональных способов материально - технического обеспечения войск (сил) на основе оценки их военно-экономической эффективности/ В сборнике: Научные проблемы военно-системных исследований //Сборник научных трудов. – СПб.: НИИ ВСИ МТО ВС РФ, 2017. С. 7–20.

11. Черкесов Г.Н. О проблеме расчета надежности восстанавливаемых систем при наличии запасных частей. – М.: Надежность, 2010. № 3 (34).

12. Чешина В.В., Бабенков В.И. Модели оценки военно-экономической эффективности логистических систем // Вестник Военной академии МТО им. генерала армии А.В. Хрулева» № 3 (27), 2021.

13. Чешина В.В. Экономико-математическая модель оптимизации затрат на поставку запасных частей и принадлежностей для обслуживания и ремонта вооружения, военной и специальной техники Войск национальной гвардии. – Пермь: ПВИ ВНГ, Сборник научных статей IX научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы функционирования системы материально-технического обеспечения военной организации государства: теория и практика», 2021, ч.2. С.171–181.

14. Чешина В.В. Обоснование рациональной цены закупок вооружения, военной, специальной техники и материальных средств для войск национальной гвардии Российской Федерации. – Актуальные вопросы материально-технического обеспечения войск национальной гвардии Российской Федерации: сборник научных статей X научно-практической конференции с международным участием (18 февраля 2022 г.). – Пермь: ПВИ войск национальной гвардии, 2022, Ч. I. С.410–416.

15. Шура-Бура А.Э., Топольский М.В. Методы организации, расчета и оптимизации комплектов запасных элементов сложных технических систем. – М.: Знание, 1981. – 540 с.

УДК 338.439

## АНАЛИЗ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ ВЫЗОВОВ

**Порвадов Максим Геннадьевич**, доктор экономических наук, доцент.  
ФГКВБОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии  
Российской Федерации», г. Пермь.

Электронный адрес: porvadov@mail.ru

**Кариева Эльвира Мазитовна**, кандидат экономических наук, доцент.  
Пермский филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Пермь.

Электронный адрес: elvirakarieva@ya.ru

**Шангутов Антон Олегович**, доктор военных наук, доцент.  
ФГКВБОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии  
Российской Федерации», г. Пермь.

Электронный адрес: army5559@mail.ru

В статье рассматривается вопрос обеспечения продовольственной безопасности России в условиях обострения геополитической ситуации и введения санкций. Представлены положения Доктрины продовольственной безопасности. Проведен анализ самообеспеченности нашей страны основными видами продовольствия за 2012–2023 гг., свидетельствующий о том, что уровень самообеспеченности по большинству основных видов продовольствия превышал пороговое значение. Сделан акцент на реализацию политики импорт замещения, стимулирующей производителей и появление большинства видов продовольствия на оптовых и розничных рынках отечественного производства.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность; экономическая безопасность; национальная безопасность; геополитические вызовы; импортозамещение; санкции.

## ANALYSIS OF RUSSIA'S FOOD SECURITY IN THE CONTEXT OF MODERN GEOPOLITICAL CHALLENGES

**Porvadov Maxim Gennadievich**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor.

FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.

E-mail: porvadov@mail.ru

**Karieva Elvira Mazitovna**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.

Perm branch FSOMEI of HE of the «Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation», Perm.

E-mail: elvirakarieva@ya.ru

**Shangutov Anton Olegovich**, Doctor of Military Sciences, Associate Professor.

FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.  
E-mail: army5559@mail.ru

The article deals with the issue of ensuring Russia's food security in the context of the aggravation of the geopolitical situation and the imposition of sanctions. The provisions of the Food Security Doctrine are presented. The analysis of the self-sufficiency of our country with the main types of food for 2012-2023 was carried out, indicating that the level of self-sufficiency for most basic types of food exceeded the threshold value. The emphasis is placed on the implementation of an import substitution policy that stimulates producers and the appearance of most types of food in the wholesale and retail markets of domestic production.

**Keywords:** Food security; economic security; national security; geopolitical challenges; import substitution; sanctions.

### **Введение.**

В современных условиях обострения геополитической ситуации, введения санкций, вопрос укрепления продовольственной безопасности России становится вновь остроактуальным, особенно в контексте обеспечения национальной и экономической безопасности. В Доктрине Продовольственной безопасности от 2020 г. в определении продовольственной безопасности, как одного из «главных направлений обеспечения национальной безопасности страны в долгосрочном периоде» акцент делается на обеспечении продовольственной независимости нашей страны, на гарантировании для населения физической и экономической доступности продовольствия в количествах не менее рациональных норм потребления. В свою очередь продовольственная независимость оценивается в виде уровня самообеспеченности, пороговые значения которой по основным видам продовольствия указаны в Доктрине [10]. В 2022 г. несмотря на беспрецедентное санкционное давление по словам премьер-министра М. Мишустина во время выступления в Госдуме с отчетом о работе правительства в 2022 г. «уровень продовольственной безопасности нашей страны один из самых надежных в мире» [6].

### **Методы исследования.**

В исследовании применялись методы статистического и экономического анализа, общетеоретические и общеметодологические подходы, методы теоретического и сравнительного анализа.

### **Результаты исследования.**

Анализ уровня самообеспеченности за 2012–2023 гг. свидетельствует о том, что уровень самообеспеченности по большинству основных видов продовольствия превышал пороговое значение (таблица 1).

По молоку и молокопродуктам, а также по фруктам показатели уровня самообеспеченности не соответствуют пороговым значениям, 86 % и 44,9 % против 90 % и 60 % соответственно. Уровень самообеспеченности овощами и бахчевыми практически достиг порогового значения показателя в 2023 году, составив 89,4 % при пороговом значении 90 %. По данным таблицы 1 наблюдается рост практически по всем показателям уровня самообеспеченности, кроме картофеля. Сокращение уровня самообеспеченности картофелем за анализируемый период составило 3,17 п. п. Данное обстоятельство связано с сокращением посевных площадей под картофель только в хозяйствах населения в 1,7 раза. Сама численность хозяйств сократилась с 20,2 до 18,7 млн единиц [3]. С избытком обеспечивается внутренний спрос по зерну, рыбе и рыбопродуктам. По мясу и мясопродуктам уровень самообеспеченности превышает пороговое значение на 16,6 %.

Таблица 1 – Динамика уровня самообеспеченности, %, 2012–2023 гг.

| Рассматриваемые<br>года | Наименование вида продовольствия |                                   |                                       |              |                      |                               |                                   |                           |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
|                         | зерно, млн т                     | мясо и<br>мясопродукты,<br>тыс. т | молоко и<br>молокопродукты,<br>тыс. т | яйца, млн шт | картофель,<br>тыс. т | овощ<br>и бахчевые,<br>тыс. т | рыба и<br>рыбопродукты,<br>тыс. т | фрукты и ягоды,<br>тыс. т |
| 2012                    | 110,09                           | 76,28                             | 79,97                                 | 98,18        | 100,17               | 86,15                         | 113,75                            | 29,81                     |
| 2013                    | 143,03                           | 78,62                             | 77,13                                 | 97,77        | 101,44               | 85,58                         | 113,73                            | 32,08                     |
| 2014                    | 156,08                           | 82,90                             | 78,21                                 | 96,55        | 103,22               | 86,56                         | 116,41                            | 32,83                     |
| 2015                    | 151,52                           | 88,86                             | 79,97                                 | 96,91        | 108,29               | 89,42                         | 134,48                            | 32,81                     |
| 2016                    | 162,67                           | 90,78                             | 80,74                                 | 97,29        | 98,96                | 90,04                         | 142,58                            | 36,88                     |
| 2017                    | 173,94                           | 93,61                             | 82,36                                 | 98,13        | 97,06                | 90,19                         | 140,37                            | 33,40                     |
| 2018                    | 149,47                           | 95,88                             | 83,97                                 | 97,86        | 101,59               | 89,60                         | 160,79                            | 39,08                     |
| 2019                    | 158,02                           | 97,57                             | 84,03                                 | 97,33        | 102,00               | 90,22                         | 155,12                            | 40,48                     |
| 2020                    | 168,01                           | 100,31                            | 84,16                                 | 97,62        | 95,36                | 88,76                         | 163,43                            | 42,68                     |
| 2021                    | 150,25                           | 99,91                             | 84,42                                 | 98,47        | 94,66                | 91,04                         | 156,43                            | 44,79                     |
| 2022                    | 177,80                           | 100,90                            | 85,70                                 | 99,60        | 94,00                | 89,20                         | 153,30                            | 44,90                     |
| 2023                    | 185,50                           | 101,60                            | 86,00                                 | 98,30        | 97,00                | 89,40                         | 165,00                            | 44,90                     |
| Пороговое значение      |                                  |                                   |                                       |              |                      |                               |                                   |                           |
|                         | 95                               | 85                                | 90                                    | -            | 95                   | 90                            | 85                                | 60                        |

Источник: Росстат [11]

Следует отметить, что политика импорт замещения стимулирует отечественных производителей и за последние 8 лет импорт замещения большинство видов продовольствия на оптовых и розничных рынках являются отечественного производства. Наша страна не только обеспечивает внутренний спрос по основным видам продовольствия, но и экспортирует в существенных объемах зерновые. За 2012–2023 гг. экспорт зерна увеличился в 3,6 раза. Россия уже седьмой год является мировым лидером по экспорту пшеницы. Ежегодный сбор урожая зерновых составляет более 120 млн. т зерна, из которых две трети приходится на пшеницу. В 2022 г. в стране был рекордный урожай зерновых в 157,7 млн т, в т. ч. 104,2 млн т пшеницы. В 2023 г. в связи с засухой урожай оценивается в 142,2 млн т, из них 92,1 млн т пшеницы [21].

В целом экспорт продукции АПК составили более 103 млн. т, а в стоимостном выражении экспорт продукции АПК в 2023 г. составлял по данным ФТС России 43,5 млрд. долл., увеличившись по сравнению с показателем 2012 г. в 2,5 раза (рисунок 1).

Среди ведущих импортеров российской сельскохозяйственной продукции в 2023 г.: Китай с объемом экспорта в 7,6 млрд долл., Турция – 5,0 млрд долл., Казахстан – 3,3 млрд долл., Беларусь – 2,8 млрд долл. и Египет – 2,5 млрд долл. Для развития не только АПК, но и национальной экономики в целом торговля с Китаем имеет стратегическое значение. Хотелось бы отметить, в этом особо важным является постепенный переход на взаиморасчеты в национальных валютах.



Рисунок 1 – Динамика экспорта продукции АПК, 2012–2023 гг., млрд долл. [12]

Следует отметить, что в условиях существующей санкционной напряженности российские экспортеры вынуждены активно заниматься поиском новых рынков сбыта в странах Азии, Африки, Латинской Америки, Ближнего Востока. В настоящее время уже наблюдается экспорт агропродовольственной продукции на ранее экзотические для национальных производителей рынки Омана, Венесуэлы, Иордании, Пакистана, Алжира, Марокко. Индия является наиболее вероятным претендентом в топ-10 экспортеров с объемом вывоза отечественной агропродовольственной продукции практически в 1 млрд. долл. В структуре экспорта в 2023 г. наибольшая доля приходилась на зерновые 37 %, на масложировую продукцию 19 %, рыбную продукцию 13 % (Рисунок 2).

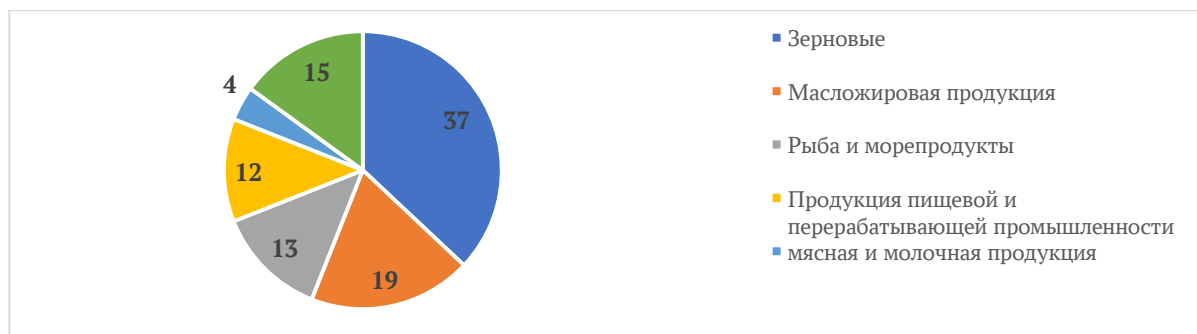


Рисунок 2 – Структура экспорта продукции АПК, 2023 г., % [16]

Таблица 2 – Динамика потребления основных видов продовольствия населением России, 2012–2022 гг., кг

| Годы           | Хлебные продукты | Картофель | Овощи и бахчевые | Фрукты и ягоды | Мясо и мясопродукты | Молоко и молокопродукты | Яйца, шт | Рыба и рыбопродукты |
|----------------|------------------|-----------|------------------|----------------|---------------------|-------------------------|----------|---------------------|
| 2012           | 98               | 64        | 100              | 74             | 83                  | 267                     | 220      | 22                  |
| 2013           | 96               | 61        | 97               | 77             | 85                  | 270                     | 217      | 22                  |
| 2014           | 95               | 59        | 98               | 76             | 85                  | 266                     | 216      | 22                  |
| 2015           | 95               | 58        | 99               | 71             | 85                  | 266                     | 218      | 21                  |
| 2016           | 99               | 60        | 105              | 73             | 88                  | 273                     | 229      | 22                  |
| 2017           | 97               | 59        | 102              | 73             | 88                  | 266                     | 230      | 22                  |
| 2018           | 96               | 59        | 104              | 74             | 89                  | 266                     | 231      | 22                  |
| 2019           | 96               | 58        | 104              | 75             | 91                  | 265                     | 235      | 22                  |
| 2020           | 96               | 57        | 104              | 77             | 92                  | 272                     | 240      | 22                  |
| 2021           | 90               | 52        | 101              | 72             | 94                  | 265                     | 233      | 22                  |
| 2022           | 90               | 52        | 104              | 70             | 94                  | 264                     | 240      | 22                  |
| 2022 к 2012, % | 92               | 81        | 104              | 95             | 113                 | 98                      | 109      | 100                 |

Источник: Росстат [11]

Среди крупнейших экспортеров в мире Россия в 2023 г. заняла 17-е место, с долей 2,1 %. Важнейшим показателем, который характеризует национальную продовольственную безопасность, является экономическая доступность продовольствия, рассчитываемый в виде отношения фактического потребления продовольствия на душу населения к рациональным нормам потребления. За анализируемый период сократилось потребление хлеба на 8 %, картофеля на 19 %, фруктов и ягод на 5 %, молока на 2 % (Таблица 2).

Увеличение потребления в 2022 г. по сравнению с показателем 2012 г. наблюдается по овощам на 4 %, мясу на 13 %, яйцам на 9 %. Потребление рыбы осталось на прежнем уровне. Тем не менее, рассматривая продовольственную обеспеченность населения с позиции

потребления в соответствии с рациональными нормами следует отметить, что дела обстоят не так радужно. Фактическое потребление в 2022 г. населением России не соответствует рациональным нормам потребления по картофелю на 6 кг, овощам – на 36 кг, мясопродуктам – на 2 кг, рыбе и рыбопродуктам – на 5 кг, молоку и молокопродуктам – на 81 кг (Рисунок 3) [10]. Самое большое несоответствие фактического потребления рациональным нормам наблюдается по молоку и молокопродуктам (25 %). Данный факт объясняется, в том числе низким уровнем экономической доступности продовольствия, выражаемой возможностью покупки продовольствия в объемах не менее установленных рациональных норм потребления по сложившимся ценам и обеспеченной соответствующим уровнем дохода населения.

Экономическая доступность продовольствия зависит от величины денежных доходов населения; покупательной способности денежных доходов; доли расходов на продукты питания в совокупных потребительских расходах [7].

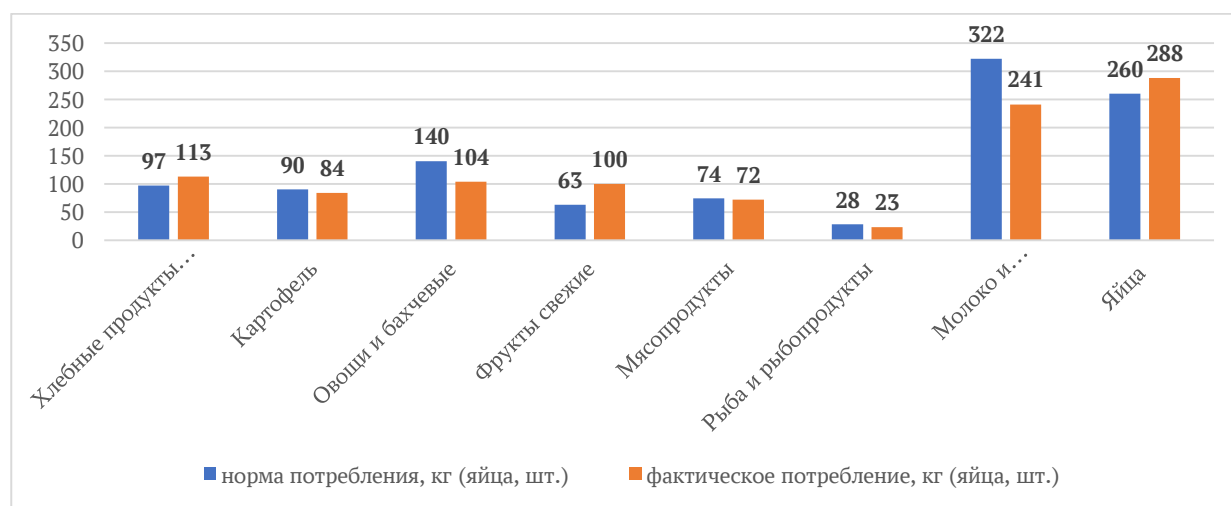


Рисунок 3 – Сравнение фактического потребления основных видов продовольствия и рациональных норм, 2022 г. [11]

Следует отметить, что рассчитываемые с 2013 г. по новой методике Росстатом среднедушевые доходы населения увеличились более чем в 2 раза (Рисунок 4).

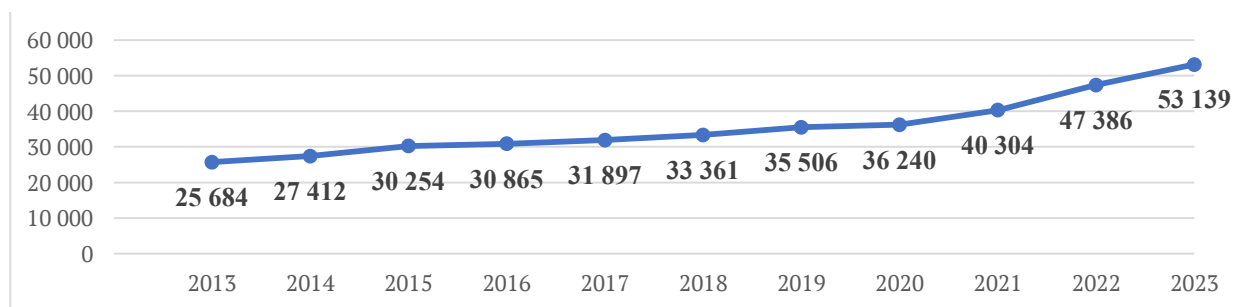


Рисунок 4 – Динамика среднедушевых доходов населения, 2013-2023 гг., руб. [11]

Тем не менее, динамика изменения реальных располагаемых доходов свидетельствует, что они в большинстве периодов были ниже номинальных (Рисунок 5).



Рисунок 5 – Динамика реальных располагаемых доходов, 2014–2023 гг. [11]

Увеличение данного показателя в 2018–2019 гг. связано с сокращением темпов инфляции и с сокращением сумм выплат по потребительским кредитам [17].

В 2021 г. рост показателя связан с антикризисной финансовой государственной поддержкой населения и бизнеса, что оказало действенное влияние на восстановление потребительского спроса и, как следствие, на темпы экономического роста.

В 2023 г. увеличение реальных доходов населения связано с увеличением на 20 % расходов федерального бюджета в первом полугодии этого года, с усилением занятости населения в государственном секторе, что привело к повышению заработных плат в частном секторе с целью сдерживания оттока сотрудников и привлечения новых. К тому же рост обязательных расходов был заметно ниже инфляции [14]. Покупательная способность по данным Росстата за данный период увеличивается по всем видам мяса: говядины на 1,89 %, свинины на 36,08 %, баранины на 6,67 %, куры на 15,03 % (Таблица 3).

Таблица 3 – Динамика покупательной способности населения России, 2012–2023 гг., кг

| Наименование продовольствия                              | годы    |         |         |                |
|----------------------------------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
|                                                          | 2012    | 2017    | 2023    | 2023 к 2012, % |
| Говядина (кроме бескостного мяса)                        | 95,2    | 100,4   | 100,7   | 105,78         |
| Свинина (кроме бескостного мяса)                         | 106,7   | 123,3   | 156,7   | 146,86         |
| Баранина (кроме бескостного мяса)                        | 79,5    | 93,2    | 85,6    | 107,67         |
| Куры охлажденные и мороженые                             | 214,3   | 243,0   | 253,1   | 118,11         |
| Рыба замороженная (кроме лососевых пород и рыбного филе) | 229,4   | 186,2   | 202,3   | 88,19          |
| Молоко питьевое, литр                                    | 602,2   | 516,9   | 600,3   | 99,68          |
| Яйца куриные, штук                                       | 5939    | 5852    | 5596    | 94,22          |
| Картофель                                                | 1 372,4 | 1 184,4 | 1 456,1 | 106,10         |
| Капуста свежая белокочанная                              | 1403,1  | 1341,3  | 1320,0  | 94,08          |
| Лук репчатый                                             | 1263,4  | 1137,5  | 1045,4  | 82,74          |
| Морковь                                                  | 900,7   | 994,6   | 997,7   | 110,77         |
| Яблоки                                                   | 362,5   | 346,9   | 423,7   | 116,88         |
| Хлеб и булочные изделия из пшеничной муки                | 610,6   | 575,6   | 578,2   | 105,78         |
| Хлеб ржаной и ржано-пшеничный                            | 794,7   | 704,9   | 698,0   | 146,86         |

Источник: Росстат [11]

Сокращение покупательной способности наблюдается по молоку на 10 %, яйцам на 4 %, рыбе на 15 %. Также сократилась покупательная способность на овощи и хлеб, и хлебобулочные изделия. Следует отметить, что по данным Росстата во втором квартале 2023 г. покупательная способность соотечественников превзошла дистанционный уровень. Тем не менее, по данным ритейлеров и исследователей потребительского спроса покупательная способность сократилась. Данные компании NielsenIQ свидетельствуют о том, что в 2022 г. наблюдалось сокращение потребления товаров повседневного спроса на 3,4 % в сравнении с показателями 2014 г. По данным Ассоциации компаний розничной торговли (АКОРТ) наблюдается сокращение оборота торговли в крупнейших сетях по итогам 2022 г. на 5 % в натуральном выражении. Снижение показателей ритейлеры объясняют стремлением потребителей экономить [4]. Показателем, характеризующим покупательную способность населения, является соотношение среднедушевых денежных доходов населения с прожиточным минимумом, который в апреле-июне 2023 г. составлял 332,5 %, т. е. среднедушевой доход составлял 3,33 величины прожиточного минимума. В аналогичные периоды 2021–2022 гг. данный показатель составлял 331,6 % и 317 % соответственно.

Следует отметить, что до 2021 г. величина прожиточного минимума утверждалась в зависимости от стоимости потребительской корзины, в которую включались основные виды продовольствия, непродовольственные товары и услуги, в т. ч. коммунальные. В 2021 г. Росстатом была изменена методика расчета прожиточного минимума, который стал равным 44,2 % от медианного среднедушевого дохода в течение двух лет. Однако власти вновь поменяли методику расчета на период 2023–2024 гг. в связи с опережающим ростом цен.

Расчет прожиточного минимума в настоящее время осуществлен на уровне прогнозных границ бедности, т. е. последний прожиточный минимум, рассчитанный по старой методике, а именно, за последний квартал 2020 г., проиндексирован на инфляцию [5].

Существенный рост цен на продовольствие в России наблюдается с 2020 по 2022 гг. (Рисунок 6).



Рисунок 6 – Динамика инфляции в целом и продовольственной инфляции, 2012–2023 г.

На конец 2023 г. в годовом исчислении инфляция составляла 5,89 % по данным банка России, а к примеру, реальная инфляция по данным проекта Инфляции. Ру составляет 16,78 % [8].

Стоимость условного (минимального) набора продуктов питания по данным Росстата с января по апрель 2023 г. увеличилась с 5 600, 33 руб. до 5 688,18 руб., на 1,6 %. В структуре потребительских расходов населения в 2023 г. расходы на продовольствие составляли 37,63 %. По данным Росстата за последнюю неделю октября подорожали яйца на 2,3 %, сосиски, сардельки – на 0,8 %, колбасы вареные, свинина, курятина, сливочное масло – 0,4 %, говядина, колбасы, мороженая рыба, пастеризованное молоко и хлеб – 0,3, подсолнечное масло и стерилизованное молоко – 0,2 %. С начала 2023 г. больше всего увеличились в цене бананы – 42,08 %, мороженые и охлажденные куры – 29,02 %, капуста – 22,29 %, помидоры – 21,17 %, яблоки – 15,11 %, морковь – 11,86 %.

В текущей геополитической ситуации особое внимание уделяется вопросам импорт замещения. С марта 2022 г. от дальнейшего сотрудничества с Россией отказались традиционные поставщики агропродовольственной продукции из-за трудностей в логистике, давления со стороны США и стран ЕС, проблем с обслуживанием банковских переводов. В настоящее время партнеров из недружественных стран сменили производители из Бразилии, Республики Беларусь, Ирана, Турции, Индии и Китая. По данным ФТС России импортные поставки сельскохозяйственного сырья и продовольствия всех видов суммарно из всех стран мира в 2022 г. составил 35,7 млрд долл. Это в сравнении с показателем 2021 г. больше на 4,9 % или на 1,7 млрд долл. [18]. Примечательно, что данные по импорту и экспорту в РФ таможенной службой России с февраля 2022 г. в открытом доступе не публикуются.

Несмотря на активное развитие отечественного АПК и политики импорт замещения, а также сокращение зарубежных поставок в нашу страну, по итогам 2022 г. доля импортного продовольствия в нашей стране выросла на 4,1 п. п. по сравнению с «дистанционным» 2021 г. По данным аудиторско-консалтинговой сети FinExpertiza в оптовой торговле продовольствием доля зарубежной продукции составила 18,7 % в денежном выражении, в то время как в 2021 г. она была 14,6 %. Порядка 21 % импорта продовольствия осуществляется из стран СНГ, из стран Евросоюза – 22,4 %, а 28,7 % импорта идет из всех государств, поддержавших санкции против нашей страны. Импорт из дружественных стран распределился следующим образом: 13,5% продовольствия импортируется в Россию из Белоруссии, 5,5 % – из Турции, 4,7% – из Бразилии, 4,3 % – из Эквадора, 4,2 % – из Китая [2]. В начале 2022 г. наша страна больше всего импортировала: сыры с долей 32,5 %, животные масла – 29,5 %, растительные масла – 17 %, говядина и субпродукты – 27,6 %. Зависимость от импорта фруктов составляла на 17 %, а по молоку, яйцам и меду – на 8,7 %. На агропродовольственные товары приходилось 11,5 % от всего импорта, что в общей сумме составило 300 млрд. долл. в год. В целом, импорт продовольствия находится на третьем месте в общем объеме импорта, после машин, оборудования, транспорта и продукции химической промышленности [15].

#### Обсуждение.

Несмотря на колоссальное санкционное давление стран Запада продовольственного кризиса в России не будет, тем не менее, обеспечение продовольственной безопасности

столкнулось с новыми угрозами и макровывозами. Нарушились годами складывающиеся логистические цепочки, происходили отказы в оформлении экспортно-импортных операций за рубежом, приостановка сотрудничества иностранных транспортных компаний с российскими поставщиками. В свою очередь изменение логистических цепочек привело к сокращению экономической доступности вследствие резкого роста цен на импортное продовольствие. Кроме того, в 2022 г. рост цен наблюдался на удобрения на 30 %, средства биозащиты – 10 %, средства биотического опыления – 10 %, энергоресурсы – 9 %, семена – 10 % [1].

Серьезным вызовом в обеспечении продовольственной безопасности в настоящее время является низкая обеспеченность отечественного сельского хозяйства семенами отечественной селекции. Следует отметить, что в Доктрине продовольственной безопасности РФ установлено пороговое значение уровня самообеспеченности семенами основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции - не менее 75 % [10]. Текущий уровень обеспеченности отечественными семенами в нашей стране порядка 55–60 % по данным, опрошенных Forbes, экспертов [9]. По данным Центра оценки качества зерна показатели обеспеченности российскими семенами в 2022 г. составляла: по зерновым культурам 70 %, по сое – 43,5 %, по кукурузе – 41,8 %, по подсолнечнику – 30,6 %, по картофелю – 6,7 %, и по сахарной свекле – всего 1,8 % [20]. В России вступил в силу Федеральный закон «О семеноводстве» от 30.12.2021 № 454-ФЗ [22], который устанавливает правила локализации производства семян, согласно которым иностранные компании смогут работать на территории России при условии создания совместного предприятия с российским партнером. Для отечественных селекционеров обязательным становится наличие производственных мощностей на территории России. Кроме того, Правительством РФ был утвержден перечень семян, импорт которых из «недружественных» стран будет ограничен с 1 октября по 31 декабря 2023 г. К примеру, в данный перечень включены семена картофеля, пшеницы, ржи, ячменя, кукурузы, рапса, сахарной свеклы.

Существенным вызовом при обеспечении продовольственной безопасности являются наличие вооруженных конфликтов, что в сложившейся ситуации имеет непосредственное отношение к России. С июля 2022 г. из-за невыполнения странами Запада условий была прекращена реализации «зерновой сделки», которая устанавливала принципы вывоза зерновых из Украины. Вывоз зерна через согласованные коридоры осуществлялся в основном в страны Запада, а не в страны Африки, наиболее в нем нуждающиеся. Страны Запада блокировали вывоз российского зерна и препятствовали его поступлению, в частности, на африканский континент.

Серьезная зависимость от импортного генетического материала в отечественном животноводстве. Данные консалтинговой группы «Декарт» свидетельствуют о том, что зависимость отечественных птицеводов от зарубежных поставок цыплят родительского стада и инкубационного яйца составляет практически 100%. В молочном и мясном скотоводстве наблюдается зависимость от поставок племенного материала, в частности бычьего семени. К примеру, из требующихся отечественным производителям мяса и молока, 10–11 млн. доз бычьего семени, 40 % составляют поставки из-за рубежа, в частности, из особо недружественных по отношению к России стран: США, Канады и Дании [18].

Негативная ситуация наблюдается и на рынке сельхозтехники, связанная с сокращением спроса на фоне роста цен на нее. Цены на импортную сельскохозяйственную технику и запчасти с начала 2022 г. повысились в 1,5–3 раза, и часто их невозможно купить. В настоящее время наблюдаются трудности с отсутствием комплектующих, необходимых для производства сельхозтехники и ввозимых до санкций в нашу страну преимущественно из стран ЕС. Тем не менее, следует отметить, что в 2022 г. доля отечественной сельхозтехники увеличилась с 51 % до 61 %. В прошлом году отечественный рынок сельскохозяйственной техники в денежном выражении оценивался в 389,4 млрд руб., что ниже на 0,4 % показателя 2021 г. За 6 мес. 2023 г. объемы производства сельхозтехники в денежном выражении в России увеличились на 17,2 % по сравнению с аналогичным периодом 2022 г. и составили 145,9 млрд рублей. Однако в натуральном выражении в некоторых категориях сельхозтехники наблюдается сокращение объемов производства. За 6 мес. текущего года сокращение отечественного производства наблюдается по сеялкам на 27,1 %, борон меньше стало на 28,4 %, плугов на 20,4 %, тракторов на 3,8%. Рост объемов производства в первом

полугодии 2023 г. наблюдается по зерноуборочным комбайнам на 32,6 %, самоходным кормоуборочным комбайнам на 38,8 %. Несмотря на это объем импорта оборудования также увеличился и составил за 6 мес. 2023 г. 1,349 млрд долл. Значительные доли ввоза сельхозтехники были из Германии, на долю которой приходится 32,2 % в структуре импорта или 433,57 млн долл. Существенная доля импорта из Китая, 20,7 % или 279,15 млн долл. На Голландию и Бразилию приходится соответственно, 5,8 % и 5,1% или 78,55 млн долл. и 69,05 млн. долл. За первое полугодие 2023 г. увеличились поставки импортных тракторов в 1,6 раза или до 9 804 шт. Сократившийся сегмент рынка поставок из стран ЕС, занимает в настоящее время преимущественно Китай, который в текущем году стал главным поставщиком тракторов на отечественный рынок с его долей в 65,7 %, что в денежном выражении составляет 168,61 млн долл. [13]. Следует отметить, что в 2022 г. объем господдержки отечественных производителей сельхозтехники составлял 8 млрд рублей. Однако в 2023 году на субсидии производителям сельхозтехники планируется выделить в четыре раза меньше, 2 млрд руб., из-за чего многие сельхозпроизводители отложили процесс модернизации парков.

#### **Заключение.**

В настоящее время мы наблюдаем экономическую агрессию в виде жесткого санкционного давления со стороны стран Запада с целью достижения политических целей, они предопределяют развитие отечественного АПК, негативное влияние на которое оказывают: изменение логистических маршрутов, курсовая разница, нестабильные поставки иностранных партнеров, сокращение покупательской способности населения. Тем не менее, обеспечение продовольственной безопасности страны является достаточно устойчивым и стабильным, что является результатом многолетней и целенаправленной государственной поддержки. В 2022 г. были достигнуты значения, отраженные в Доктрине продовольственной безопасности. Страна полностью обеспечена зерном, растительным маслом, рыбой, сахаром, мясом. Приблизились к пороговым значениям показатели самообеспеченности по картофелю и по овощам. Более того, наша страна является ключевым стабилизирующим поставщиком агропродовольственной продукции на мировом рынке. Особое внимание в текущей геополитической ситуации должно уделяться вопросам импорт замещения.

Дальнейшее обеспечение национальной продовольственной безопасности России должно быть связано с такими приоритетными направлениями развития АПК, как: ускоренное замещение импортных технологий отечественными аналогами, наращивание собственного производства семян, развитие собственного племенного материала, ориентир от продовольственной независимости к реализации экспортного потенциала.

#### **Библиографический список**

1. Анищенко А.Н. Обеспечение продовольственной безопасности России в условиях санкционного давления и мобилизационной экономики / А.Н. Анищенко, Д.И. Усманов // Креативная экономика. – 2023. – Т. 17, № 8. – С. 3039–3054.
2. Иностранные товары увеличили свою долю на потребительском рынке // Газета «Коммерсантъ»: сайт АО «Коммерсантъ». – 2023. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5926554> (дата обращения: 15.04.2024).
3. Анализ состояния подотрасли растениеводства свидетельствует о росте производства плодово-овощной продукции // Счетная палата Российской Федерации: сайт Счетной палаты. – 2018. URL: <https://ach.gov.ru/news/analiz-sostoyaniya-podotrasli-rastenievodstva-svidetelstvuet-o-roste-proizvodstva-plodovo-ovoshnoj-p-32232> (дата обращения: 15.04.2024).
4. Сбавили оборот: в России снизились продажи продуктов питания // МИЦ «Известия»: Сетевое издание IZ.RU. – 2018. URL: <https://iz.ru/1458866/evgeniia-pertceva/sbavili-oborot-v-rossii-snizilis-prodazhi-produktov-pitaniia> (дата обращения: 15.04.2024).
5. Покупательная способность вернулась в 2021 год // Информационное агентство «РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ»: сайт РБК. – 2018. URL: <https://www.rbc.ru/newspaper/2023/09/08/64f9aafa9a7947053f213d69> (дата обращения: 15.04.2024).
6. Ежегодный отчет Правительства в Государственной Думе // Правительство

Российской Федерации: сайт Правительства России. – 2023. URL: <http://government.ru/news/48055/> (дата обращения: 15.04.2024).

7. Елагина А.С. Глобальные политические процессы регулирования продовольственных рынков на принципах устойчивого развития / А.С. Елагина // Теории и проблемы политических исследований. – 2016. – № 2. – С. 89–97.

8. Инфляция в России 2023 Ноябрь // Инфляция. Финансы. Новости: сайт Инфляцию.Ру. – 2023. URL: <https://inflatio.ru> (дата обращения: 15.04.2024).

9. Как российский агропром готовится жить без иностранных семян // Сетевое издание «forbes.ru»: сайт Forbes. – 2023. URL: <https://www.forbes.ru/prodovolstvennaya-bezopasnost/493005-kak-rossijskij-agroprom-gotovitsa-zit-bez-inostrannyh-seman> (дата обращения: 15.04.2024).

10. Никитин Ю.А. Доктринальные аспекты продовольственной безопасности государства / Ю.А. Никитин, М.Г. Порвадов // Научный вестник Вольского военного института материального обеспечения: военно-научный журнал. – 2020. – № 1(53). – С. 79–85.

11. Федеральная служба государственной статистики: сайт Росстата. – 2024. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 15.04.2024).

12. Федеральная таможенная служба: сайт ФТС России. – 2024. URL: <https://customs.gov.ru/> (дата обращения: 15.04.2024).

13. Производство сельхозтехники: топ-10 отечественных производителей, балльная система локализации и перспективы развития отрасли // Интернет-портал АГРОВЕСТНИК: Сайт Агровестника. – 2023. URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/engineering/proizvodstvo-selkhoztekhniki-top-10-otechestvennykh-proizvoditelej-ballnaya-sistema-lokalizatsii-i-perspektivy-razvitiya-otrasli.html> (дата обращения: 15.04.2024).

14. Реальные доходы россиян выросли на 3,9 процента // Международное информационное агентство «Россия сегодня»: Сетевое издание РИА Новости. – 2023. URL: <https://ria.ru/20231221/dokhody-1917299533.html> (дата обращения: 15.04.2024).

15. Россия может лишиться четверти всех продуктов питания из-за санкций // Федеральное интернет-издание Капитал страны: сайт КАПИТАЛ СТРАНЫ. – 2023. URL: [https://kapital-rus.ru/articles/article/rossiya\\_mojet\\_lishitsya\\_chetverti\\_vseh\\_produktov\\_pitaniya\\_izza\\_sankcii/](https://kapital-rus.ru/articles/article/rossiya_mojet_lishitsya_chetverti_vseh_produktov_pitaniya_izza_sankcii/) (дата обращения: 15.04.2024).

16. Россия подтвердила статус нетто-экспортера. Третий год подряд вывоз продукции АПК превысил ее ввоз // Журнал АГРОИНВЕСТОР: Сайт Агроинвестора. – 2023. URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/40229-rossiya-podtverdila-status-netto-eksportera-tretiy-god-podryad-vyvoz-produktsii-apk-prevysil-ee-vvoz/> (дата обращения: 15.04.2024).

17. Силуанов назвал причины роста реальных доходов россиян в 2019 году // Информационное телеграфное агентство России (ИТАР-ТАСС): сайт ТАСС. – 2023. URL: <https://tass.ru/ekonomika/7412415> (дата обращения: 15.04.2024).

18. Рынок племенной продукции России ждёт импортозамещение // Информационное и общественно-политическое издание LIFE: сайт Life. URL: <https://life.ru/p/1559321> (дата обращения: 15.04.2024).

19. Рынок продовольствия России в первом полугодии 2023 года: итоги // Портал рыбного рынка России: сайт проекта Fishretail. URL: <https://fishretail.ru/news/rinok-prodovolstviya-rossii-v-pervom-polugodii-2023-goda-itogi-453644> (дата обращения 15.04.2024).

20. Семена России 2023 // Национальный союз селекционеров и семеноводов: сайт НССиС. – 2023. URL: <https://www.nsss-russia.ru/2023/09/07/semena-rossii-2023> (дата обращения: 15.04.2024).

УДК 338

## РИСКИ ФИНАНСОВОЙ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРЯДЧИКОВ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБОРОННОГО ЗАКАЗА

**Черняев Евгений Васильевич**, кандидат экономических наук.

ФГКВОУ ВПО «Военная академия материально-технического обеспечения», г. Вольск.

Электронный адрес: ki-la@mail.ru

В данной статье рассмотрена проблема рисков финансовой несостоятельности подрядчиков в системе государственного оборонного заказа, как одной из ключевых причин его невыполнения или нарушения сроков. Научная новизна работы заключается в систематизации рисков финансовой несостоятельности подрядчиков в системе государственного оборонного заказа; разработке пошагового алгоритма проверки подрядчиков для предприятий оборонно-промышленного комплекса, участвующих в реализации государственного оборонного заказа, на предмет рисков их финансовой несостоятельности, и предложений по их минимизации.

**Ключевые слова:** государственный оборонный заказ; подрядчики; риски финансовой несостоятельности; алгоритм оценки рисков.

## RISKS OF FINANCIAL INSOLVENCY OF CONTRACTORS IN THE STATE DEFENCE ORDER SYSTEM

**Chernyaev Evgeny Vasilyevich**, Candidate of Economic Sciences.

FSOMEI of HE VPO «Military Academy of Logistics», Volsk.

E-mail: ki-la@mail.ru

This article considers the problem of the risks of financial insolvency of contractors in the state defense order system, as one of the key reasons for its failure to fulfill or violation of deadlines. The scientific novelty of the work lies in the systematization of the risks of financial insolvency of contractors in the state defense order system; the development of a step-by-step algorithm for checking contractors for defense industry enterprises participating in the implementation of the state defense order for the risks of their financial insolvency, and proposals for their minimization. The presented algorithm is of an applied nature, as it not only describes the content of each stage, but also contains criteria for their assessment, as well as normal and critical values of the selected indicators for defense industry enterprises.

**Keywords:** state defense order; contractors; risks of financial insolvency; risk assessment algorithm.

### Введение

Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) Российской Федерации представляет собой один из наиболее наукоемких и конкурентоспособных секторов национальной экономики. Выполнение Государственного оборонного заказа (ГОЗ) не только удовлетворяет национальные нужды военной и оборонной сферы, но и оказывает значительное влияние на

технико-технологическое и инновационное развитие страны в целом. Правительственные структуры, формирующие ГОЗ, создают условия и возможности для поддержания безопасности и обороноспособности государства, что делает ГОЗ важнейшим инструментом стратегического управления. Кооперация между участниками реализации ГОЗ приобретает ключевое значение, поскольку она позволяет объединить ресурсы и компетенции различных субъектов, обеспечивая тем самым положительный синергетический эффект [19], а также способствует снижению рисков взаимодействия всех участников. Эффективная кооперация способствует снижению издержек, оптимизации производственных процессов и повышению технологической независимости, что в конечном итоге способствует усилению конкурентоспособности ОПК, укреплению национальной безопасности [16].

Исследования в области государственного оборонного заказа затрагивают различные аспекты, в частности правовые и организационные основы его реализации [22], механизмы финансирования [9], а также управление проектами [10] и цепочками поставок [18]. В литературе подчеркивается важность взаимодействия между государственными и частными структурами в процессе выполнения оборонных контрактов [3].

Однако, несмотря на значительную роль и поддержку со стороны государства ОПК, его развитие сопровождается рядом экономических рисков, которые могут оказывать негативное влияние на эффективность реализации ГОЗ. Одним из ключевых источников таких рисков является финансовая несостоятельность подрядчиков [7], участвующих в выполнении оборонных контрактов. Финансовые затруднения, возникающие у подрядчиков предприятий ОПК, могут привести к нарушению сроков исполнения заказов, снижению качества продукции и, в конечном итоге, к ухудшению обороноспособности страны.

Недостаточное внимание в научной литературе уделяется систематическому анализу финансовой устойчивости компаний ОПК и их подрядчиков, их способности исполнять обязательства по ГОЗ. В условиях санкционного давления, ограниченного доступа к внешним рынкам капитала и необходимости модернизации производственных мощностей, вопрос финансовой устойчивости становится особенно важным. Кроме того, многие предприятия сталкиваются с проблемами управления ресурсами, что усиливает риски невыполнения ГОЗ и приводит к экономическим потерям.

Таким образом, цель настоящего исследования состоит в разработке пошагового алгоритма проверки подрядчиков для предприятий ОПК, участвующих в реализации ГОЗ, на предмет рисков их финансовой несостоятельности, и разработке предложений по их минимизации. Для достижения этой цели проведен анализ текущего состава и состояния предприятий ОПК, выявлены основные факторы, влияющие на финансовую устойчивость предприятий, задействованных в цепочке создания стоимости для ГОЗ, и предложены меры, способные улучшить финансовое положение участников ГОЗ.

### **Основные положения**

В экономической литературе финансовая устойчивость предприятий часто рассматривается через призму способности организации эффективно управлять своими финансовыми ресурсами для поддержания долгосрочной конкурентоспособности и выполнения своих обязательств перед кредиторами, поставщиками и другими стейкхолдерами [5]. Финансовая несостоятельность, с другой стороны, трактуется как неспособность предприятия выполнить свои долговые обязательства, что может привести к банкротству и прекращению деятельности [2]. В условиях ОПК, где выполнение ГОЗ является первостепенной задачей, финансовая устойчивость приобретает особое значение.

Основными индикаторами финансовой устойчивости являются коэффициенты ликвидности, финансового рычага, рентабельности активов и капитала, а также уровень долговой нагрузки. Эти показатели особенно важны для предприятий ОПК, так как финансовая несостоятельность и банкротство подрядчиков может привести к срывам поставок продукции в рамках ГОЗ и, как следствие, к угрозам национальной безопасности.

Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) России представляет собой сложную и разветвленную систему, состоящую из различных отраслей и предприятий, которые

обеспечивают производство вооружений, военной техники, а также проведение научных исследований и разработок в интересах национальной обороны. Специфика российского ОПК заключается в его масштабности, высокой доле государственного контроля и значительном уровне технологической и организационной интеграции между различными отраслями [8].

По мнению автора, участников ОПК условно можно разделить на следующие группы (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Отрасли, сектора ОПК

Авиакосмическая промышленность — одна из ключевых отраслей ОПК, в составе которой предприятия, занимающиеся производством авиационной техники, ракетных систем, космических аппаратов, двигателей и иного сопутствующего оборудования. Крупнейшими корпорациями отрасли, относящимися к ОПК, по мнению автора, следует признать компании Объединенную авиастроительную корпорацию (ОАК) — крупнейшие авиастроительные предприятия России, в частности «Сухой», «МиГ», «Туполев», «Ильюшин»; государственную корпорацию «Роскосмос», которая координирует космическую деятельность, управляет производством ракет-носителей, космических аппаратов.

Предприятия, занимающиеся разработкой и созданием оборонных технологий и производством вооружений, — еще одно крупное ответвление ОПК. Это производство широкого спектра вооружений и военной техники, включая танки, бронетехнику, артиллерийские системы, и стрелковое оружие. Российская военная продукция широко известна своим качеством и экспортируется в более чем 50 стран мира. На современном этапе развития, здесь следует выделить такие предприятия, как концерн «Уралвагонзавод» — крупнейший в мире производитель танков, также производит другую бронетехнику и железнодорожные вагоны; концерн «Калашников» — ведущий производитель стрелкового оружия, в том числе легендарных автоматов АК-47 и его модификаций.

Судостроение играет важную роль в обеспечении ВМФ России, в частности разработку и строительство как боевых кораблей, так и подводных лодок. Наиболее крупной корпорацией является Объединенная судостроительная корпорация (ОСК) — крупнейший игрок в судостроении, включает такие предприятия, как Северное ПКБ, «Адмиралтейские верфи», Балтийский завод.

Предприятия приборостроения, а также производящие радиоэлектронику — четвертая группа компаний, относящихся к ОПК. Компании этой отрасли занимаются разработкой и производством электроники, систем управления, связи и разведки, а также систем ПВО. Здесь следует отметить концерн ВКО «Алмаз-Антей» — производитель зенитных ракетных комплексов, систем ПВО и ПРО, включая знаменитые системы С-400; Концерн Радиоэлектронные технологии (КРЭТ) — специализируется на создании радиоэлектронных систем для авиации, ПВО и ВМФ.

Ядерная отрасль — одна из важнейших в ОПК России, отвечающая за разработку и производство ядерных боеприпасов, ядерных реакторов для подводных лодок и других военных целей. Госкорпорация «Росатом» — управляет ядерным комплексом, занимается разработкой и производством ядерного оружия, а также гражданских ядерных технологий.

Российский ОПК отличается высокой степенью вертикальной интеграции, что позволяет минимизировать зависимость от иностранных поставщиков, особенно в условиях

санкционного давления [14]. Государство играет ведущую роль в управлении и координации деятельности предприятий ОПК, что обеспечивает централизованное распределение ресурсов и контроль за выполнением ГОЗ. Одной из ключевых особенностей является высокая доля государственно-корпоративных предприятий, таких как «Ростех», «Росатом», «Роскосмос», которые формируют ядро ОПК и задают стратегическое направление его развития.

Наибольшая доля в ОПК приходится на авиакосмическую промышленность, радиоэлектронику и производство вооружений. Это связано с исторически сложившейся ориентацией России на развитие высокотехнологичных вооружений, включая авиацию, ракеты и системы ПВО, а также на необходимость обеспечения стратегического паритета с ведущими мировыми державами.

Авиакосмическая промышленность занимает лидирующие позиции благодаря значительным государственным инвестициям, международному сотрудничеству в космической сфере и постоянному спросу на авиационную технику как внутри страны, так и на внешних рынках [13].

Таблица 1 – Ориентировочное число подрядчиков по отраслям (секторам) ОПК

| Отрасль                            | Основные компании*                             | Типы подрядчиков                                 | Примерное количество подрядчиков | Импортозамещение                                                                                                 |
|------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Авиакосмическая промышленность     | ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация» | Производители компонентов и сборки               | 200-300                          | Импортозамещены некоторые двигательные установки и электроника, но остаётся зависимость от импортных материалов. |
|                                    | НПО «Сатурн»                                   |                                                  |                                  |                                                                                                                  |
|                                    | АО «РКК Энергия»                               |                                                  |                                  |                                                                                                                  |
| Производство вооружений            | АО «Концерн Калашников»                        | Производители оружия и военной техники           | 300-400                          | Высокая степень замещения комплектующих, однако есть сложности с высокоточными элементами и оптикой.             |
|                                    | ПАО «Уралвагонзавод»                           |                                                  |                                  |                                                                                                                  |
|                                    | ОАО «ВМЗ»                                      |                                                  |                                  |                                                                                                                  |
| Судостроительная промышленность    | ОАО «Объединенная судостроительная корпорация» | Поставщики материалов и оборудования             | 150-200                          | Успешное импортозамещение большинства материалов, сохраняется зависимость от специализированного оборудования.   |
|                                    | ЗАО «Адмиралтейские верфи»                     |                                                  |                                  |                                                                                                                  |
|                                    | ПАО «Северная верфь»                           |                                                  |                                  |                                                                                                                  |
| Радиоэлектроника и приборостроение | АО «Концерн Радиоэлектронные технологии»       | Поставщики радиоэлектронных систем и компонентов | 250-350                          | Наиболее сложная отрасль для импортозамещения, особенно в сфере микроэлектроники и радиокомпонентов.             |
|                                    | АО «Алмаз-Антей»                               |                                                  |                                  |                                                                                                                  |
|                                    | НИИ «Эфир»                                     |                                                  |                                  |                                                                                                                  |
| Ядерная промышленность             | «Росатом»                                      | Информация не подлежит раскрытию                 | 100-150                          | Информация не подлежит раскрытию                                                                                 |

\*отбор осуществлен по объему выручки

Источник: составлено автором

Каждая из этих отраслей включает значительное число малых и средних предприятий, которые играют роль поставщиков и подрядчиков в цепочках поставок. Данные по числу подрядчиков часто засекречены или не публикуются в полном объеме, однако основываясь на публичных отчетах, анализе информации по ключевым предприятиям ОПК, а также

общем числе задействованных предприятий и организаций в данных секторах экономики, можно предположить приблизительные оценки относительно числа подрядчиков для каждой группы предприятий (Таблица 1).

Ключевыми подрядчиками в авиакосмической промышленности являются компании, занимающиеся разработкой двигателей, систем управления, радиоэлектронного оборудования. Зависимость от иностранных технологий и комплектующих в этой отрасли еще значительна, особенно в сфере микроэлектроники и высокоточных приборов. В последние годы предпринимаются активные попытки импорт замещения, однако полностью заместить импортные компоненты пока не удалось [11].

Основные подрядчики предприятий «Уралвагонзавод» и «Калашников» — это предприятия, специализирующиеся на производстве металлических конструкций, бронетехники, систем наведения и других критически важных компонентов. Импорт замещение в этой сфере продвинулось значительно дальше, чем в авиакосмической отрасли, однако некоторые высокотехнологичные элементы все еще закупаются за рубежом.

Подрядчики в судостроении преимущественно занимаются производством корпуса судов, двигательных установок и вооружений. Импортзамещение также продвигается активно, но остается зависимость от зарубежных поставок специализированного оборудования и материалов, таких как композиты и высокопрочные стали.

В радиоэлектронике и приборостроении важную роль играют компании, производящие радиоэлектронные системы, системы управления и наведения, которые являются ключевыми компонентами современных вооружений и военной техники. Подрядчики сосредоточены на производстве полупроводников, сенсоров, радиолокационных станций и другой сложной электроники. Импортзамещение в этой отрасли — одна из наиболее сложных задач, так как значительная часть комплектующих все еще импортируется, особенно в сфере микроэлектроники [15].

Большое число предприятий, чья продукция и услуги, в конечном счете, задействована в ОПК, а также сложность и многоэтапность цепочки создания стоимости такой продукции, обуславливает необходимость более строго отбора подрядчиков.

Оборонно-промышленный комплекс России на протяжении последних десятилетий продолжает оставаться одной из ключевых отраслей экономики, однако он сталкивается с серьезными проблемами. По данным Росстата, в 2023 году средний уровень износа основных фондов в ОПК в среднем по предприятиям составил около 60 %, что существенно ограничивает возможности модернизации производства и внедрения новых технологий. Эта ситуация требует срочных мер по обновлению материально-технической базы, так как дальнейшее увеличение уровня износа может привести к снижению производственных мощностей и нарушению выполнения ГОЗ.

В то же время, объем инвестиций в основные средства в 2022 году вырос на 15 % по сравнению с 2021 годом, достигнув 480 млрд рублей, что свидетельствует о стремлении государства поддерживать производственные мощности. Однако, несмотря на увеличение инвестиций, темпы обновления оборудования остаются недостаточными, чтобы компенсировать высокий уровень износа. Это, в свою очередь, оказывает негативное влияние на инновационную активность сектора.

По данным Министерства промышленности и торговли РФ, доля предприятий ОПК, активно внедряющих инновационные технологии, остается на уровне 20–25 %, что значительно ниже показателей ведущих стран, таких как США, где аналогичный показатель достигает 60–70 %. Это обусловлено не только высоким уровнем износа основных фондов, но и недостаточным уровнем финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). В 2023 году на НИОКР было выделено всего 2,5 % от общего объема финансирования ГОЗ, что явно недостаточно для обеспечения технологического лидерства [6].

Одним из основных источников финансовых рисков для предприятий ОПК является нестабильная макроэкономическая ситуация, вызванная санкционным давлением и

ограничением доступа к международным рынкам капитала. По оценкам экспертов, финансовая устойчивость предприятий ОПК снижается, что подтверждается увеличением коэффициента задолженности: в 2023 году он вырос до 1,8 против 1,5 в 2021 году. Это указывает на увеличение зависимости предприятий от заемных средств, что повышает риски неплатежеспособности.

Таблица 2 – Систематизация рисков финансовой несостоятельности подрядчиков в системе государственного оборонного заказа

| Категория риска       | Вид риска                          | Описание                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Экономические риски   | Нестабильность курса валют         | По-прежнему высокая импортозависимость повышает риски, связанные с нестабильностью курса валют                                                                                              |
|                       | Инфляционные риски                 | Рост цен на материалы и ресурсы ведет к увеличению затрат на производство, и отражается на рентабельности продукции и предприятия при выполнении контрактов в рамках фиксированных бюджетов |
|                       | Финансовая зависимость             | Зависимость от государственных источников финансирования, что делает предприятия уязвимыми к задержкам в финансировании и изменению бюджета                                                 |
| Технологические риски | Устаревание техники                | Требуются ресурсы для обновления оборудования и поддержания требуемого уровня его технической готовности                                                                                    |
|                       | Дефицит технологий                 | Риски усиливаются на фоне технологических санкций                                                                                                                                           |
| Регуляторные риски    | Сложности в сертификации и допуске | Более жесткие требования к сертификации и качеству продукции, что может привести к задержке выполнения заказов, увеличению издержек                                                         |
|                       | Изменение законодательства         | Риски, связанные с изменением законодательства                                                                                                                                              |
| Управленческие риски  | Низкая эффективность               | Недостаточный уровень менеджмента компаний                                                                                                                                                  |
|                       | Бюрократизация                     | Высокий уровень административных барьеров, низкий уровень цифровизации управленческих процессов                                                                                             |
| Финансовые риски      | Недостаток капитала                | Ограниченный доступ к кредитным ресурсам и недостаточное финансирование со стороны государства, что может привести к неспособности подрядчиков завершить проекты                            |
|                       | Платежеспособность                 | Задержки в оплате за выполненные работы приводят к кассовым разрывам и банкротству предприятий                                                                                              |
| Риски выполнения ГОЗ  | Длительные сроки контрактов        | Длительные сроки выполнения заказов – это рост затрат, усложнение процессов калькулирования стоимости из-за увеличения доли накладных расходов, а также иные риски                          |
|                       | Жесткость контрактных условий      | Жесткие условия контрактов часто ограничивают возможность оперативного реагирования на внешние изменения                                                                                    |
| Политические риски    | Санкционное давление               | Влияние международных санкций, которые ограничивают доступ к технологиям, финансам и рынкам сбыта, что негативно сказывается на финансовой устойчивости предприятий                         |

Источник: составлено автором

Кроме того, ограниченный доступ к финансовым ресурсам привел к увеличению стоимости заимствований для предприятий ОПК. Средняя льготная ставка по кредитам для ОПК в 2023 году составила около 12 %, что является высоким показателем относительно предыдущих лет. В 2024 г. на фоне увеличения ключевой ставки и дефицита бюджета ставки по кредитам для предприятий ОПК достигают 18–22 %. Это осложняет финансовое

планирование и ведет к снижению ликвидности, что, в свою очередь, затрудняет выполнение обязательств по ГОЗ в установленные сроки.

Риски финансовой несостоятельности подрядчиков в системе государственного оборонного заказа России представляют собой значительную угрозу для устойчивости и эффективности выполнения оборонных контрактов. Эти риски могут быть связаны с множеством факторов, таких как нестабильность экономической ситуации, управленческие проблемы, технические сложности [1], а также специфические особенности отдельных отраслей ОПК.

Применительно к ОПК и Государственному оборонному заказу (ГОЗ) существуют специфические риски, которые следует учитывать. Они могут быть связаны с длительностью сроков выполнения заказов, более жесткими требованиями к качеству и безопасности продукции, а также зависимостью от государственного финансирования (Таблица 2).

Финансовая несостоятельность подрядчиков в системе ГОЗ может возникнуть под воздействием целого ряда факторов, включая экономические, технологические, управленческие, специфические, финансовые и политические риски, что требует комплексного подхода к управлению этими рисками и активной поддержки со стороны государства.

Множество подрядчиков ОПК, особенно малых и средних предприятий, сталкиваются с недостатком оборотных средств и ограниченным доступом к кредитным ресурсам [20]. Финансовая неустойчивость может быть вызвана как внешними экономическими условиями, так и внутренними проблемами управления и низкой рентабельностью контрактов в рамках ГОЗ. Подрядчики, работающие в рамках ГОЗ, в значительной степени зависят от государственных платежей. Задержки в финансировании, перераспределение бюджетных средств и изменения условий контрактов могут существенно повлиять на финансовое состояние этих компаний. В условиях международных санкций, которые ограничивают доступ к современным технологиям и компонентам, многие подрядчики ОПК вынуждены сталкиваться с увеличением издержек и проблемами с поставками, что увеличивает финансовые риски [12].

Как не раз подчеркивалось, применительно к Государственному оборонному заказу риски финансовой несостоятельности подрядчиков имеют особое значение, поскольку они могут привести к задержкам в выполнении критически важных проектов, срыву сроков поставок и, как следствие, к ущербу для обороноспособности страны.

Проверка финансовой состоятельности подрядчиков в системе ГОЗ имеет ключевое значение для снижения рисков и обеспечения надежности выполнения оборонных заказов. Ниже представлен подробный пошаговый алгоритм, который может быть использован предприятиями ОПК для оценки финансовой устойчивости подрядчиков (Таблица 3).

В системе ГОЗ, где предприятия ОПК имеют дело с большим количеством подрядчиков, оценка их финансовой состоятельности становится особенно важной. Это связано с тем, что влияние государства на эти предприятия ограничено: они не взаимодействуют с подрядчиками напрямую. Неплатежеспособность подрядчиков может привести к задержкам и срыву выполнения ГОЗ непосредственными итоговыми исполнителями заказа – предприятиями ОПК, что в свою очередь может поставить под угрозу выполнение стратегически важных государственных задач. Поэтому тщательная проверка подрядчиков перед заключением контрактов, а также регулярный мониторинг их финансового состояния, являются неотъемлемыми элементами управления рисками в системе ГОЗ.

Согласно многим исследованиям, в том числе работам отечественных [4] и зарубежных [23] ученых, риски финансовой несостоятельности подрядчиков в системе государственного оборонного заказа остаются одной из ключевых угроз для стабильного выполнения оборонных программ. Одним из эффективных способов минимизации этих рисков является улучшение механизмов государственного контроля и поддержки. В частности, многие исследователи подчеркивают необходимость разработки и внедрения

механизмов раннего выявления финансовых проблем у подрядчиков, что позволит предотвратить их возможное банкротство и избежать срыва выполнения ГОЗ.

Также как отмечается в госпрограмме «Развитие оборонно-промышленного комплекса» [17], для укрепления финансовой устойчивости предприятий, участвующих в ГОЗ, требуется усиление государственной поддержки, в том числе через механизмы субсидирования процентных ставок по кредитам и налоговых льгот. Эти меры помогут снизить долговую нагрузку на предприятия и улучшить их ликвидность, что, в свою очередь, снизит вероятность их финансовой несостоятельности.

Таблица 3 – Алгоритм оценки рисков финансовой состоятельности подрядчиков в системе ГОЗ

| Этап                             | Действие                                                                      | Описание и критерии оценки                                                                                                                         | Нормальные и критические значения показателей для ОПК (если они есть)               |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Этап 1.<br>Предварительный отбор | Анализ репутации подрядчика                                                   | Выявление базового уровня надежности и компетентности подрядчика                                                                                   | Доля выполнения контрактных обязательств: нормальное: 90-100%, критическое: <80%.   |
|                                  |                                                                               | Оценка опыта работы с государственными заказами                                                                                                    |                                                                                     |
| Этап 2.<br>Финансовый анализ     | Оценка бухгалтерской отчетности (баланс, отчет о прибыли и убытках)           | Определение текущего финансового состояния подрядчика. Показатели: ликвидность, долговая нагрузка, рентабельность, соответствие базовым критериям. | Коэффициент текущей ликвидности: нормальный: 1.5-2.0, критический: <1.0             |
|                                  | Анализ ликвидности и финансовой устойчивости                                  |                                                                                                                                                    | Долговая нагрузка/капитал: нормальный: до 0.5, критический: >1.0                    |
| Этап 3.<br>Операционный анализ   | Оценка технологической базы, эффективности производства, и уровня инноваций.  | Уровень автоматизации, расходы на НИОКР, производственная эффективность.                                                                           | Уровень автоматизации: нормальный: 30-50%, критический: <20%                        |
| Этап 4.<br>Регуляторный контроль | Проверка соответствия нормативным требованиям и анализ правовых рисков        | Соответствие ГОСТ, количество судебных дел и юридических рисков                                                                                    | Количество судебных дел: нормальное: 0-2 за последние 3 года, критическое: >5 в год |
| Этап 5.<br>Логистический анализ  | Оценка устойчивости цепочек поставок и зависимость от импортных комплектующих | Доля импортозависимых компонентов, стабильность поставок, задержки в логистике                                                                     | Доля импортозависимости: нормальная: до 30%, критическая: >50%                      |
| Этап 6.<br>Стратегическая оценка | Анализ геополитических и санкционных рисков                                   | Влияние санкций, диверсификация поставок, зависимость от внешних рынков.                                                                           | Зависимость от одного поставщика: нормальная: до 20%, критическая: >50%.            |
| Этап 7.<br>Мониторинг и контроль | Регулярный мониторинг и корректировка стратегии работы с подрядчиками         | Постоянный контроль финансовых показателей, выполнение контрактных обязательств                                                                    | Рентабельность: нормальная: 10-20%, критическая: <5%                                |

Источник: составлено автором

Большая часть ученых также считает, что для успешного выполнения ГОЗ необходимо укреплять кооперацию между государственными структурами и частными предприятиями ОПК. В частности, важно развивать механизмы государственно-частного партнерства, которые позволят частным компаниям получить доступ к государственным ресурсам и финансированию, что улучшит их финансовое состояние и обеспечит более стабильное выполнение оборонных контрактов.

Кроме того, особое внимание следует уделить развитию импортозамещения и диверсификации поставок, как это предусмотрено в программах импортозамещения предприятий ОПК. В последние годы крупные компании ОПК России, в частности «Калашников» и «Ростех», добились значительных успехов в локализации производства ранее импортируемых компонентов. Например, концерн «Калашников» наладил выпуск ряда электронных компонентов, включая микросхемы, на своих предприятиях, что позволило существенно снизить зависимость от иностранных поставок. Госкорпорация «Ростех», в свою очередь, объединила усилия более 700 предприятий, многие из которых локализовали производство критически важных компонентов, таких как авиационные двигатели и системы навигации, ранее закупаемых за рубежом. Политика локализации производства на собственных площадях показала свою результативность и также рекомендована в целях снижения рисков, связанных с деятельностью подрядчиков.

Введение данных мер позволит снизить зависимость от импортных компонентов и уменьшить риски, связанные с нестабильностью цепочек поставок, что является особенно актуальным в условиях санкционного давления.

### **Заключение**

Риски финансовой несостоятельности подрядчиков, участвующих в реализации государственного оборонного заказа, требуют особого внимания, поскольку финансовая устойчивость данных компаний напрямую влияет на выполнение стратегически важных проектов и общую обороноспособность страны. Подрядчики, являясь важными звеньями в цепочке поставок, несут ответственность за производство и поставку большого числа компонентов и услуг. В отличие от крупных корпораций, которые обладают значительными финансовыми ресурсами и поддержкой со стороны государства, подрядчиками чаще являются малые и средние предприятия, которые более уязвимы к изменениям макроэкономических факторов.

Согласно исследованиям, значительная часть подрядчиков сталкивается с проблемами ликвидности и ограниченным доступом к кредитным ресурсам, что связано с их размером и финансовыми возможностями [4]. По данным Центра анализа стратегий и технологий (ЦАСТ) [21], около 70 % малых и средних предприятий, участвующих в ГОЗ, испытывают сложности с финансированием оборотного капитала, что делает их уязвимыми к сбоям в производственном процессе. Эти предприятия чаще всего выступают в роли поставщиков комплектующих и услуг, зависящих от импортных технологий и материалов, что усиливает риски, связанные с санкциями.

Важным аспектом является то, что контроль и регулирование со стороны государства более ограничены по отношению к подрядчикам, чем к крупным корпорациям. Это обусловлено особенностями управления ГОЗ, где основные контракты заключаются с крупными интеграторами, которые в свою очередь работают с подрядчиками на субподрядной основе.

Таким образом, именно крупные компании ОПК, выступающие в качестве головных исполнителей, несут ответственность за выбор и управление рисками своих подрядчиков, что усложняет контроль со стороны государства.

Для снижения рисков финансовой несостоятельности подрядчиков в системе ГОЗ, предприятиям ОПК рекомендуется применять представленный в работе пошаговый алгоритм.

## Библиографический список

1. Абузов А.Ю. Движение финансового капитала и риски, связанные с ним / А.Ю. Абузов // Вопросы экономики и права. 2023. № 176. С. 36–40. DOI 10.14451/2.176.36. EDN VXBQDA.
2. Барышева Я.В. К вопросу о процедуре банкротства в Российской Федерации // Universum: экономика и юриспруденция. 2024. № 2 (112). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-protsedure-bankrotstva-v-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 02.09.2024).
3. Голубев С.С., Скубрий Е.В., Терюхов Я.И. Целевая функция формирования кооперации промышленных предприятий оборонно-промышленного комплекса при выполнении государственного оборонного заказа // Вестник МГПУ. Серия «Экономика». 2021. С. 17-25. DOI 10.25688/2312-6647.2021.27.1.2.
4. Голубкин А.И. Основные аспекты управления финансовой устойчивостью компаний-подрядчиков по государственным контрактам // Экономика и социум. 2023. №6-1 (109). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-aspekty-upravleniya-finansovoy-ustoychivostyu-kompaniy-podryadchikov-po-gosudarstvennym-kontrakтам> (дата обращения: 02.09.2024).
5. Гусаров К.А., Рейхерт Н.В. Факторы, влияющие на финансовую устойчивость предприятия // Экономика и бизнес: теория и практика. 2024. № 3–1 (109). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-vliayayushchie-na-finansovuyu-ustoychivost-predpriyatiya-2> (дата обращения: 02.09.2024).
6. Карлова Н., Пузанова Е. Инвестиционная активность в промышленности в 2023 году: результаты опроса предприятий. Аналитическая записка. Банк России [Электронный ресурс] URL: [https://cbr.ru/Content/Document/File/158056/analytic\\_note\\_20240109\\_dip.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/158056/analytic_note_20240109_dip.pdf) (дата обращения: 02.09.2024).
7. Коновалова М.Е. Математическая модель оптимизации портфеля инвестиций с учетом риска и финансовых ограничений в управлении предприятием / М. Е. Коновалова, А. Ю. Абузов // Фундаментальные исследования. 2024. № 1. С. 20-24. DOI 10.17513/fr.43551. EDN GMRZRC
8. Милюшенко О.А. Анализ перспектив развития рынка оборонной промышленности России в современных условиях // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Том 13. № 11. С. 5035-5044. doi: 10.18334/epp.13.11.119879.
9. Наугольнова И. А. Проблемы привлечения инвестиций в проекты ГЧП и МЧП в промышленности // Экономические отношения. 2019. Т. 9, № 3. С. 2061-2078. DOI 10.18334/eo.9.3.41050.
10. Наугольнова И. А., Артемьев А.В., Зятчин Н.В. Проектное управление в условиях цифровой среды // Креативная экономика. 2023. Т. 17, № 11. С. 4089-4100. DOI 10.18334/ce.17.11.119334.
11. Наугольнова И. А. Импортозамещение как инструмент снижения затрат промышленных предприятий / И. А. Наугольнова // Креативная экономика. 2021. Т. 15, № 9. С. 3549–3560. DOI 10.18334/ce.15.9.113484. – EDN FXVXYV.
12. Наугольнова И.А. Методологические основы управления затратами на промышленных предприятиях / И. А. Наугольнова. – М.: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2018. 142 с. ISBN 978-5-4365-2566-2. EDN VUOKDQ.
13. Наугольнова И.А. Обоснование выбора метода учета затрат на примере предприятия авиастроения Самарской области / И. А. Наугольнова // Вестник экономики и менеджмента. 2016. № 1. С. 102–104. EDN YINQXF.
14. Никитина Н.В. Влияние санкций на экономическую ситуацию в России / Н. В. Никитина, О. С. Ушакова // Наука XXI века: актуальные направления развития: Материалы Международной заочной научно-практической конференции, Самара, 20–21 апреля 2015

года. – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2015. С. 545-548. EDN UEVEOL.

15. Никитина Н.В. Процесс импортозамещения и его влияние на экономику российских предприятий / Н. В. Никитина, А. С. Коршунова // Стратегии устойчивого развития: социальные, экономические и юридические аспекты: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 25 января 2024 года. Чебоксары: ООО «Издательский дом «Среда», 2024. С. 168–169. – DOI 10.31483/r-109834. EDN HXDVNO.

16. Петров М.Н., Чурсин Р.А. Совершенствование системы управления программами и проектами на предприятиях военно-промышленного комплекса (история, методология, основные принципы внедрения, организационные) // Креативная экономика. 2019. Том 13. № 8. С. 1537-1548. doi: 10.18334/ce.13.8.40893.

17. Постановление Правительства РФ от 16.05.2016 N 425-8 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие оборонно-промышленного комплекса" (с изменениями и дополнениями) // ГАРАНТ. <https://base.garant.ru/71405638/>

18. Татарских Б.Я., Туктарова Л.Р. Факторы и резервы развития материально-технической базы машиностроительного комплекса // Инновации и инвестиции. 2018. № 8. С. 176–180.

19. Титков И.А. Время экономических перемен: межфирменная кооперация военно-промышленного комплекса и гражданских предприятий различных форм собственности // Экономика и социум: современные модели развития. 2020. Том 10. № 4. С. 409–427. doi: 10.18334/ecsoc.10.4.111819.

20. Формирование аналитического инструментария антикризисного бизнес-регулирования на основе logit-моделей / А. Н. Опекунов, И. Н. Камардин, Н. В. Никитина, Н. В. Камардина // Проблемы развития предприятий: теория и практика. 2018. – № 1. С. 225–232. EDN YPOTON.

УДК 623

## ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ «ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК» ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

**Бушмин Виктор Вячеславович**

ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева», г. Санкт-Петербург.

**Дубовский Виталий Александрович**, доктор технических наук.

ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева», г. Санкт-Петербург.

Электронный адрес: dubovskiy@inbox.ru

**Сак Семен Александрович**

ФГКВОУ ВО «Санкт-Петербургский военный институт войск национальной гвардии», г. Санкт-Петербург.

**Тимошенко Александр Васильевич**, доктор технических наук, профессор.

ФГКВОУ ВО «Санкт-Петербургский военный институт войск национальной гвардии», г. Санкт-Петербург.

Статья посвящена разработке концептуального замысла внедрения технологии «цифровой двойник» в процессы жизненного цикла изделий военной техники. Представлен анализ существующих определений термина «цифровой двойник». Раскрыты сущность данной технологии в машиностроительной отрасли и наиболее перспективные пути ее внедрения. Предложена последовательность совершенствования изделия без проведения модернизации. Систематизированы факторы, сдерживающие внедрение цифрового двойника.

**Ключевые слова:** цифровые технологии; жизненный цикл; продукция военного назначения; наукоемкое производство, библиотека данных.

## APPLIED ASPECTS OF THE USE OF DIGITAL TWIN TECHNOLOGY IN THE IMPROVEMENT OF MILITARY EQUIPMENT

**Bushmin Viktor Vyacheslavovich**

FSOMEI of HE «Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev», St. Petersburg.

**Dubovsky Vitaly Alexandrovich**, Doctor of Technical Sciences.

FSOMEI of HE «Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev», St. Petersburg.

E-mail: dubovskiy@inbox.ru

**Sak Semyon Alexandrovich**

FSOMEI of HE « St. Petersburg Military Institute of the National Guard

Troops», St. Petersburg.

**Timoshenko Alexander Vasilyevich**, Doctor of Technical Sciences, Professor.  
FSOMEI of HE «St. Petersburg Military Institute of the National Guard

Troops», St. Petersburg.

The article is devoted to the development of a conceptual plan for introducing digital twin technology into the life cycle processes of military equipment products. An analysis of existing definitions of the term “digital twin” is presented. The essence of this technology in the mechanical engineering industry and the most promising ways of its implementation are revealed. A sequence for improving the product without modernization is proposed. The factors hindering the implementation of a digital twin are systematized.

**Keywords:** digital technologies; life cycle; military products; knowledge-intensive production; data library.

**Введение.** Модернизация экономики требует адекватных методологий и технологий, обеспечивающих с одной стороны существенное снижение стоимости изделий, а с другой повышение их прибавочной стоимости путем оптимизации затрат и придания дополнительных функциональных характеристик, качественно более совершенных, чем у предшествующих аналогов.

В инженерной практике разработки высокотехнологичной продукции важно для каждого изделия выполнить требования, предъявляемые заказчиком, важнейшими из них являются требования назначения, безопасности, надежности и технологической новизны. При этом предлагаемые в ходе проектирования аналитические обоснования и технические решения, по выполнению каждого из них, требуют подтверждения соответствия получаемых характеристик заданным, путем проведения испытаний.

В свою очередь, каждое требование должно быть максимально корректно сформулировано (в идеале формализовано), предполагать однозначное понимание заказчиком и исполнителем, и содержать понятный механизм верификации и валидации. Выполнение данных условий способствует существенному приросту целевой эффективности разрабатываемых (модернизируемых) изделий.

**Основная часть.** Для решения вышеуказанных задач в машиностроительной отрасли в настоящее время приобрели популярность концепции под общим названием цифровой двойник (ЦД). Данный термин имеет различные толкования (Таблица 1) и, как правило, используется для: формального описания требований к изделию и указания его модели; обозначения дубликата изделия в задачах предиктивного анализа дефектов и отказов; представления изделия, как совокупности процессов предприятия или кооперации на основе общего номенклатурного перечня составных частей и материалов из состава изделия.

Таким образом, по своей сущности ЦД можно определить, как постоянно развивающуюся цифровую модель исторического и текущего состояния физического объекта или процесса, которая обеспечивает оптимизацию всех видов ресурсов (финансовых, кадровых, временных).

На сегодняшний день, степень освоения технологий на основе ЦД в разных отраслях промышленности существенно различается по причине специфики и наукоемкости конкретной отрасли. Известны наукоемкие производства [1], полностью построенные на основе ЦД.

Тому причиной является специфика и наукоемкость каждой из отраслей промышленности, где в более наукоемких и инновационных отраслях невозможно предложить конкурентно-способный современный образец техники без опоры на математические и аналитические модели на основе искусственного интеллекта.

Учитывая высокую стоимость изделий военной техники, чрезвычайную важность

решаемых ими задач, и объективно складывающуюся ситуацию в области создания высокотехнологичной продукции, по нашему мнению, внедрение ЦД в практику создания и эксплуатации следует считать крайне целесообразным.

Таблица 1 – Определения термина «Цифровой двойник»

| Определение                                                                                                                                                                                                               | Источник (автор)                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Система, состоящая из цифровой модели изделия и двусторонних информационных связей с изделием (при наличии изделия) и (или) его составными частями                                                                        | ГОСТ Р 57700.37–2021                                                   |
| Цифровая копия физических активов (физических двойников), процессов, людей, мест, систем и устройств, которые могут использоваться для различных целей                                                                    | В. В. Дыбская, В. И. Сергеев, Н. Н. Лычкина и др.                      |
| Интегрированное мультифизическое, многомасштабное, вероятностное моделирование собранного транспортного средства или системы, которое использует лучшие доступные физические модели, обновления датчиков, историю и т. д. | Glaessgen E., Stargel D.                                               |
| Использование цифровой копии физической системы для оптимизации в реальном времени                                                                                                                                        | Söderberg, R., Wärmeffjord, K., Carlson, J. S., & Lindkvist, L. (2017) |
| Динамическое виртуальное представление физического объекта или системы в течение всего жизненного цикла с использованием данных в режиме реального времени для понимания, изучения и рассуждения                          | Bolton, McColl-Kennedy, Cheung, (2018)                                 |
| Реальное отображение всех компонентов в жизненном цикле продукта с использованием физических данных, виртуальных данных и данных взаимодействия между ними                                                                | Tao, Sui, Liu, Qi, Zhang, Song, Guo, Lu & Nee (2018)                   |

Источник: составлено авторами на основе [2–7]

В общем случае, внедрение ЦД в процессы жизненного цикла изделия ВТ и предприятия позволяет управлять требованиями к изделиям, существенно сократить затраты на испытания и производство, планировать на уровне отраслей модернизацию технологической базы и перевооружения производства и достоверно планировать мероприятия послепродажного обслуживания.

Важно отметить, что внедрение технологии ЦД потребует замену устоявшейся парадигмы, согласно которой стоимость мероприятий жизненного цикла изделия ВТ постепенно возрастает, от этапа к этапу. К тому же, она жестко привязана к практике финансирования мероприятий государственной программы вооружения, не позволяющей с требуемой оперативностью вносить изменения в программы создания ВВТ.

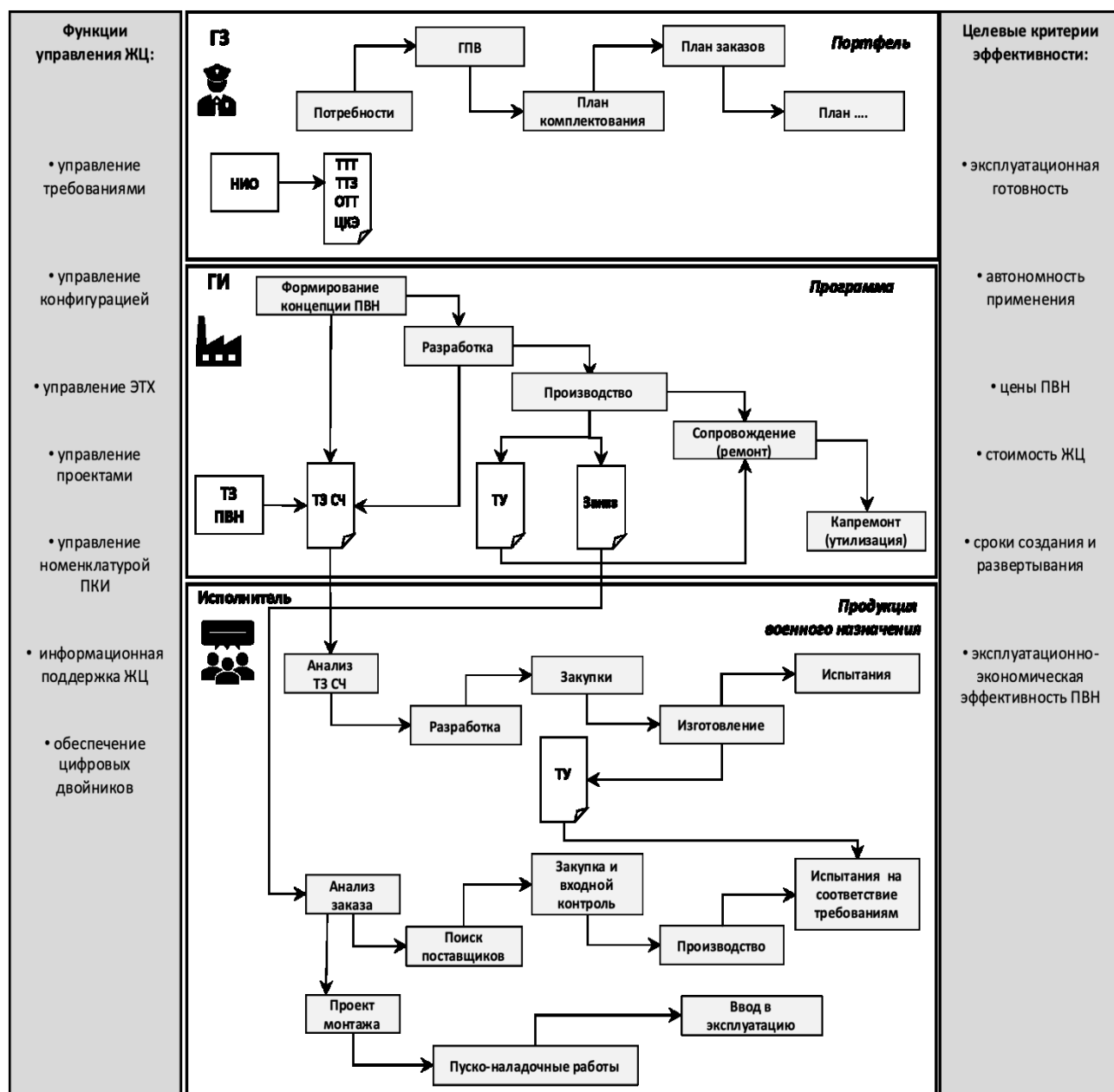
В свою очередь, парадигма ЦД диаметрально противоположна существующей и состоит в экспоненциальном росте затрат на начальных этапах ЖЦ и их последующем прогнозируемом снижении. Их смена потребует пересмотра множества нормативных документов, регулирующих вопросы создания и эксплуатации.

Эффективное внедрение ЦД в практику жизненного цикла ВТ должно базироваться на следующих основах [8]:

- возможность виртуального, адаптивно изменяющегося отображения изделия, либо процесса, учитывающего функциональные особенности и физические связи всех составных частей;
- охват полного жизненного цикла как самого изделия (от проектирования до утилизации), так и процессов предприятия;
- мультифизическое, многомасштабное, вероятностное моделирование на основе получаемых в режиме реального времени данных с установленных систем мониторинга;
- своевременные управляющие воздействия на изделие или процесс.

Такая постановка вопроса позволит связать с определенной точностью реальные

процессы и изделия с их ЦД посредством общего пространства измеряемых характеристик (метрик) и сигналов управления.



ГЗ – государственный заказчик; ГИ – головной исполнитель; ОТТ – общие технические требования; ПВН – продукция военного назначения; СЧ – составная часть; ТТТ – тактико-технические требования; ТУ – технические условия; ТЗ – технические условия; ТТЗ – тактико-техническое задание; ЦКЭ – целевые критерии эффективности

Рисунок 1 – Структура процессов жизненного цикла военной техники

Источник: составлено Бушминым В.В. и Дубовским В.А. на основании [9]

Высокая сложность процессов жизненного цикла военной техники (Рисунок 1) обуславливает некоторые особенности использования ЦД, а именно необходимость централизации процессов создания, хранения, доработки ЦД, стандартизации форматов описаний и протоколов информационного обмена для создания цифровых фабрик ЦД; развития компетенций должностных лиц в различных органах управления, участвующих в принятии решений о разработке того или иного образца военной техники; улучшения

координации коопераций заказчика, эксплуатанта и производственных предприятий. Однако на производственных предприятиях и в рамках кооперации всех заинтересованных сторон (заказчики, проектировщики, изготовители, эксплуатанты и службы сопровождения и утилизации) существует необходимость привязать характеристики, состав ЦД к метаданным о номенклатурных производственных единицах, используемых в ЖЦ изделия. В этой связи, применительно к жизненному циклу изделия ВТ под ЦД следует понимать совокупность номенклатурных элементов составных частей изделия, материалов, смазок и средств по видам обеспечения. При таком рассмотрении конструкторская и формальная модель изделия будет являться составной частью ЦД, а моделирование одним из процессов жизненного цикла изделия. Метаданные об изделии должны быть доступны всем автоматизированным системам задействованных предприятий, прозрачны для всех участников процессов предприятия на всех этапах жизненного цикла. При изменении какой-либо номенклатурной единицы изделия, оно расходуется каскадным способом по сопряженным автоматизированным системам и процессам. Замена, исключение или добавление элемента конструкции или формальной модели отражается на планах по закупкам и комплектованию, РКД, ЭД, математических моделях, рекламных материалах, планах производства, ценах изделия, программ для станков с ЧПУ, планах для хранения, утилизации, переработки и прочее. Необходимо отметить, что для ЦД, с точки зрения практики модельно-ориентированного подхода к проектированию, при проверке требований на ЦД в доступных моделированных ограничениях могут возникнуть сложности с моделированием проверки соответствия требованиям по безопасности, эргономике, различным видам обеспечения.

Однако если сформировать библиотеку типовых имитаций вводных условий для энтропии материалов, износа составных частей, деградации материалов и смазок, то гипотетически возможно сравнить их с результатами реальных испытаний, использовать замеры реальных характеристик для корректировок параметров моделей. В таком случае, если результаты моделирования при известной точности покажут резкое занижение значений требуемых характеристик по результатам испытаний, то это послужит аргументированной базой для обсуждения с предприятиями разработчиками качества проектирования и реализации заданных требований до появления неудовлетворительных результатов испытаний.

Другим перспективным направлением использования ЦД при производстве ВТ является проведение типовых испытаний на основе моделирования существующих изделий с поиском теоретических границ обеспечения требований назначения, надежности, безопасности, ресурса, что позволит обосновать внесение изменений и доработки изделий и значительно сократить затраты государственного заказчика.

Подобные виртуальные испытания в короткие сроки и наименьшими затратами, позволят получить массив эмпирических данных, позволяющих выбрать варианты продолжения жизненного цикла изделия, например, глубокая модернизация изделия или доработки в рамках типовых испытаний. Учитывая, что номенклатура изделий конечна, представители заказчика могут заказать разработку у профильных квалифицированных учреждений разработку ЦД по типам существующих изделий военной техники. Такая информация позволит ускорить разработку новых моделей для изделий за счет внесения рассчитанных заранее коэффициентов по каждой типовой характеристике, исходя из описания технического задания или технических условий на серийный образец изделия. Параллельно должна быть организована работа по формированию библиотек, содержащих модели: имитирующих группы внешних воздействий и ограничений; физических моделей энтропии физических систем, расходования ресурса, безопасности, износа частей, деградации материалов и смазок, накопления ошибок; по номенклатуре изделий.

Таблица 2 – Факторы, оказывающие негативное влияние на развитие цифровизации российской промышленности

| Наименование фактора                       | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Возможные способы разрешения                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Стандартизация                             | Отсутствие нормативно-технических документов и стандартов, определяющих возможность валидации технического задания вновь разрабатываемых изделий на обоснованность и достижимость, а также на занижение требований, с использованием ЦД                                                                                         | Создание комплекса военных стандартов по созданию и функционированию ЦД                                                                                                                                                     |
| Квалификация персонала                     | Отсутствие в достаточном количестве квалифицированных кадров со знанием фундаментальных и технических наук в степени достаточной для настройки сред и платформ ЦД, создания ЦД на всех уровнях кооперации при разработке образцов военной техники                                                                               | Формирование квалификационных требований к выпускникам военных вузов. Воссоздание школы подготовки инженерных кадров для нужд МО РФ                                                                                         |
| Автоматизированные системы управления      | Разрозненность решений от разных производителей автоматизированных средств с не стыкуемыми форматами хранения и обработки данных для ЦД, низкая унификации на уровне формата обмена ЦД не позволяют оперативно обмениваться наработками                                                                                         | Решением для предприятий и конкретной отрасли в целом будет на начальном этапе создание интеграционной расширяемой среды, как подхода к автоматизации, с учетом унификации форматов обмена данными и процессов производства |
| Интеллектуальная собственность             | Несовершенство нормативно-правой базы, определяющей права на интеллектуальную собственность в виде ЦД и регулирующей порядок его учета, хранения и предоставления исполнителями государственного оборонного заказа органами военного управления                                                                                 | Доработка действующей нормативной базы с учетом особенностей цифровых продуктов и требований защиты государственной тайны                                                                                                   |
| Технологичность производственного процесса | Морально устаревшая производственная база предприятий, не позволяет эффективно реализовать автоматизацию производства                                                                                                                                                                                                           | Лояльное кредитование производственных предприятий                                                                                                                                                                          |
| Ментальность руководства предприятий       | В условиях крайней волатильности экономики, многие предприниматели не готовы к внедрению инноваций                                                                                                                                                                                                                              | Формирование концептуальных документов и дорожной карты по цифровизации ВС РФ                                                                                                                                               |
| Финансирование                             | Отсутствие общего подхода по источнику и порядку выделения финансовых средств на мероприятия и работы по созданию и поддержанию актуального состояния ЦД по образцам изделий, платформ и средств виртуальных испытаний                                                                                                          | Включение мероприятий дорожной карты цифровизации в государственную программу вооружения                                                                                                                                    |
| Функционал министерства обороны            | На сегодняшний день, в министерстве обороны функции по ведению и поддержанию актуального состояния библиотек ЦД, взаимоувязка и стыковка различных ЦД на системном уровне для исключения дублирования разработки различными организациями и предупреждению противоречий не закреплена за конкретным органом военного управления | Формирование органа военного управления ответственного за цифровизацию ВС РФ                                                                                                                                                |

Источник: составлено авторами на основе [10; 11]

При условии наличия этих данных порядок работы по совершенствованию изделия

без проведения модернизации будет содержать следующие этапы:

*Первый этап (подготовительный).* На основании требований, установленных в ТТЗ, ТУ и РКД на изделие, подлежащее проверке на возможность усовершенствования, разрабатывается и настраивается модель в среде модельно ориентированного проектирования;

*Второй этап (расчетно-экспериментальный).* К модели применяются алгоритмы поиска оптимального значения коэффициентов для достижения заданного эффекта, например, повышения износостойкости, требований по назначению и др.;

*Третий этап (экспертно-аналитический).* Сформированный отчет и записи хода и результатов моделирования дадут основания для обоснованного требования от разработчиков внесения изменения в изделие за счет типовых испытаний с применением новых современных материалов, технологий, подходов;

*Четвертый этап (формирующий).* Готовая модель выгружается в общую библиотеку моделей образцов изделий и результатов моделирования, использование которой в дальнейшем позволит сравнивать ее с характеристиками доработанных изделий и сформировать новую модель доработанного образца изделия.

Разработка ЦД для существующих изделий ВТ, многие из которых были разработаны десятилетия назад, должна осуществляться на основе РКД, РКД серийных образцов и технологических карт с ориентацией на характеристики, которые возможно воссоздать в средах МОП, виртуальных цифровых средах, платформах и системах ЦД, ввиду того, что их характеристики задавались в ТЗ и ТУ, исходя из экономической эффективности и доступности технологий времен их разработки. Поэтому целесообразность их усовершенствования целесообразно определить путем моделирования возможности применения новых доступных материалов и технологий.

В то же время, несмотря на высокую степень перспективности внедрения данной технологии в интересах создания высокотехнологичной продукции прослеживается ряд факторов, оказывающих негативное влияние на развитие цифровизации российской промышленности, в общем, и ОПК, в частности (Таблица 2).

Подводя итоги, можно сделать следующие **выводы**:

1. Исходя из мировой практики, технология цифрового двойника является одной из наиболее распространенных на сегодня инноваций в области создания высокотехнологичной продукции. Ее внедрение в интересах военной организации России в общем, и Вооруженных Сил в частности следует считать перспективным;

2. В рамках применения обсуждаемых нами в других работах перспективных комплексах управления жизненным циклом изделия ВТ [12] ЦД получают свое применение в контурах полунатурного моделирования на стендах с использованием специализированных АПК реального масштаба времени с возможностью подключения отдельных составных частей для проведения стендовых испытаний составных частей, предварительных испытаний и других видов испытаний. Кроме того, такие модели можно использовать в комплексах технологического контроля образцов изделий в ходе серийного производства, передаче в эксплуатацию, проверке на разных ТО, при хранении.

3. Комплекс проблемных вопросов, сдерживающих развитие цифрового двойника в оборонном промышленном комплексе, обусловлен недостаточным финансированием данной отрасли и отсутствием проработанных концептуальных и нормативных документов.

### Библиографический список

1. Новая фабрика BMW не существует в реальной жизни, но все равно меняет автопром <https://rb.ru/story/bmw-factory-twin/> (дата обращения 28.07.2024 г.)

2. ГОСТ Р 57700.37–2021 Компьютерное моделирование. Цифровые двойники. Общие положения – М.: 2021. – 10 с.
3. Цифровые технологии в логистике и управлении цепями поставок: аналитический обзор [Текст] / В. В. Дыбская, В. И. Сергеев, Н. Н. Лычкина и др.; под общ. и науч. ред. В. И. Сергеева ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. — 190 с.
4. Glaessgen E., Stargel D. The digital twin paradigm for future NASA and US Air Force vehicles //53rd AIAA/ASME/ASCE/AHS/ASC Structures, Structural Dynamics and Materials Conference 20th AIAA/ASME/AHS Adaptive Structures Conference 14th AIAA. – 2012. – С. 1818.
5. Söderberg R. et al. Toward a Digital Twin for real-time geometry assurance in individualized production //CIRP Annals. – 2017. – Т. 66. – №. 1. – С. 137-140.
6. Bolton R. N. et al. Customer experience challenges: bringing together digital, physical and social realms //Journal of Service Management. – 2018. – Т. 29. – №. 5. – С. 776–808.
7. Tao F. et al. Digital twin-driven product design framework //International Journal of Production Research. – 2018. – С. 1–19.
8. Кокорев Д.С. Цифровые двойники: понятие, типы и преимущества для бизнеса //
9. ГОСТ Р 56135-2014. Управление жизненным циклом продукции военного назначения. Общие положения. Стандартиформ. М.: – 2014. – 18 с.
10. Богачев Ю.С., Трифонов П.В. (2022). Единое цифровое пространство для эффективного функционирования промышленности. Стратегические решения и риск-менеджмент, 13(4): С. 376–383. DOI: 10.17747/2618-947X-2022-4-376-383.
11. Свадковский В.А. (2023). Применение цифровых двойников для повышения операционной эффективности предприятий добывающих отраслей. Стратегические решения и риск-менеджмент, 14 (3): С. 292–311. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-3-292-311.
12. Контроль процессов жизненного цикла высокотехнологичных образцов вооружения и военной техники в ведущих зарубежных военно-промышленных компаниях: методологические, методические и организационные аспекты / В.В. Бушмин, В.А. Дубовский, С.М. Орлов, А.В. Тимошенко // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. 2023. – № 11-12 (185-186). – С. 101–108. – DOI 10/53816/23061456\_2023\_11-12\_101. – EDN BDLLYK.

УДК 623.1/.7

## ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОГРАНИЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ СКОРОСТИ СКЛАДЫВАНИЯ ЗВЕНЬЕВ СОЧЛЕНЕННОЙ ГУСЕНИЧНОЙ МАШИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ

**Велиев Аслан Абсаддарович**

ФГКВОУ ВО «Филиал Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации в г. Омске.

Электронный адрес: Veliev-aslan@mail.ru

В данной статье рассмотрены определенные в результате проведенных исследований характеристики систем управления поворотом сочлененных гусеничных машин, требуемые для обеспечения высокого качества управляемости, предложен вариант системы автоматического регулирования угловой скорости складывания звеньев в зависимости от скорости движения машины.

**Ключевые слова:** сочлененная гусеничная машина; угловая скорость слома звеньев; траектория движения; переходная кривая; участок дороги.

## THE NEED TO ENSURING AUTOMATIC LIMITATION OF THE MAXIMUM FOLDING SPEED OF THE LINKS OF AN ARTICULATED TRACKED MACHINE DEPENDING ON THE SPEED OF MOVEMENT

**Veliev Aslan Absaddarovich**

FSOMEI of HE «Branch of the Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev» of the Ministry of Defense of the Russian Federation in Omsk.

Veliev-aslan@mail.ru

This article examines the characteristics of the steering control systems of articulated tracked vehicles determined as a result of the research conducted, which are required to ensure high quality controllability, and proposes a version of the automatic control system for the angular velocity of the folding links depending on the speed of the vehicle.

**Keywords:** articulated tracked vehicle; angular velocity of link breakage; trajectory of movement; transition curve; road section.

**Введение.** Поворотливость, управляемость и устойчивость движения сочлененных гусеничных машин (СГМ) в значительной степени определяют величину средних скоростей движения, а, следовательно, и эффективность этих машин в качестве средств подвижности

ВВТ, и их производительность как транспортных средств. Поворотливость (способность машины к преодолению поворотов на местности или дорогах) и управляемость (степень соответствия изменения параметров движения машины воздействию на органы управления), а также устойчивость движения СГМ в свою очередь в значительной степени определяются характеристиками системы управления поворотом СГМ. Поэтому решение задачи повышения скоростей движения СГМ требует и обеспечения соответствия характеристик систем управления поворотом этих машин их скоростям движения. В то же время анализ результатов, ранее проведенных теоретических и экспериментальных исследований, результатов испытаний опытных и серийных образцов СГМ и опыта их эксплуатации показывает, что в настоящее время отсутствуют научно-обоснованные данные по требуемым характеристикам систем управления поворотом СГМ, о зависимости их от скоростных характеристик машины. Поэтому в целях повышения управляемости и устойчивости, прежде всего, необходимо определение и проведение всесторонних исследований характеристик систем управления поворотом СГМ, определяющих уровень поворотливости и управляемости этих машин. Основной характеристикой системы управления является зависимость параметров функционирования исполнительных элементов от управляющего воздействия (регулирующая характеристика) и возможность надежного дозирования этого воздействия. Важное значение для оценки поворотливости и управляемости машины имеют также такие характеристики ее системы управления как максимальные скоростные и силовые параметры исполнительных элементов. **Основная часть.** Маршруты движения, дороги и трассы на местности представляют собой совокупность прямолинейных и криволинейных участков переменной и постоянной кривизны [2]. Естественно, что для того чтобы сочлененная гусеничная машина (СГМ) могла двигаться по дорогам и местности ее система управления поворотом должна обеспечивать возможность управляемого изменения кривизны траектории движения в очень широком диапазоне – от нуля до максимальной кривизны дороги. Причем на быстроходных машинах необходимо обеспечивать возможность бесступенчатого регулирования поворота, что обуславливает плавность траектории а, следовательно, снижение сопротивлений движению машины и уменьшение динамических нагрузок на ее элементы. Кривизна траекторий движения звеньев СГМ зависит от линейных размеров и взаимного положения звеньев, скорости движения и угловой скорости поворота звеньев относительно друг друга. Для двухзвенных СГМ с симметричным межзвеньевым дифференциалом эти зависимости могут быть представлены в виде [5]:

$$R = \frac{2 \frac{(l+x)\cos r + (l'+x')}{1+\cos r} - \frac{\omega_c}{V_o} (l+x)(l'+x')tg \frac{r}{2}}{2tg \frac{r}{2} + \frac{\omega_c}{V_o} (l'+x')} \quad (1)$$

$$R' = \frac{2 \frac{(l'+x')\cos r + (l+x)}{1+\cos r} + \frac{\omega_c}{V_o} (l+x)(l'+x')tg \frac{r}{2}}{2tg \frac{r}{2} - \frac{\omega_c}{V_o} (l'+x')}$$

где:  $R$  и  $R'$  – мгновенные радиусы кривизны траекторий движения звеньев СГМ;

$l$  и  $l'$  – расстояния от вертикальной оси шарнира до вертикальных прямых, проходящих через центры опорных прямоугольников звеньев;

$x$  и  $x'$  – продольные смещения полюсов поворота звеньев;

$r$  – угол между продольными осями звеньев;

$\omega_c = r$  – угловая скорость складывания машины;

$V_o = \frac{V+V'}{2}$  – скорость движения машины.

Символы со штрихом обозначают параметры второго звена.

Из этих зависимостей видно, что управляемое изменение кривизны траекторий движения звеньев СГМ возможно путем регулирования скорости движения машины  $V$  и угловой скорости складывания  $\omega_c$ .

Требуемое изменение скорости движения машины  $V_o$  должна обеспечивать система управления двигателем и трансмиссией, а угловой скорости складывания  $\omega_c$  – система управления поворотом машины. Таким образом, привод исполнительных органов механизма складывания машины должен быть управляемым и обеспечивать заданное изменение (регулирование) угловой скорости складывания машины.

Так как при движении СГМ по траектории постоянной кривизны звенья ее относительно друг друга не поворачиваются ( $\omega_c=0$ ), то характер и диапазон управляемого изменения  $\omega_c$  которые должна обеспечивать система управления поворотом, определяются характером и диапазоном изменения  $\omega_c$  при движении СГМ по участкам дорог переменной кривизны. На дорогах такими участками являются переходные кривые от прямолинейных участков к участкам постоянной кривизны. Длины переходных кривых зависят от радиуса поворота, а мгновенный радиус переходной кривой в любой точке определяется зависимостью [3]:

$$\tau_i = \frac{R \cdot L}{l_i} \quad (2)$$

где  $l_i$  – длина переходной кривой от начала до точки, в которой радиус кривизны  $\tau_i$ ;

$R$  – радиус кругового участка поворота;

$L$  – полная длина переходной кривой.

Теоретическими и экспериментальными исследованиями установлено, что регулируя соответствующим образом  $\omega_c$  двухзвенной СГМ с одним управляемым шарниром можно обеспечить совпадение траектории движения одного из звеньев с заданной, а, следовательно, приняв, что траектория движения одного из звеньев СГМ совпадает с переходной кривой дороги, и используя зависимости 1 и 2, можно определить мгновенные значения  $\omega_{ci}$ , при которых звено движется по этой траектории:

$$\omega_{ci} = 2V_{дв} \frac{(l+x)\cos r_i + (l'+x') - \tau_i \sin r_i}{(l'+x')[\tau_i(1+\cos r_i) + (l+x)\sin r_i]} \quad (3)$$

где:  $\omega_{ci}$  – мгновенная скорость складывания в  $i$ -той точке;

$V_{дв}$  – скорость движения машины;

$\tau_i$  – радиус кривизны переходной кривой в  $i$ -той точке;

$r_i$  – угол складывания машины в  $i$ -той точке.

Для установления оптимальных характеристик системы управления поворотом СГМ определять значения и характер изменения в движении по переходным кривым поворотов дорог представляется целесообразным при максимальных допустимых скоростях движения, в зависимости от радиуса поворота, так как, если система управления поворотом СГМ будет обеспечивать требуемые при этих скоростях движения величины и характер изменения  $\omega_c$ , то управляемость машины не будет причиной снижения скорости движения ее на поворотах дорог [1]. При определении характера требуемого изменения  $\omega_c$  при движении СГМ по данной переходной кривой последовательно вычисляются мгновенные значения в точках переходной кривой, удаленных от ее начала на определенные расстояния выбранные произвольно. В этих точках по зависимости  $\tau_i = \frac{R \cdot L}{l_i}$  – определяются радиусы кривизны переходной кривой. Значения  $r_i$  определяются как  $r_i = r_{i-1} + \omega_{ci-1} \cdot \Delta t$

где  $\Delta t$  – время движения машины от точки  $i-1$  до точки  $i$ . На рисунке 1 приведены

графики требуемых значений  $\omega_c$ , СГМ ДТ-10П, при движении ее с максимальной допустимой скоростью на входе в повороты радиусом 15, 20, 30, 60, 100 и 150 м. Из этих графиков следует, что требуемая максимальная  $\omega_c$  возрастает с увеличением кривизны поворота, несмотря на снижение допустимой скорости движения и на повороте минимально допустимого радиуса (15 м) на порядок выше, чем на повороте, на котором допускается движение с максимальной скоростью. Достижение требуемого максимального значения на повороте любой кривизны осуществляется плавным нарастанием в течение 0,5–2,5 с, причем наиболее интенсивное увеличение требуется в начальный момент, в первые 0,5 с. Интенсивность нарастания  $\omega_c$  тем выше, чем больше кривизна поворота дороги.

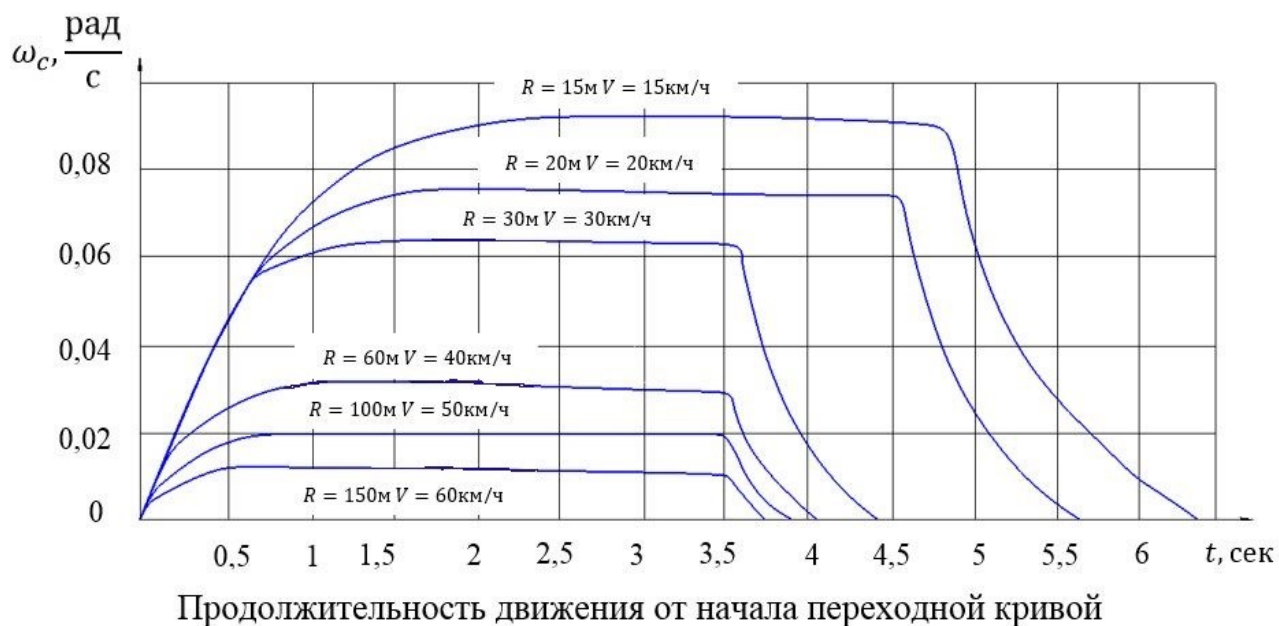


Рисунок 1 – Характер изменения  $\omega_c$  при входе в повороты различных радиусов по переходным кривым с максимальной допустимой скоростью движения

После достижения соответствующей данной кривизне поворота максимальной  $\omega_c$  она остается постоянной в течение 2–3 с, а затем резко падает до нуля. Анализ графика позволяет утверждать, что если система управления поворотом СГМ будет способна сообщать машине на всех возможных скоростях движения максимальную скорость складывания, равную потребной при входе в поворот радиусом 15 м со скоростью 15 км/час, то по ошибке или небрежности водителя возможны случаи задания скоростей складывания, многократно превышающих требуемые при движении с большой скоростью на поворотах малой кривизны, что может привести к заносу машины и возникновению недопустимых динамических нагрузок в элементах конструкции [4]. Следовательно, целесообразно обеспечить автоматическое ограничение максимальной скорости складывания  $\omega_{c\max i}$  требуемым уровнем в зависимости от скорости движения и кривизны поворота. Если учесть, что требуемая скорость складывания определяется для строго определенного соотношения радиуса поворота и скорости движения, то можно это ограничение  $\omega_{c\max i}$  устанавливать в зависимости от одного из этих факторов, удобнее — от скорости движения, так как легко получить и ввести в систему информацию о ее текущем значении. Для осуществления непрерывного автоматического ограничения  $\omega_{c\max i}$  в диапазоне скоростей движения предлагается использование системы автоматического регулирования (САР) комбинированного типа, структурная схема которой изображена на рисунке 2.

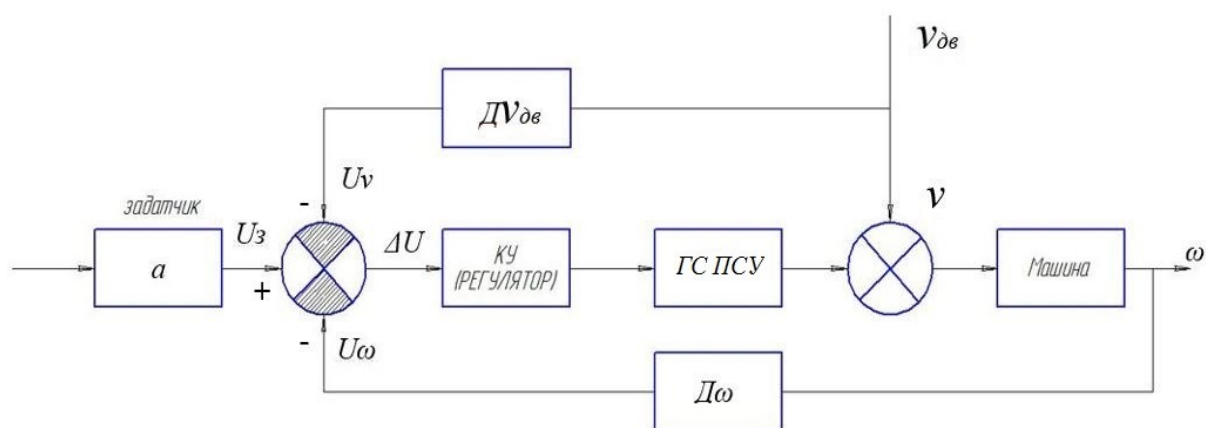


Рисунок 2 – Структурная схема системы автоматического регулирования угловой скорости слома звеньев СГМ

В данной САР обратная связь будет осуществляться по отклонению угловой скорости слома звеньев  $\omega$  от значения угла поворота рулевого колеса  $\alpha$ , заданного водителем машины с измерением возмущающего воздействия в виде скорости движения машины  $V$ . На основе изложенного можно утверждать, что для обеспечения возможности управлять СГМ на поворотах дорог так, чтобы при движении по переходным кривым с расчетными скоростями первое звено двигалось по траекториям, совпадающим с кривыми дорог, ее система управления поворотом должна обеспечивать интенсивность регулируемого нарастания угловой скорости складывания машины  $\omega_c$  и достижения максимального значения ее  $\omega_{c\max}$ , требуемых при входе в поворот радиусом 15 м по стандартной переходной кривой со скоростью 15 км/час, а также позволять устанавливать и поддерживать постоянной не менее 3с любую  $\omega_c$  в диапазоне от  $\omega_{c\max}$ , потребной при движении с максимальной скоростью на повороте, соответствующей этой скорости кривизны, до  $\omega_{c\max}$ , потребной на повороте радиусом 15 м.

На быстротходных СГМ целесообразно обеспечивать автоматическое ограничение максимальной, скорости складывания в зависимости от скорости движения непрерывно (для каждой скорости устанавливается соответствующая  $\omega_{c\max}$ ). Представляется очевидным, что управляемость СГМ не будет являться причиной снижения средней скорости движения ее по дорогам, если ее система управления поворотом соответствует этим требованиям. Анализируя уравнение 1, можно также видеть, что для обеспечения движения СГМ по прямолинейной траектории угол между продольными осями звеньев  $r$  угловая скорость складывания  $\omega_c$  должны быть установлены и поддерживаться равными нулю, а по круговым траекториям звенья СГМ будут двигаться при  $\omega_c = 0$  и  $r = \text{const}$ . Очевидно, что система управления СГМ должна позволять водителю уверенно устанавливать в нужный момент и поддерживать непрерывно равными нулю угол между продольными осями звеньев в плане, а также поддерживать его постоянным любой величины во всем диапазоне возможных значений. Складывание СГМ (поворот звеньев относительно друг друга в плане) осуществляется механизмом поворота, включающим шарнирное поворотно-сцепное устройство и силовые исполнительные элементы привода. Регулирование угловой скорости складывания машины осуществляется изменением скорости исполнительных элементов привода механизма поворота. На существующих отечественных и зарубежных СГМ в системах управления поворотом используется практически только гидравлический привод, так как он имеет неоспоримые преимущества по простоте, надежности, габаритам и массе по сравнению с механическим и электрическим.

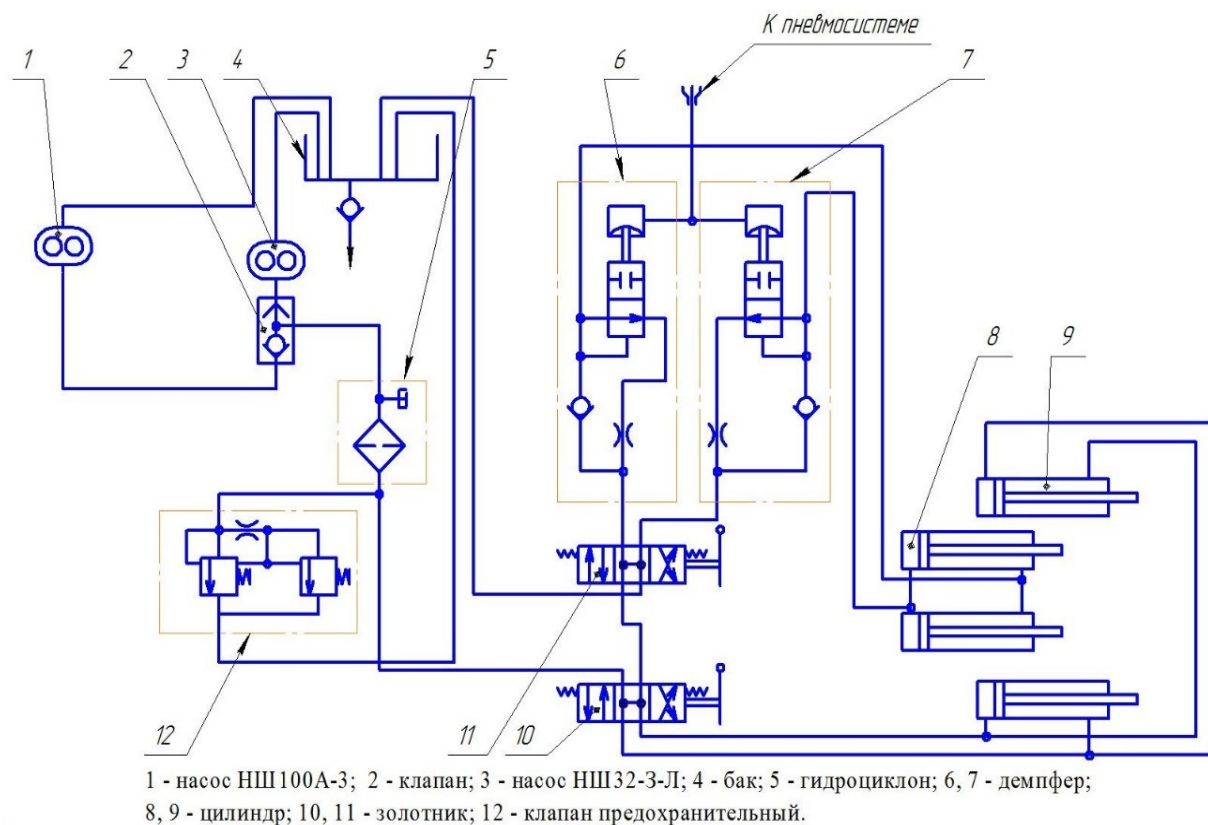


Рисунок 3 – Схема гидросистемы двухзвенного гусеничного транспортера ДТ-10П

Известны три способа регулирования (управления) скорости исполнительных элементов (гидродвигателей) при использовании гидропривода:

- машинный (объемный)
- дроссельный комбинированный

В гидроприводах с машинным управлением изменение скорости выходного звена осуществляется изменением рабочего объема насоса или гидромотора, либо одновременным изменением рабочего объема того и другого. Вся жидкость, подаваемая насосом, используется для привода гидромотора и совершает полезную работу, что обеспечивает высокий КПД гидропривода на всех режимах. Скорость выходного звена может устанавливаться на требуемом уровне и изменяться по любому закону, задаваемому управляющим воздействием и в этом отношении гидропривод с машинным управлением отвечает самым высоким требованиям.

При дроссельном управлении часть жидкости, подаваемой насосом, отводится в силовую линию и не совершает полезной работы, что обуславливает низкий КПД такого гидропривода на дроссельных режимах. Схемы отличаются установкой дросселя. При последовательной установке дросселя предусматривается переливной клапан, который поддерживает в нагнетательной линии постоянное давление путем непрерывного слива рабочей жидкости.

При параллельной установке дросселя давление на входе в дроссель зависит от нагрузки гидроцилиндра, поэтому необходимость в переливном клапане отпадает. Вместо него устанавливается предохранительный клапан.

Следует отметить, что гидропривод с дроссельным управлением обладает очень высоким быстродействием.

**Заключение.** На основании выполненных теоретических и экспериментальных

исследований установлено, что управляемость и устойчивость двухуровневой сочлененной гусеничной машины с одним управляемым шарниром не будут являться причиной снижения средних скоростей движения, если ее система управления поворотом обеспечивает:

- управляемое изменение и преднамеренное поддержание постоянной угловой скорости складывания машины, причем максимальная интенсивность изменения и максимальная скорость складывания должна быть не ниже требуемых для обеспечения совпадения траектории движения первого (переднего) звена СГМ со стандартной переходной кривой поворота автомобильной дороги радиусом 15 м при движении со скоростью 15 км/ч;
- автоматическое ограничение угловой скорости складывания в зависимости от скорости движения машины;
- возможность преднамеренно и в нужный момент устанавливать и поддерживать равным нулю угол между продольными осями звеньев в плане, а также поддерживать его постоянным любой величины во всем диапазоне возможных значений;
- создание складывающего момента, максимальная величина которого не ниже требуемой для складывания при движении ее с минимальной скоростью по грунтовой трассе;
- возможность управлять поворотом машины при буксировании или движении накатом при неработающем двигателе.

### **Библиографический список**

1. Тарасов В.В. Основы теории поворота сочлененных гусеничных машин. Машиностроение, 1963.
2. Бабков В.Ф., Андреев О.В. Проектирование автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1967.
3. Васильченко В.Ф. Автомобили и гусеничные машины. Теория эксплуатационных свойств. Рязань, 1996.
4. Обзор существующих конструкций сочлененных гусеничных машин и рекомендации по выбору их параметров / Зубов П. П., Макаров В. С., Беляков В. В. [и др.]. // Труды НГТУ им. ПЕ. Алексеева. 2015. № 2 (109).
5. Фаробин Я.Е. Теория поворота транспортных машин. М.: Машиностроение, 1970.

УДК 533.6.071.2

## ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ И ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ТАНКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

**Кобзарь Станислав Павлович**

ФГКВОУ ВО «Филиал Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации в г. Омске.

В данной статье рассматривается рациональная структура и параметры системы охлаждения двигателя, а также способ улучшения характеристик силовых установок путем совершенствования систем охлаждения для повышения показателей подвижности танков с целью поддержания рекомендуемого теплового режима двигателя при эксплуатации танков при отрицательных и низких положительных температурах воздуха.

**Ключевые слова:** система охлаждения; моторно-трансмиссионное отделение.

## INFLUENCE OF TRACKED DRIVE CHARACTERISTICS ON THE CROSS- COUNTRY CAPABILITY OF MILITARY TRACKED VEHICLES ON LOW- BEARING CAPACITY SOILS

**Kobzar Stanislav Pavlovich**

FSOMEI of HE «Branch of the Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev» of the Ministry of Defense of the Russian Federation in Omsk.

This article discusses the rational structure and parameters of the engine cooling system, as well as a way to improve the characteristics of power plants by improving cooling systems to increase the mobility of tanks in order to maintain the recommended thermal regime of the engine when operating tanks at negative and low positive air temperatures.

**Keywords:** cooling systems; engine compartment.

**Введение.** Поиску путей повышения средней скорости движения танков и улучшения их разгонно-динамических характеристик уделяется в настоящее время значительное внимание, как в отечественном, так и в зарубежном танкостроении. В конструкциях современных танков это находит свое отражение в совершенствовании трансмиссий, элементов подвески, ходовой части и в повышении энерговооруженности (удельной мощности) танков.

Последнее направление развивается в основном по пути увеличения мощности танковых силовых установок, их приспособляемости по крутящему моменту и улучшению динамических характеристик.

Повышение мощности СУ до недавнего времени было связано, как правило, с необходимостью увеличения объемов систем охлаждения и затрат мощности на их функционирование. Поэтому в последние годы заметно возросло количество научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, направленных на исследование

возможностей решения данной задачи в существующих или даже меньших по габаритам МТО танков.

Главную роль в укреплении обороноспособности страны отводит прочному сплаву воинского мастерства, идейной стойкости, организованности, дисциплины и высокой технической оснащенности армии и флота Вооруженных Сил Российской Федерации.

Большое внимание в вопросе технического оснащения Вооруженных Сил уделяется танковым войскам, роль которых с принятием концепции разумной достаточности для обороны еще более повысилась. Это связано с тем, что при ведении оборонительных действий и проведении контрударов именно танки, имеющие высокую защищенность, позволяют существенно уменьшить потери своих войск при применении противником ракетно-ядерного оружия, и только они, обладая большой огневой мощностью в сочетании с высокой подвижностью, имеют возможность в самые короткие сроки и наиболее полно использовать результаты ответных ударов. Анализ опыта последних войн показывает, что и в условиях ведения боевых действий с обычными средствами вооруженной борьбы танки играют важную роль на поле боя, оставаясь по-прежнему главной ударной силой Сухопутных войск.

Боевой единицей танковых войск является основной танк — многофункциональная боевая машина для действий на местности, гармонично сочетающая огневую мощь, подвижность и живучесть. Концепция гармоничного сочетания свойств предполагает, что их уровни и способы конструктивной реализации не произвольны, а подчинены интересам максимальной эффективности танка в заданном диапазоне боевых ситуаций, на предполагаемых театрах военных действий независимо от времени суток и времени года. Ориентация оборонного строительства на качественные параметры в отношении техники заключается, прежде всего в радикальном повышении ее надежности, улучшении боевых характеристик. Это обуславливает дальнейшее возрастание требований к свойствам танков, в том числе и к подвижности, которая позволяет осуществить быстрое рассредоточение боевых порядков, упреждать противника в занятии важных рубежей, районов и создавать превосходство в силах на решающем участке боя. Высокая подвижность является важнейшим средством достижения успеха в бою и операции, а также одним из способов защиты танков от средств поражения в условиях их интенсивного качественного и количественного развития на современном этапе [1].

Одними из основных показателей подвижности являются средняя скорость движения одиночного танка и запас хода по топливу. Для повышения до требуемого уровня является возрастание удельной мощности танков, которое достигается, главным образом, за счет увеличения мощности их двигателей. Одним из путей повышения запаса хода танков является улучшение топливной экономичности силовых установок (СУ) за счет сокращения внутренних потерь [2].

**Основная часть.** Система охлаждения современных танков занимают 22–31 % объема моторно-трансмиссионного отделения, а затраты мощности на их работу достигают 15 % от максимального значения, рассеивание тепловых потоков, поступающих в систему охлаждения от двигателя, трансмиссии и других агрегатов представляет не до конца решенную научно-техническую задачу. Сложность заключается не только в обеспечении работоспособности высокофорсированного дизеля, но и в сохранении габаритного объема силовой установки и соответственно объема МТО, чему препятствует значительное увеличение теплового потока в систему охлаждения. Использование части мощности двигателя для обеспечения работы СО ухудшает энергетические и топливно-экономические показатели силовой установки. Кроме того, исследованиями /30,31/ установлено, что достижение температурами охлаждающей жидкости и масла своих предельных значений вынуждает механика-водителя изменять режим работы двигателя, что отражается на скорости движения танка [3].

Совершенствование СО позволяет избежать указанного недостатка, повысить энергетические и топливно-экономические показатели силовых установок, улучшить их

динамические свойства, что в конечном итоге обеспечивает рост составляющих подвижности.

При изучении работ позволило выделить для системы охлаждения признаки классификации их структуры, которые показаны на рисунке 1.



Рисунок 1 – Классификация структуры вентиляторных систем охлаждения

По оценкам [4] изолированные воздушные тракты предпочтительнее разомкнутых, хотя последние и обеспечивают хорошую вентиляцию моторно-трансмиссионного отделения и повышают пожаробезопасность. Это обстоятельство обусловлено следующими причинами. Во-первых, для разомкнутых трактов, как правило, невозможно затопление радиаторов при преодолении танками водных преград по дну, что существенно ухудшает охлаждение двигателя и ограничивает тем самым ширину переправы.

Так, для танка Т-72Б, система охлаждения которого имеет разомкнутый воздушный тракт, предельное расстояние, преодолеваемое под водой, составляет около 6 м, в то время как изолированный тракт системы охлаждения танка Т-64Б позволяет избежать таких ограничений. Во-вторых, разомкнутые воздушные тракты системы охлаждения допускают проникновение и накопление в моторно-трансмиссионном отделении радиоактивных и отравляющих веществ, что затрудняет дезактивацию и дегазацию танков. Применение изолированных трактов устраняет эти недостатки. Преимуществом режима нагнетания воздуха в радиаторы является возможность создать благоприятные условия для его входа в вентиляторы и обеспечить тем самым их работу с КПД, близкими к значениям, предусмотренным конструкцией. Однако в этом случае происходит нагрев воздуха, что снижает температурный напор  $\Delta T$  в радиаторах и уменьшает их теплоотвод. Режим

всасывания обеспечивает более высокое значение  $\Delta T$ .

В то же время воздушный поток при его движении по тракту может подвергаться возмущающему воздействию, например, повороту или завихрению при обтекании отдельных агрегатов. В результате этого нарушается равномерность поля скоростей на входе в вентиляторы и происходит снижение их КПД, приводящее к росту затрат мощности на охлаждение. В работах изложены результаты количественной оценки систем охлаждения с радиаторами, расположенными на участках всасывания и нагнетания. Оценка показала, что да одних и тех же значений рассматриваемых тепловых потоков оба варианта характеризуются примерно одинаковыми объемными и энергетическими показателями.

Осевые вентиляторы (Рисунок 2), несмотря на их более высокий КПД по сравнению с центробежными, не используются в конструкциях современных танков, так как требуют применения воздухопроводов большего объема, обеспечивающих, как правило, поворот воздушного потока на  $90^\circ$ , что создает дополнительное сопротивление его движению. У вентиляторов центробежного и диагонального типов такой поворот предусмотрен конструктивно, что, позволяет уменьшить объем воздушных трактов, составляющие от 40 до 70 % объема, занимаемого системами охлаждения [5].



Рисунок 2 – Осевой вентилятор

Центробежные вентиляторы (Рисунок 3) широко распространены в технике, характеристики их различных типов и конструктивных исполнений достаточно хорошо изучены экспериментально и приведены в справочной литературе. В системах охлаждения применяются вентиляторы с лопатками, загнутыми назад или вперед по вращению. Первые имеют большие значения КПД менее чувствительны к изменению формы корпусов и условиям выхода потока, но отличаются меньшей напорностью и расходностью. Вторые, наоборот, при меньшем КПД обеспечивают большие подачи и напоры, менее чувствительны к условиям движения воздуха на входе в колесо, однако требуют использования эффективных спиральных корпусов. Конфликтный характер преимуществ и недостатков рассматриваемых типов вентиляторов не дает возможности априори предпочесть один вариант другому. Поэтому целесообразно, пользуясь известными характеристиками, провести их сравнение друг с другом в условиях функционирования танковых СО [5].

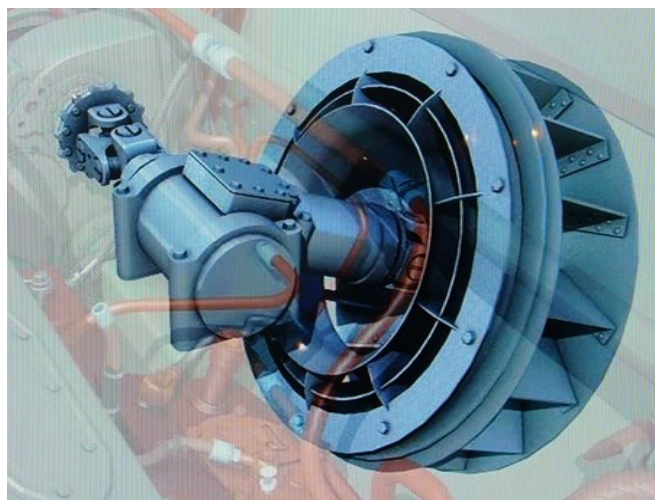


Рисунок 3 – Центробежный вентилятор танка Т-72Б

Диагональные вентиляторы (Рисунок 4) применяются только за рубежом на танках «Скорпион» и «Челленджер». Причем на первом из них установлен один вентилятор, а на втором – три. По данным иностранных специалистов диагональные вентиляторы совмещают преимущества осевых и центробежных вентиляторов, то есть при достаточных напорах имеют высокие подачи и КПД. Однако отмечается отсутствие явных преимуществ диагональных вентиляторов перед центробежными. Учитывая разноречивые суждения по данному вопросу и его недостаточное освещение в отечественных источниках, целесообразно провести специальные исследования [5].

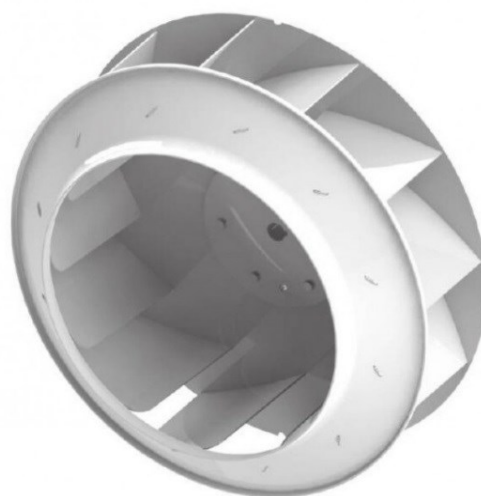


Рисунок 4 – Диагональный вентилятор танка «Челленджер»

Двухконтурные системы охлаждения, то есть имеющие водомасляные теплообменники, распространены на зарубежных танках. Это объясняется относительно низкими значениями предельно допустимых температур для охлаждающих жидкостей (366-383 К) и высокими для масел (413-423 К), что обуславливает температурный напор между теплоносителями не менее 30К и обеспечивает приемлемые габариты водомасляных теплообменников, двухконтурная СО позволяет упростить конструкцию блока радиаторов (ЕР), повышает их тепловую эффективность и упрощает коммуникации. Возможность использования такой системы охлаждения в отечественном танкостроении оценена в статье [6]. В ней рассмотрено 6 вариантов схем БР в сочетании с водо-масляных теплообменниками, предназначенными для охлаждения масел двигателя и трансмиссии и сделан вывод о нецелесообразности сочетания высокотемпературного охлаждения и двухконтурных СО. Для

блоков радиаторов систем охлаждения объектов БТВТ рекомендуется первыми по направлению движения воздуха размещать радиаторы с жидкими теплоносителями, имеющими низкую допустимую температуру и сравнительно невысокий тепловой поток, последними — с теплоносителями, тлеющими высокую допустимую температуру. Размещение масляных радиаторов рядом с водяными, как правило, менее эффективно, чем их последовательное расположение. Однако практическое использование этих правил затруднено отсутствием возможности количественно оценить рассматриваемые варианты. Кроме того, эти рекомендации не учитывают влияние водяных эквивалентов теплоносителей, играющих важную роль при теплообмене. Подытоживая сказанное, можно заключить, что вопросы выбора и оценки структуры СО нуждаются в уточнении. Анализ показывает, что сравнительно новым направлением определения параметров систем охлаждения является их оптимизация, позволяющая добиться экстремального значения показателя эффективности. В источниках, посвященных СО автотракторной техники, большое внимание уделяется снижению расхода медного проката путем минимизации объема и массы радиаторов для заданных значений энергозатрат на перемещение воздуха. При этом основные усилия направляются на поиск оптимального соотношения геометрических размеров каналов и водяных эквивалентов для холодного и горячего теплоносителей. Наиболее полно эти вопросы разработаны в статье [7]. Однако изложенная там методика не может быть применена к танковым системам охлаждения по следующим причинам. Во-первых, используемый в показатель эффективности не отражает вынужденного снижения мощности двигателя в случае недостаточности его охлаждения. Во-вторых, не учтены размеры вентиляторов и воздухопроводов. В-третьих, предусмотренные методикой режимы работы масляных радиаторов не характерны для танковых систем охлаждения, а принятая структура не пригодна для анализа блоков, содержащих более трех радиаторов, и не позволяет изменять их взаимное расположение. В работе [8] рассмотрены методики определения параметров танковых систем охлаждения, но только последняя из них посвящена оптимизации. В ней ставятся задачи поиска при заданном объеме блока радиаторов оптимального соотношения между его фронтальной поверхностью и глубиной, а также оптимального распределения отведенного для размещения СО объема между БР и аэродинамической установкой, в качестве одного из вариантов которой рассмотрены вентиляторы. Эти задачи решаются путем минимизации объема СО при фиксированных затратах мощности на обеспечение вращения вентиляторов, что, как и в методике, позволяет принять во внимание только один из факторов, влияющих на энергетические показатели силовой установки. При решении указанных задач не предусмотрены возможности учета особенностей тепловыделений двигателя и трансмиссии, а также конфигурации отводимого под СО объема. Однако в целях упрощения моделирования СО блок радиаторов заменен обобщенным теплообменником, что исключило из рассмотрения структуру блока и параметры отдельных радиаторов, снизив тем самым ценность получаемого результата. Кроме того, указанное преобразование не позволяет определить теплоноситель, температура которого может достигнуть своего предельного значения в первую очередь, и найти таким путем агрегат, наиболее подверженный перегреву. Дополнительно следует отметить, что введенное в расчет тепловой эффективности радиаторов упрощение приводит к погрешностям, равным 5–15 %.

Анализ показал, что управление частотой вращения вентиляторов применяется на зарубежных и отечественных танках. На танках «Леопард-2» и Т-72Б предусмотрено соответственно плавное с помощью гидромукта и ступенчатое изменение величины. Целью управления является поддержание рекомендуемого теплового режима двигателя при эксплуатации танков при отрицательных и низких положительных температурах воздуха. При этом снижение по сравнению с ее наибольшим значением дает возможность уменьшить внутренние потери мощности в силовой установке и улучшить за счет этого ее топливную экономичность. По результатам экспериментального исследования, которые показывают, что применение управления позволило поддерживать температуру охлаждающей жидкости в пределах 358–373 К и снизить путевой расход топлива с гидромеханической трансмиссией по грунтовой дороге. Вместе с тем длительно допускаемые значения температур охлаждающих

жидкостей и масел двигателей современных отечественных танков составляют 388-393К, что дает возможность еще понизить затраты энергии на вентиляторы и улучшить топливную экономичность силовой установки. Однако для количественной оценки преимуществ требуется дополнительное исследование. Другим аспектом управления является кратковременное отключение вентиляторов, позволяющее форсировать силовую установку по мощности. Необходимой предпосылкой для этого служит тепловая инерция охлаждающей жидкости, масел и материала радиаторов и вентиляторов. Такой способ реализован на танке «Леопард-2» и применяется в периода его разгона. Однако достигаемые при этом показатели не сообщаются. В известных советских источниках оценка данного способа кратковременного форсирования не приводилась. Поэтому для выяснения его применимости на отечественных танках целесообразно проведение специального исследования. Одним из направлений совершенствования системы охлаждения управлением частотой вращения вентиляторов является ее форсирование при повышении температуры окружающего воздуха. Однако в связи с кубической зависимостью потребляемой вентиляторами мощности от величины увеличение последней приведет к быстрому нарастанию значения. Отсюда вытекает задача выбора рационального уровня форсирования вентиляторных СО, которая тесно связана с определением величины разрешенной загрузки двигателя и параметров системы охлаждения.

**Заключение.** Итак, можно сделать вывод, что при определении параметров систем охлаждения учет их связей с энергетическими возможностями силовой установки и свойствами танка произведен недостаточно полно. Кроме того, основное внимание уделяется, как правило, отдельным составным частям без достаточно детального рассмотрения других и учета их взаимосвязей. Таким образом, анализ выполненных работ показывает, что управление частотой вращения вентиляторов является эффективным средством улучшения характеристик СУ. Вместе с тем улучшение топливной экономичности и повышение энергетических показателей силовой установки требуют количественной оценки.

### Библиографический список

1. Проблемы развития танков и танковых войск: военно-научный сборник. Н.Г. Орлов, Н.К. Шишкин 1985. – 69 с.
2. Основы системы управления развитием военных гусеничных машин. Теория и конструкция танка: Машиностроение, 1982. – Т.1. – 212 с.
3. Повышение подвижности танков применением комбинированного турбопоршневого двигателя. Щербаков Г.Д., 1988. – 210 с.
4. Удельная мощность зарубежных танков. Информационный бюллетень – 1985. – № 2 С. 9–17
5. Система жидкостного охлаждения двигателей. – М.: Машиностроение. 1975 – 224 с.
6. Моделирование теплообменного энергетического оборудования. – Мигай В.К., 1987. – 264 с.
7. Исследование возможностей повышения эффективности системы охлаждения танкового дизеля. 1974. – 195 с.

УДК 621.37/39

## О НЕОБХОДИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

**Левинский Роман Юрьевич**

ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии  
Российской Федерации», г. Пермь.

Электронный адрес: levryuperm@yandex.ru

В статье рассматриваются особенности, состав, решаемые задачи и интеграция системы промышленного мониторинга со смежными системами безопасности которые основывается на соблюдении сотрудниками норм охраны труда, наличии средств индивидуальной защиты, превышении допустимого количества человек в помещении, приближении к опасной зоне или оборудованию, выявлении заболевших сотрудников, распознавании конкретного сотрудника по лицу и ограничение доступа в запретные зоны, оперативном обнаружении задымления и возгорания с помощью модулей «Детектор огня» и «Детектор дыма», контроле эвакуационных выходов.

**Ключевые слова:** видеомониторинг; промышленная безопасность; охранное видеонаблюдение; интеграция.

## ON THE NEED NJUSE MONITORING SISTEMS TO ENHANCE THE SAFETY OF PROTECTED AREAS INDUSTRIAL FACILITIES

**Levinsky Roman Yurievich**

FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.

E-mail: levryuperm@yandex.ru

The article discusses the features, composition, tasks to be solved by and the integration of an industrial monitoring system with related safety systems that are based on employees compliance with occupational safety standards, the availability of personal protective equipment, exceeding the permissible number of people in room, approaching a dangerous zone or equipment, identification of sick employees, recognition of a specific employee by face and restriction of access to restricted areas, rapid detection of smoke and fire using the "Fire detector" and "Smoke detector" modules, control of evacuation exits.

**Keywords:** video monitoring; industrial safety; security video surveillance; integration.

Система промышленного мониторинга решает задачи технологического и охранного видеонаблюдения, а также задачи промышленной общественной безопасности. В современных условиях качество производства и разработки оборудования должно соответствовать требованиям международного стандарта качества ИСО 9001 – это система

сертификации, подтверждающая внедрение и функционирование системы менеджмента качества на предприятии [5]. В условиях современной постоянно усиливающейся конкуренции, а также постоянного развития производственных компаний, охраняемых объектов, где именно качество продукции имеет первоочередное значение возможно эффективное применение видеомониторинга.

В состав системы промышленного видеомониторинга как правило включается: программное обеспечение, устройства записи и хранения видеоданных, видеокамеры, взрывозащищенные видеокамеры, устройства просмотра изображения, центральный сервер управления, модули ситуационной видеоаналитики, серверы видеоаналитики, удаленные рабочие места, коммутационное оборудование, стойки и коммутационные шкафы, светозвуковые оповещатели [1].

Эта система решает задачи: промышленной безопасности, контроля технологических процессов, организации охранного видеонаблюдения.

В свою очередь промышленная безопасность основывается на соблюдении сотрудниками норм охраны труда, наличии средств индивидуальной защиты, превышении допустимого количества человек в помещении, приближении к опасной зоне или оборудованию, выявлении заболевших сотрудников, распознавании конкретного сотрудника по лицу (рисунок 1) и ограничение доступа в запретные зоны, оперативном обнаружении задымления и возгорания с помощью модулей «Детектор огня» и «Детектор дыма», контроле эвакуационных выходов.

Одновременно с этим осуществляется контроль технологических процессов таких как: внезапная остановка или несанкционированный запуск, перемещение готовой продукции на конвейере, наличие посторонних объектов, повышение/понижение температуры оборудования, контроль работы автоматизированных линий.

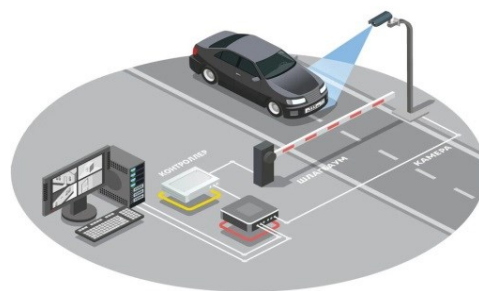
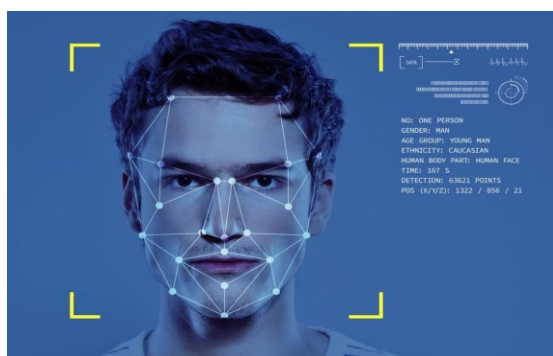


Рисунок 1 – Варианты пропускной системы с помощью распознавания лиц и распознавания автомобильных номеров

Важнейшей задачей промышленного мониторинга является охранный видеонаблюдение, которое может контролировать: приближение предполагаемого нарушителя к объекту охраны, несанкционированное пересечение периметра (рисунок 2), автоматизацию пропускной системы с помощью распознавания лиц и распознавания автомобильных номеров (Рисунок 1), пропуск и досмотр транспорта, проверку личности, категории допуска по пропускам, а так же для контроля нахождения сотрудников на территории.

Выполнение этих требований к видеонаблюдению позволит обеспечить антидиуретическую защиту [2].

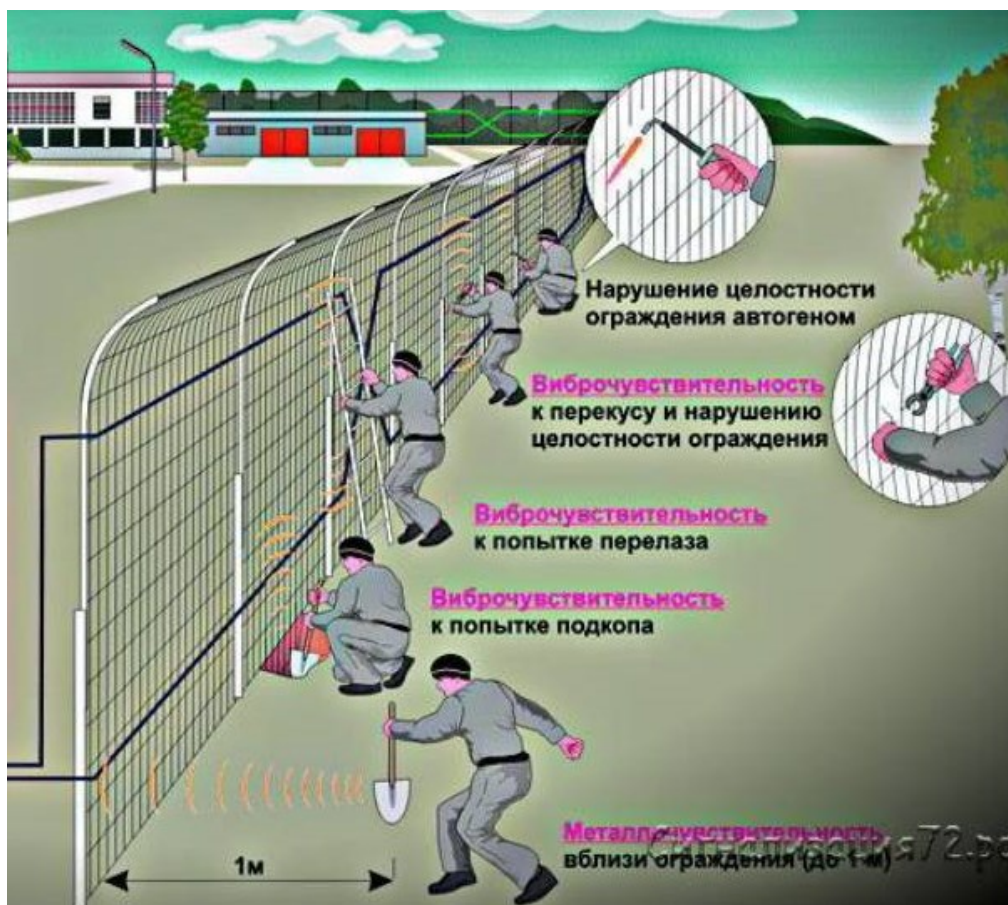


Рисунок 2 – Варианты приближения нарушителя к охраняемому объекту для несанкционированного пересечения периметра

Более широко рассматривая вопросы промышленной безопасности понимаем, что благодаря нейротрекингу (наличии детектора для определения классов объектов в области видимости камер и отслеживания их траекторий передвижения) и возможности определять тип объекта видеоаналитика позволяет обнаружить появление человека в запретной зоне. При этом можно настроить параметры срабатывания тревоги: приближение к зоне, частичное вхождение в зону, полное вхождение в зону. Можно настроить автоматическую активацию контроля запретной зоны при включении работы оборудования.

Контроль пересечения охранных линий и контроль входа в охранные зоны оборудования и механизмов позволяет выявить превышение допустимого количество персонала, находящегося одновременно в помещении, а также загромождение или перекрытие посторонними предметами эвакуационных выходов.

Модуль видеоаналитики контроля нахождения персонала на производстве в средствах индивидуальной защиты позволяют контролировать наличие у сотрудника средств индивидуальной защиты и специальной верхней одежды (куртки, спецовки, комбинезона). Например, с помощью QR – кода, нанесенного на спецодежду, и модуля видеоаналитики по распознаванию QR – кодов. Возможно применение дополнительных модулей видеоаналитики для контроля наличия маски или респиратора.

С помощью видеоаналитики можно контролировать обязательное ношение людьми медицинских масок, измерять температуру и выявлять превышение допустимой нормы температуры тела человека. Все события привязываются к личности человека с помощью модуля распознавания лиц. Все события сохраняются в архив, а также отображаются ответственным лицам в режиме онлайн, что является повышением информативности [6].

Модули видеоаналитики "Детектор огня" и "Детектор дыма" (Рисунок 3) обеспечивают дополнительный контроль за пожароопасной обстановкой как внутри

помещения, так и на открытой площадке. Видеоаналитика позволяет определить очаг возгорания и задымления на ранних стадиях, чтобы вовремя оповестить и эвакуировать персонал. "Детектор огня" и "Детектор дыма" должны соответствовать ГОСТу Р 53325 – 2012.

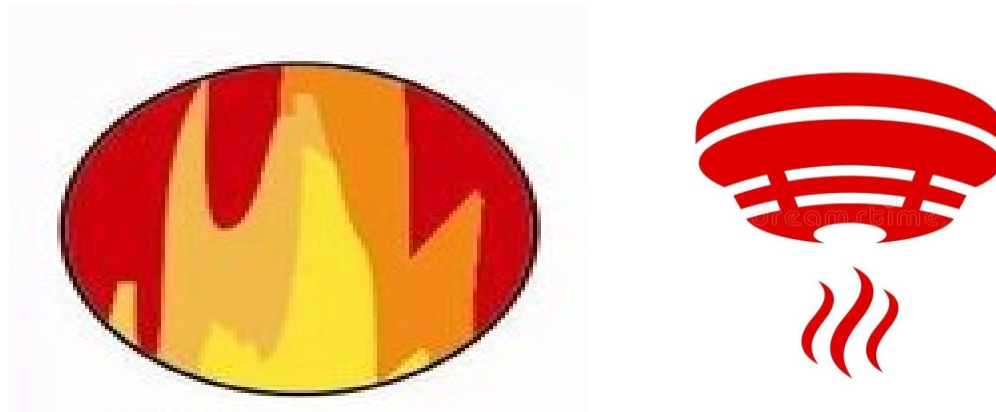


Рисунок 3 – Предлагаемые условные обозначения "Детектора огня" и "Детектора дыма"

Отслеживание курения в запрещенных местах (Рисунок 4).



Рисунок 4 – Отслеживание курения в запрещенных местах. Установка дополнительных знаков о запрете курения

На производстве по правилам безопасности курить можно только в специально отведенных и оборудованных местах [9]. Благодаря "Детектору курения" можно зафиксировать нарушение правил обеспечить дополнительную безопасность. Видеоаналитика помогает выявить в действиях персонала нарушения действующих регламентов при выполнении определенных видов работ. Например, при погрузке продукции с опасными материалами автомобиль должен быть пустым, а сотрудники должны находиться на безопасном расстоянии на случай возникновения нештатной ситуации. Также видеоаналитика позволяет обнаружить опасные или некорректные действия персонала в определенных сценариях. Например, слишком близкое нахождение человека возле работающего оборудования или прикосновение к оборудованию в момент выполнения автоматизированных действий. Применительно к специфике выполнения задач войсками национальной гвардии Российской Федерации раскроем только те места установки элементов комплекса инженерно технических средств охраны, где они характерны, а именно периметр охраняемого объекта (Рисунок 5) и контрольно пропускные пункты [10].

Охранное видеонаблюдение осуществляет контроль и наблюдение за состоянием периметра, а также реагирование на нарушение целостности периметра, включая многоракурсное наблюдение (Рисунок 5).



Рисунок 5 – Вариант периметра охраняемого объекта

Для решения поставленных задач в составе системы видеонаблюдения используются модули видеоаналитики и видеокамеры [4].

При вторжении в зону обнаруживает объекты, пересекающие границу контролируемой зоны. Основным элементом является видеокамера оснащенная телеобъективом с 30-кратным оптическим увеличением, реагирующая на событие от стационарной видеокамеры, которая при пересечении линии, контролирует нарушение границ объектами (автомобилем, человеком) с учетом направления их движения и высокой детализацией.

С использованием нейротрекинга определяем типы объектов: человек, группа людей, автомобиль (легковой, грузовой), мотоцикл, велосипед, автобус, поезд, домашнее животное и т. д. При ведении охранного видеонаблюдения на КПП (Рисунок 6) ставятся задачи по пропуску и досмотру транспорта, проверке личности, категории допуска по пропускам, контролю нахождения сотрудников на территории, измерению температуры людей на входе, контролю наличия маски (средства защиты), что в целом обеспечивает антитеррористическую защиту.



Рисунок 6 – Вариант оборудования контрольно-пропускных пунктов для пропуска людей и автомобильного транспорта

Выполнение этих задач осуществляется за счет применения новых технологий и средств: детектор лиц определяет личность человека по чертам его лица в поле зрения камеры и сохраняет событие в архив видеосервера с помощью видеокамер, которые устанавливаются в направлении входной группы под углом обзора  $26^\circ$  и углом наклона более  $15^\circ$ .

Распознавание автомобильных номеров (Рисунок 7) – модуль предназначен для распознавания автомобильных номеров (в т. ч. полицейских, военных и т. д.) с помощью видеокамер, которые обрабатывают свет фар и фиксируют динамичную сцену при любой освещенности.



Рисунок 7 – Распознавание автомобильных номеров

Контроль наличия маски (Рисунок 8) – предназначен для отслеживания перемещения людей без защитных масок с фиксацией лиц с использованием санитарно-контрольных терминалов.

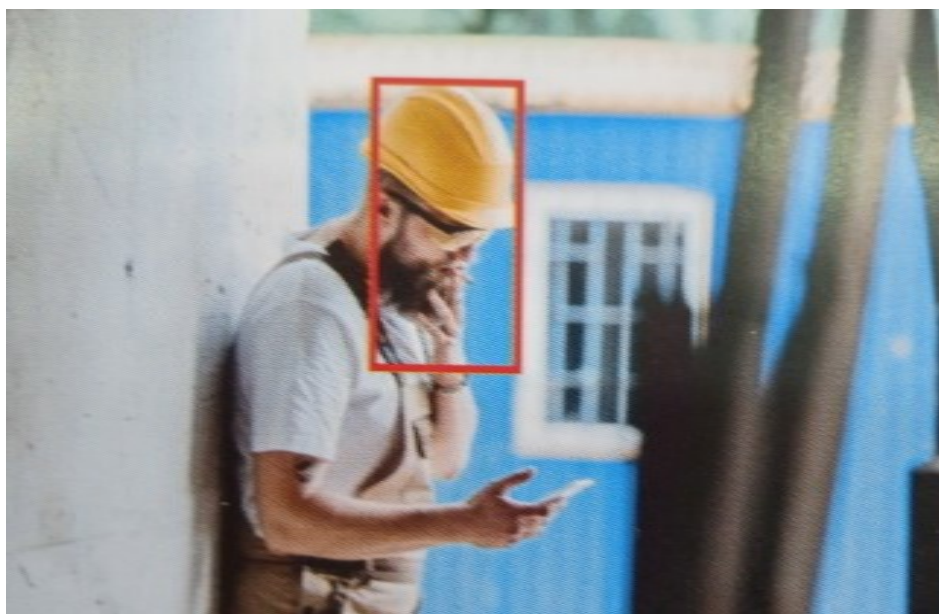


Рисунок 8 – Контроль наличия маски

Нейросетевой детектор оружия (Рисунок 9) – предназначен для обнаружения огнестрельного оружия. Детектор находится на изображении с камеры видеонаблюдения объекты похожие на огнестрельное оружие и в соответствии с заданными настройками сообщает об этом контролирующего человека, службу безопасности или правоохранительные органы. При подтверждении достоверности события предпринимаются соответствующие меры [8].



Рисунок 9 – Изображение на мониторе от нейросетевого детектора оружия  
Детектор скрытия лица (Рисунок 10) – позволяет зафиксировать умышленное скрытие лица.



Рисунок 10 – Получение изображения из-за скрытия лица

Наибольшую эффективность охраны объекта можно добиться интегрированием системы охранного мониторинга с другими подсистемами безопасности [3].

Система промышленного видеомониторинга максимально эффективна, если ее интегрировать с другими подсистемами безопасности:

- пожарной сигнализацией (контроль и визуальное подтверждение события, автоматический вывод изображения с ближайшей к месту возгорания видеокамеры);
- системой охраны периметра (подтверждение тревоги, поворот видеокамеры в зону тревоги, слежение за объектом);
- системой контроля и управления доступом (двухфакторная верификация личности человека с использованием распознавания лиц и защиты от подмены пропуска, а также автоматизация проезда автотранспорта с применением распознавания номеров, учет времени приезда и выезда, ведение электронного журнала транспорта).

Интеграция с системами контроля и управления доступом позволяет:

настроить возможность отображать видео в режиме реального времени, когда сотрудник получает через систему контроля и управления доступом разрешение для прохода на конкретный объект предприятия;

оперативно найти нужный фрагмент видео в архиве видеосервера для расследования спорных ситуаций или происшествий.

Интеграция с системами охранно-пожарной безопасности позволяет:

размещать подключенные к видеосерверу камеры и датчики охранно-пожарной системы на планы объектов предприятия;

автоматически выводить видео с места срабатывания датчика охранно-пожарной системы;

менять режимы записи видео при срабатывании датчиков охранно-пожарной системы;

применять детектор огня и детектор дыма дополнительно к охранно-пожарной системы.

Интеграция с контроллерами ввода/вывода позволяет:

управлять выходными контактами: открывать или закрывать электромагнитные замки, включать/выключать освещение, управлять шлагбаумом или воротами, тревожной сигнализацией;

использовать входные контакты для подключения датчиков или кнопок;

настраивать реакцию на замыкание контакта: включить видеозапись, выключить видеозапись, показать камеру, замкнуть выходной контакт, повернуть поворотную камеру в нужную препозицию.

Интеграция с IP-камерами позволяет:

получать и выводить видео в двух потоках: в основном (с высоким разрешением) и в дополнительном (с низким разрешением);

получать звук с камеры, если она имеет встроенный микрофон или возможность подключения внешнего микрофона;

выводить события по срабатыванию встроенного детектора движения;

управлять выходными контактами;

управлять моторизированным объективом и поворотным устройством;

получать события встроенных аналитических детекторов.

Учитывая выше сказанное охранное телевидение (видеонаблюдение) не исключает человека из системы обеспечения безопасности, а помогает ему оперативно обнаружить угрозу и принять решение по реагированию в нештатных ситуациях. При этом текущая рутинная работа возложена на видеоаналитику, которая в автоматическом режиме контролирует сотни тысячи камер, выявляют тревожные события и фокусирует внимание оператора только на тех камерах, где была зафиксирована угроза [7].

Таким образом наличие перечисленных систем важно для охраны объекта так как они позволяют своевременно обнаружить угрозу, идентифицировать человека (сотрудник или нарушитель), вооружен или нет, адекватно реагировать на изменение обстановки в местах

нарушения, принимать меры на основе предлагаемых системой вариантов.

### Библиографический список

1. ГОСТ Р 52435 – 2005 Технические средства охранной сигнализации. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний.
2. ГОСТ Р 51558-2008 Средства и системы охранные телевизионные. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний.
3. Зарубский В.Г. «Обоснование выбора методики оценки эффективности интегрированных систем безопасности» Альманах пермского военного института войск национальной гвардии. Серия: вооружение и военная техника: научный журнал; Пермский военный институт войск национальной гвардии / Научно-исследовательский и редакционно-издательский отдел. – Пермь: ПВИ войск национальной гвардии, 2022. – № 4 (4). – 145 с.
4. Магуенов Р.Г. Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения: Учебное пособие. – 3-е изд., стереотип. – М.: Горячая линия – Телеком, 2019. – 494 с.: ил.
5. Международный стандарт качества ИСО 9001.
6. Пензин С.А. «К вопросу экспериментального обоснования повышения информативности технических средств охранной сигнализации». Альманах пермского военного института войск национальной гвардии. Серия: вооружение и военная техника: научный журнал; Пермский военный институт войск национальной гвардии / Научно-исследовательский и редакционно-издательский отдел. – Пермь: ПВИ войск национальной гвардии, 2023. – № 2 (10). – 179 с.
7. Синилов В.Г. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации: учебник. – 5 изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 512 с.
8. Указ Президента РФ «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники РФ и перечня критических технологий РФ». [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/55171684/> (дата доступа 06.09.2022).
9. Федеральный закон от 23.02.2013 № 15-ФЗ (ред. От 24.07.2023) «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма, последствий курения табака или потребления никотиносодержащей продукции».
10. Шемигон Н.Н., Петраков А.В. Охрана объектов. Техника и технологии: учебное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 2005. – 680 с.

УДК 623.526

## АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ ЖИВУЧЕСТИ СТВОЛОВ МАЛОКАЛИБЕРНЫХ АВТОМАТИЧЕСКИХ ПУШЕК И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА РЕЖИМА СТРЕЛЬБЫ ИЗ НИХ

**Пушкарёв Александр Михайлович**, кандидат технических наук, профессор.

ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», г. Пермь.

Электронный адрес: alex.pushkarev2018@yandex.ru

**Абрамычев Иван Сергеевич**

ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», г. Пермь.

Электронный адрес: abramychev.is@yandex.ru

Обсуждается метод оценки живучести стволов стрелкового малокалиберного оружия в условиях стрельбы. Ведущей причиной снижения живучести стволов малокалиберных пушек выступает термическое изменение внутренней поверхности канала ствола во время выстрелов. В этом контексте были детально рассмотрены факторы и механизмы, способствующие износу. Проанализировано, как размер и характер износа влияют на параметры долговечности стволов, принимая во внимание частоту стрельбы. На основании полученных данных разработан методика для оценки долговечности стволов малокалиберного оружия, которая учитывает процесс износа, происходящий внутри канала ствола при стрельбе. Предложенный метод позволяет проводить анализ исправности стволов, опираясь на исследование изменений температуры по всей структуре ствола, которые возникают при стрельбе и зависят от её интенсивности.

**Ключевые слова:** автоматическое оружие; артиллерийский ствол; живучесть ствола; абразивный износ канала ствола; скорострельность, режим стрельбы.

## ALGORITHM FOR EVALUATING THE SURVIVABILITY OF SMALL-CALIBRE AUTOMATIC CANNON BARRELS AND JUSTIFYING THE CHOICE OF FIRING MODE FROM THEM

**Pushkarev Alexander Mikhailovich**, Candidate of Technical Sciences, Professor.

FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.

E-mail: alex.pushkarev2018@yandex.ru

**Abramychev Ivan Sergeyevich**

FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.

E-mail: abramychev.is@yandex.ru

The examination of barrel durability in small-calibre automatic firearms throughout their use is undertaken. The primary factor contributing to the degradation of barrel durability in such firearms is identified as the alteration in the temperature of the barrel's inner surface layer during the act of firing. In this context, a detailed study of the wear mechanism and its underlying causes has been carried out. The impact of the extent and nature of wear on the durability criteria of barrels, considering the mode of firing, is assessed. Building on this analysis, a method for determining the durability of small-calibre automatic weapon barrels is introduced. This method focuses on identifying the wear patterns occurring within the barrel channel of these firearms while in operation. The suggested method for evaluating barrel durability enables an examination of their operational condition by tracking the variations in the temperature distribution of the barrel assembly when subjected to firing, with an emphasis on the firing regime.

**Keywords:** automatic weapon; artillery barrel; barrel survivability; barrel wear; firing mode.

### **Введение**

В современной автоматической артиллерии процесс стрельбы неотделим от интенсификации температур внутри ствола. При достижении критических температур, когда рабочая прочность материала ствола опускается ниже уровня прочности медного оболочечного ведущего пояса, запускается механизм его ускоренного износа из-за деформации нарезов вдоль всего ствола. Этот процесс неизбежно ведет к ухудшению ключевых баллистических параметров огнестрельного оружия, включая снижение начальной скорости полета снарядов. Соответственно, даже высококачественные артиллерийские стволы, соответствующие первоначальным требованиям по прочности и конструкции, со временем теряют свои характеристики в результате изнашивания, переставая отвечать заявленным тактико-техническим параметрам. Следовательно, изучение зависимости износа ствола от его живучести становится значительно актуальной проблемой.

### **Основные результаты решения задачи прогнозирования износа и живучести артиллерийских стволов**

Исследование методов износа стволов в современных орудиях малого калибра выявило, что их итоговое выход из строя связан как с явлениями циклической ползучести (термопластический износ), приводящими к неприемлемым изменениям первоначальной геометрии нарезов ствола, так и с появлением микротрещин в результате термической усталости (термоэрозийный износ), которые нарушают целостность поверхности внутреннего канала ствола. Величина износа определяется многими факторами, среди которых температура поверхности канала ствола перед выстрелом играет ключевую роль.

Термопластический износ определяется наличием критического режима стрельбы, при котором из-за слишком высокой скорости и продолжительности стрельбы ствол выходит из строя почти мгновенно после небольшого количества выстрелов, иногда всего за одну серию. В таких условиях, учитывая, что поломка ствола после одной серии выстрелов является неприемлемой для эксплуатации, задача анализа износа сосредоточена на определении максимально возможной длины серии выстрелов. Этот предел указывает на критическую точку, превышение которой вызовет невозможность дальнейшего использования оружия для эффективного боя. В то же время, критическая длина серии должна соответствовать минимально необходимым параметрам, заданным эффективностью боевых действий. Для артиллерийского оружия, работающего в режиме интенсивной стрельбы, критически важно определить условия, при которых термопластический износ ствола минимален или отсутствует, что считается нормальным режимом стрельбы. Важно также установить пределы длины серии стрельбы, превышение которых считается

неэффективным из-за риска значительного сокращения ресурса ствола. Этот предел, выраженный в процентном соотношении от критической длины, обычно находится на уровне 30–45 % ниже и связан с моментом, когда температура на поверхностном слое внутренних нарезов достигает критических значений, при которых материал ствола начинает терять свою прочность [1]. Рассматривается критическая точка, расположенная в пределах 2–3 калибров от дульной части ствола.

Так, для эффективности артиллерийского вооружения критическое значение имеет определение области термопластического износа ствола. При этом максимальная граница этой зоны указывает на предел количества выстрелов в очереди до критической неисправности ствола за один боевой выход, в то время как минимальная граница обозначает количество выстрелов, не вызывающих заметного термопластического износа. Для вычисления этих критических точек применяются комплексные расчеты, включающие уравнение теплопроводности, а также анализ прочности материала ствола на основе его температурной зависимости и изучение напряжений, а также деформаций в нарезах ствола вследствие прохождения через них ведущих поясков снаряда.

При анализе живучести стволов автоматических артиллерийских систем в условиях термопластического износа ключевым параметром является форма пробоин в целевых щитах на дистанции в 200 метров; они не должны выходить за пределы 1,25 от калибра оружия. В условиях стандартного использования огнестрельного оружия его ствол считается непригодным к дальнейшему использованию, как только скорость вылета снаряда уменьшается на 5–10 % [4]. Значительную роль в процессе изнашивания ствола играет термоэрозия, проявляющаяся в последовательном формировании и углублении микротрещин под влиянием высокотемпературных газов и механического воздействия снарядов. Это ведет к образованию продольных канавок и, в результате, к стиранию нарезов ствола, а также к его химическому разрушению из-за воздействия горячих газов и пороховых остатков, что всего вместе получило название термоэрозионного износа.

Исследование данных привело к идентификации трех ключевых факторов эрозии стволов: механический износ, тепловое повреждение и химическое разложение [5].

Механическая эрозия является ключевым фактором в износе внутренней поверхности ствола огнестрельного оружия, происходящем из-за ударов частиц, уносимых потоком газов, и трения ведущих частей снаряда о стенки канала ствола. Этот процесс особенно значителен в артиллерийских системах, эксплуатирующихся при сравнительно низких температурах газов, что способствует уменьшению скорости газодинамического воздействия, и имеющих ограниченные показатели по баллистическим характеристикам.

Термическая эрозия – это процесс износа поверхности ствольного канала, вызванный воздействием высокой температуры.

Химическая эрозия проявляется как модификация структуры внутренних стенок ствола из-за химического реагирования металла с составляющими газовой фазы, включая ( $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  и  $\text{H}_3$ ). Этот процесс ускоряет диффузию таких элементов как углерод, азот и водород в материал ствола, или же способствует формированию оксидов при относительно низких температурах. Такие изменения в составе и структуре металла ведут к ухудшению его теплопроводности и механической прочности, а также к снижению порога плавления стального слоя, воздействуя на его долговечность и функциональность.

Таким образом, прогнозирование износа и продолжительности службы артиллерийских стволов, которое зависит от уровня их нагрева, можно классифицировать как задачу в области вариационного исчисления. Это задача поиска экстремумов определенного функционала, который закреплён в одной точке. Здесь функционалом служит оценка скорости эрозионного износа ствола.

Обычно, эрозионный износ ствола количественно выражается через функцию интенсивности, которая, согласно экспериментальным данным, представлена математически в виде уравнения, следующего нормальному закону распределения.

$$\psi(T_\xi) = mT_\xi \Phi(u),$$

$$f_x = f(T_m, \sigma) = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n \sum_{m=1}^x [\delta_s(x_i) - \delta_p(x_i, T_{mj}, \sigma_m)]^2, \quad (1)$$

где  $T_m$  – температура плавления стали;  $T_\xi$  – текущая температура поверхности стенки ствола;  $f_x$  – функция, учитывающая влияние средства защиты (например, флегматизатора) на износ металла канала ствола;  $\delta_s$  – экспериментальное значение износа в сечении  $x$ ;  $\delta_p$  – расчетное значение износа в сечении  $x$ ;  $\Phi(u)$  – функция нормального закона распределения параметра;  $T_o$  – ожидаемое (расчетное) максимальное значение температуры поверхности канала ствола;  $\sigma$  – среднеквадратичное отклонение параметра в нормальном законе распределения;  $l_0$  – координата начала калиберной части ствола, зависящая от времени стрельбы (износа канала, вызванного настрелом);  $l_x$  – координата произвольного продольного сечения ствола;  $i$  – число продольных поперечных сечений ствола;  $j$  – дискретная область возможных значений параметра;  $t$  – диапазон возможного изменения параметра;  $s$  – степенной индекс.

Из детального изучения процессов изнашивания стволов автоматического оружия следует, что степень и характер износа для заданного комплекса «пушка-патрон-снаряд» существенно зависят от температурных условий ствола. Следовательно, срок службы ствола во многом определяется температурой, которая возникает во время выстрела. Продолжительность эксплуатации ствола, а также момент наступления его критического износа, могут различаться даже для идентичных стволов, что обусловлено разнообразием факторов: методами и условиями заряжания, физическими параметрами ствола, характеристиками пороховых газов, состоянием металлической поверхности, а также влиянием температуры окружающей среды. Нынешний уровень методик расчета износа не позволяет точно прогнозировать эти процессы, что делает необходимым создание новых математических подходов для анализа износа, учитывающих переменчивость тепловых и динамических свойств металла в области поверхности из-за необратимых структурных и фазовых изменений. При активной стрельбе поверхностный слой металла, обладающий альтерированными свойствами, будет стираться под действием пороховых газов, в то же время происходит проникновение изменений в более глубокие слои. Поэтому для точных прогностических расчетов изменений теплофизических параметров в области с происходящими структурно-фазовыми изменениями критично важно оценить степень этих превращений в ходе нагрева и охлаждения, а также учесть взаимодействие компонентов стального материала с газообразными продуктами сгорания прошедшего пороха. Это подчеркивает сложность задачи оценки долговечности стволов автоматического оружия и необходимость развития новых методических подходов в этой области.

### **Расчет прогнозирования износа артиллерийских стволов**

В контексте артиллерии, изучение живучести стволов к воздействию высоких температур и химически активных веществ является ключевым. Термоэрозионные повреждения, которым подвержены артиллерийские стволы, происходят из-за термической усталости металла, вызванной многократным нагревом, и коррозии под влиянием пороховых газов, насыщающих металл в моменты стрельбы.

Важно подчеркнуть, что комбинация определённых факторов приводит к степеням и видам износа ствола огнестрельного оружия, преимущественно определяемым по состоянию внутренней поверхности после её разрушения. Анализ поверхностных дефектов указывает на то, что уменьшение долговечности ствола обусловлено главным образом эрозией его внутренней части, в то время как усталостные повреждения встречаются значительно реже. Исходя из предпосылок, изложенных в источнике [3], предполагающих, что степень эрозионного износа ствола зависит от энергии пороховых газов, затрачиваемой на разрушение металлической поверхности, можно утверждать, что износ прямо пропорционален соотношению удельной энергии, теряемой пороховыми газами, к показателям износостойкости металла ствола при его максимальном нагреве.

$$h_{xi} = \int_0^{\tau_1} \left\{ \frac{\rho_T(\tau)[V(x,\tau)]^3}{2} A(x,\tau) \psi(T_n) \right\} d\tau, \quad (2)$$

где  $h_{xi}$  – радиальный износ в сечении  $x$ ;  $V(x, \tau)$  – скорость потока газов;  $\tau$  – время;  $\rho_T(x, \tau)$  – плотность газов;  $A(x, \tau)$  – коэффициент сопротивления трения с учетом поправки на неизотермичность потока газов, приведенный к началу калиберной части ствола;  $\psi(T_n)$  – функция интенсивности процесса эрозионного изнашивания, зависящая от температуры поверхности канала ствола и от конкретной гетерогенной пары взаимодействия – известного сочетания материала ствола и продуктов сгорания пороха.

Описанное уравнение (2) только условно отражает сложность эрозионного изнашивания артиллерийского ствола во время выстрела. Дополнительно, программные алгоритмы, используемые для анализа эрозионного износа артиллерийских стволов, до сих пор опираются на начальные характеристики материала стволов, не учитывая его изменения в процессе эксплуатации. Так, вызовы в определении точного термоэрозионного воздействия усиливаются не только необходимостью учитывать механическое воздействие на стенки ствола от снарядов, но и химические реакции между стволом и пороховыми газами при высокой температуре и давлении, что ведет к химической эрозии. В этих условиях, термоэрозионный износ можно изучать как [8]

$$\frac{WV}{d} = A \exp(-E/RT_m), \quad (3)$$

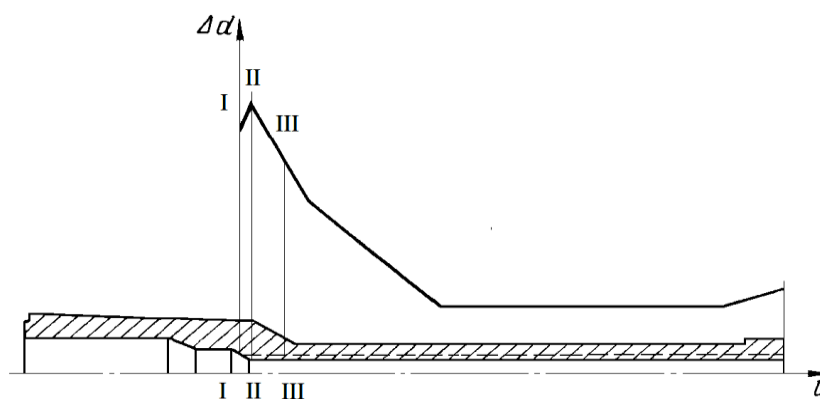
$$\frac{T_1 - K_1 T_0}{T_m - T_0} = K_1 + K_2 \frac{R_T}{R_e^h}, R_T = \frac{\lambda}{\lambda_\chi} \sqrt{\frac{Vd}{a}}, R_e = \frac{\omega V d^2}{\mu},$$

где  $T_1$  – обозначает температуру, при которой происходит горение пороха;  $E$  – представляет собой энергию, выделяемую в ходе активного изнашивания;  $A$ ,  $K_1$ , и  $K_2$  являются эмпирическими коэффициентами, определяющими характеристики процесса;  $T_0$  и  $T_m$  указывают на начальную и максимально достигаемую температуру стенки ствола соответственно;  $\lambda$ , и  $\lambda_\chi$  представляют теплопроводность материала стенки и газа, образующегося при сгорании пороха, соответственно;  $a$  – обозначает способность стенки переносить температурные изменения;  $\mu$  – вязкость газа;  $d$  – калибр снаряда;  $V$  – дульная скорость снаряда;  $\omega$  – вес порохового заряда;  $W$  – диаметральный износ канала ствола.

Полуэмпирическая формула термоэрозионного износа в универсальной форме (3) устанавливает зависимость между диаметральной износом и ключевыми параметрами, такими как критическая температура материала, исходное температурное состояние артиллерийского ствола перед выстрелом, коэффициент теплопроводности используемого металла, температура сгорания порохового заряда, калибр оружия и начальная скорость снаряда. Данная зависимость открывает инновационные подходы для расчёта термоэрозионного износа стенок канала артиллерийского орудия.

Формулы (3) справедливы для любого сечения по длине канала ствола в пределах температур  $T_{кр} \leq T \leq T_m$ . Предписывается выбирать критическую температуру  $T_{кр}$  для ствольных сталей свыше 850 К. Также установлено, что оптимальная температура для предотвращения термоэрозионного износа составляет приблизительно 820 К, в то время как более высокие значения могут способствовать ускоренному ухудшению эксплуатационных свойств ствола. Следовательно, при составлении инструкций по обслуживанию автоматической артиллерии эта температура обычно определяет стандартные условия стрельбы и максимально допустимую длину залпа.

На рисунке 1 показано распределение износа по длине нарезной части канала ствола.



I–I – начало нарезной части; II–II – начало полной глубины нарезов;  
 III–III – сечение, отвечающее максимуму давлений пороховых газов на дно снаряда;  
 $\Delta d$  – увеличение диаметра по полям;  $l$  – расстояние от начала нарезов в калибрах  
 Рисунок 1 – Диаграмма износа канала ствола по его длине

Исследование вычислительных данных выявляет, что эрозия стенок ствола от высокотемпературного воздействия изменяется вдоль его длины непостоянно: изначально её уровень увеличивается, достигая пика на начале нарезной части (максимальный износ соответствует отметке в 3–4 калибра от начала калиброванного сегмента), после чего уровень износа плавно уменьшается до минимума (минимальный износ фиксируется на промежутке, эквивалентном 10–15 калибрам от начальной части калибра). Отмечается также высокий уровень износа у дульного среза ствола. Динамика эрозии ствола демонстрирует более сложный характер особенно на участке от входа в калиброванную часть до точки наибольшего износа, и меняется в зависимости от момента открытия сечений для обогрева снарядом возникающих газов и мгновенных показателей коэффициентов теплопередачи и температуры. Следовательно, анализ физической модели эрозии стенок ствола указывает на то, что скорость процесса изнашивания определяется температурой пороховых газов, массой снаряда, калибром ствола и его начальной скоростью.

### Обоснование выбора режима стрельбы из автоматической пушки

Из проведённого исследования процесса износа стволов автоматических орудий небольшого калибра становится ясно, что степень и характер износа напрямую связаны с температурными показателями ствола. Эти показатели, в свою очередь, зависят от условий применения оружия, включая максимально допустимую продолжительность стрельбы за один раз, интенсивность выстрелов, общее количество боеприпасов и время отдыха между сериями выстрелов. Между выстрелами происходит повышение температуры ствола, что существенно сокращает его срок службы из-за роста температуры с каждым последующим выстрелом. В условиях быстрой стрельбы без перерывов в автоматических пушках малого калибра температура ствола может достигнуть критического уровня, при котором происходит снижение механических свойств материала ствола до критических значений, что приводит к его деформации или разрушению. Таким образом, для обеспечения долговечности ствола необходимо использовать контролируемый режим стрельбы, который подразумевает оптимальный выбор продолжительности серий и интервалов между ними.

В иллюстрации 2 демонстрируются исходные данные расчета, направленного на определение температуры в рабочей зоне канала ствола 30-мм автоматической артиллерийской системы.

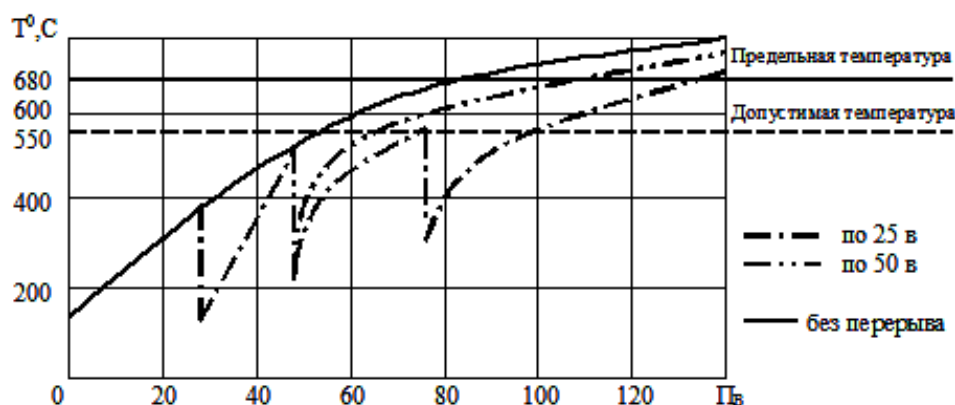


Рисунок 2 – Зависимость температуры рабочего слоя канала ствола от числа выстрелов, длины очереди и времени перерыва ( $t_{\text{пер}} = 2\text{с}$ )

Изображение 2 демонстрирует, что количество произведенных выстрелов пропорционально влияет на температурный режим ствола оружия: с каждым выстрелом температура ствола увеличивается. В начале стрельбы температура взлетает бурно, но постепенно скорость ее роста снижается. Это обусловлено двумя факторами: во-первых, с повышением температуры внутренних поверхностей эффективность теплопередачи от пороховых газов к стволу снижается, и во-вторых, увеличение разности температур между внутренней и внешней поверхностями стенки ствола способствует более интенсивному перераспределению тепла в стенку. С увеличением скорострельности наблюдается активный нагрев, особенно в районе нарезов, из-за сокращения времени на охлаждение, что способствует аккумуляции тепла в поверхностном слое. Но в тот же момент, рост внутренней температуры приводит к снижению количества тепла, получаемого стенками, что стабилизирует температуру на определенном уровне. Конечный результат – при высокой скорострельности возможен термопластический износ ствола, ограничивающий эффективную длину серии выстрелов. Кроме того, увеличение времени между сериями способствует редукции температуры внутреннего слоя канала ствола, что позволяет наращивать общее количество сделанных выстрелов. В то же время, чрезмерно длительные паузы или сокращение серии выстрелов могут снизить боевую эффективность стрельбы.

### Обсуждение результатов

Исходя из представленной информации, четко прослеживается, что для достижения оптимальной эксплуатации ресурса автоматической пушки при ее использовании на максимуме скорострельности, эффективным методом является адаптация режимов выстрела. Аналогично, при фиксированной продолжительности серий выстрелов и интервалах между ними можно достигнуть сохранности ресурса (долговечности стволов) путем корректировки скорострельности, при условии одинаковых тепловых воздействий (учитывая температуру). Отступление от предписанных условий боевого использования влечет за собой выход из строя оружия. К примеру, при условии, что назначенный ресурс в 1000 выстрелов достигается при стрельбе очередями длительностью две секунды со скоростью 900 выстрелов в минуту и при этом температура поверхностного слоя ствола не поднимается выше  $60^{\circ}\text{C}$ , тот же ресурс будет гарантирован при переходе к стрельбе очередями в четыре секунды, но со скоростью 600 выстрелов в минуту, при условии, что температура также не превысит отметку в  $60^{\circ}\text{C}$ .

### Заключение

Итак, из произведенного исследования воздействующих на прочность артиллерийского орудия элементов следует, что эксплуатационные характеристики

артиллерийского ствола для специфической связки «пушка-патрон» в значительной мере зависят от степени нагрева его металлической поверхности во время выстрелов, что особенно заметно при термопластическом и эрозионном повреждении. Анализ механизмов изнашивания стволов показывает, что живучесть орудия для заданного комплекса «пушка-патрон» прямо коррелирует с создаваемым температурным распределением в стволе, которое, в свою очередь, зависит от параметров стрельбы как частоты и длительности серий выстрелов, так и интервалов между ними. Поэтому, в качестве основы для установления ограничений по режиму использования артиллерийского ствола с целью обеспечения его долговечности предлагается использовать температуру внешнего слоя металла на уровне 0,2 мм от поверхности, которая не должна превосходить критическое значение, соответствующее условиям максимальной скорострельности, при которых гарантируется необходимый срок службы ствола.

### Библиографический список

1. Ихтисанов И.И. Анализ и прогностика деградации ствольных систем автоматических орудий / И.И. Ихтисанов, А.М. Пушкарёв // Военно-технический журнал. – 2019. – Вып. 9-10. – С. 33–37.
2. Шипунов А.Г. Долговечность стволов автоматических артиллерийских систем и методы ее увеличения / А. Г. Шипунов, Ю. С. Швыкин. – М.: Машиностроение, 1977.
3. Шипунов А.Г. Моделирование термопластического изнашивания стволов / А.Г. Шипунов, А.М. Белкин // Оборонная техника. – 1981. – № 9. – С. 31–33.
4. В исследовании Ихтисанова И.И. и Пушкарёва А.М. анализируется, как изменения температуры ствола артиллерийского орудия влияют на начальную скорость выстрела. Результаты работы представлены в материалах 40-ой всероссийской научно-технической конференции, ориентированной на повышение эффективности ракетно-артиллерийских систем, способы их обслуживания и ремонта. Издание произведено пензенским издательством ВА МТО в 2019 году.
5. Чернов Д.К. Рассуждения о деградации каналов в стальных военных стволах / Д. К. Чернов // Журнал по артиллерии. – 1912. – Выпуск 12.
6. Эльсгольц, А. Э. — «Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление». Москва: Издательство «Наука», 1969.
7. "Баллистика Ствольных Систем" / Авторы: В. В. Бурлов, В. В. Грабин, А. Ю. Козлов и др.; Редакция: Л. Н. Лысенко, А. М. Липанов. – Издательство "Машиностроение", Москва, 2006. – 460 страниц.
8. Логвинов В.С. Анализ эрозионного износа канала ствола оружия / В. С. Логвинов // Оборонная техника. – 1991. – Вып. 1.
9. Захаренков В.Ф. Разработка орудий и импульсных систем с использованием баллистики. Часть 2: Исследование внутренней баллистики и методы автоматизированного дизайна для традиционного вооружения / В. Ф. Захаренков – Санкт-Петербург: БГТУ, 2000. – 142 стр.
10. Богомоллов С.Н. Анализ воздействия скорострельности автоматической артиллерии на дисперсию проекtilей в серии / С. Н. Богомоллов // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2018. – № 1. – С. 335–345.

УДК: 623.442.424

## ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ АВТОМАТА АН-94 С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К СОВРЕМЕННЫМ ОБРАЗЦАМ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ

**Чирков Денис Викторович**, доктор технических наук, доцент.

ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова», г. Ижевск.

Электронный адрес: Chircov-den@yandex.ru

**Булкин Сергей Александрович**.

АО «Концерн «Калашников», г. Ижевск.

Электронный адрес: busher59@yandex.ru

В статье рассматриваются технические решения, направленные на модернизацию автомата АН94 с целью обеспечения им требований, предъявляемых к современным образцам индивидуального стрелкового оружия. Представленный комплекс технических решений позволил обеспечить современную эргономику образца, снижение массы оружия, возможность применения в комплексе с оружием дульного устройства для малошумной стрельбы и дополнительного навесного оборудования.

В целом выполненные работы показывают возможности для модернизации автомата АН94 при сохранении достигнутых в конструкции оружия преимуществ по кучности автоматической стрельбы короткой очередью.

**Ключевые слова:** автомат АН94; модернизация; современное индивидуальное стрелковое оружие; эффективность стрельбы.

## TECHNICAL SOLUTIONS FOR THE MODERNIZATION OF THE AN-94 ASSAULT RIFLE IN ORDER TO MEET THE REQUIREMENTS FOR MODERN MODELS OF INDIVIDUAL SMALL ARMS

**Chirkov Denis Viktorovich**, Doctor of Technical Sciences, Docent.

FGBOU VO «IZHSTU named after M.T. Kalashnikov», Izhevsk.

E-mail: Chircov-den@yandex.ru

**Bulkin Sergey Alexandrovich**.

JSC «Concern Kalashnikov», Izhevsk.

E-mail: busher59@yandex.ru

The article discusses technical solutions aimed at upgrading the AN94 submachine gun in order to meet the requirements for modern models of individual small arms. The presented set of technical solutions made it possible to provide modern ergonomics of the sample, reduce the weight of weapons, the possibility of using a muzzle device for low-noise shooting and additional attachments in combination with weapons. In general, the work performed shows the possibilities for upgrading the AN94 submachine gun while maintaining the advantages achieved in

the design of the weapon in terms of accuracy of automatic firing in a short burst.

**Keywords:** AN94 submachine gun; modernization; modern individual small arms; shooting efficiency.

### Введение.

Автомат АН-94 был принят на вооружение Российской армии в 1997 г. Образец выполнен по лафетной схеме (с подвижной ствольной коробкой) с реализацией принципа накопления импульса отдачи при стрельбе очередью в два выстрела. Автоматика оружия работает за счет отвода части пороховых газов из канала ствола.

Разработка автомата началась в конце 70-х годов прошлого века в рамках опытно-конструкторской работы «Абакан» [4, с. 64]. В ходе работ коллективом под руководством Г.Н. Никонова было разработано более 10 опытных образцов автоматов с лафетной схемой [2]. В 1986 г. по результатам отраслевых испытаний единственным автоматом, полностью удовлетворявшим требованиям по кучности и эффективности стрельбы очередью в три выстрела, был признан автомат АС конструкции Г.Н. Никонова [5, с. 627]. Опытный автомат АС варианта 1986 г. представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Опытный автомат АС варианта 1986 г. конструкции Г.Н. Никонова

Основным недостатком указанного автомата являлся подвижный магазин. Обеспечение неподвижности магазина при стрельбе потребовало от разработчиков коренной переработки конструкции оружия, включая схему досылания патронов из неподвижного магазина в подвижную ствольную коробку. Это привело к серьезному усложнению конструкции оружия и уменьшению количества выстрелов в очереди при высокоэффективной стрельбе до двух. Опытный автомат получил название АСМ.

По результатам полигонных испытаний в 1991 г. автомат АСМ был признан наиболее удовлетворявшим требованиям технического задания и рекомендован для прохождения войсковых испытаний после доработки ряда замечаний, касающихся унификации образца с автоматом АК74 в части обеспечения применения автомата в объектах боевой техники. Вариант автомата АСМ, изготовленный для прохождения войсковых испытаний в 1991 г. представлен на рисунке 3. На рисунке 4 представлен автомат АН-94 (индекс 6П33), принятый на вооружении Российской армии в 1997 г.



Рисунок 2 – Автомат АСМ, изготовленный для прохождения полигонных испытаний в 1991 г.



Рисунок 3 – Автомат АН-94 (индекс 6П33) с подствольным гранатометом ГП-25 и штык ножом 6Х4

По ряду объективных причин автомат АН-94 не получил распространения в Вооруженных силах Российской Федерации и на сегодняшний день снят с производства. Между тем в настоящее время развитие средств индивидуальной бронезащиты приводит к снижению эффективности поражения целей из штатных образцов индивидуального стрелкового оружия. Принятые на вооружение модификации автоматов Калашникова АК12 и АК15 по эффективности стрельбы принципиально не отличаются от предыдущих поколений (АК74М и АК103), а соответственно вопрос о повышении эффективности стрельбы не утратил своей актуальности.

#### **Основные положения.**

Автомат АН-94 создавался в соответствии с требованиями по эргономике середины 1990-х годов. В настоящее время автомат АН-94, сохраняя превосходство по эффективности стрельбы короткими очередями, уступает современным автоматам по ряду позиций. К основным недостаткам существующей модификации автомата АН-94 относятся:

- отсутствие эргономических элементов удержания и «прикладки» образца;
- отсутствие универсальных элементов крепления вспомогательного оборудования (планок Пикатини);
- сложности применения в комплексе с автоматом прибора малошумной и (или) беспламенной стрельбы.

Кроме этого автомат АН94 имеет несколько излишнюю массу. В таблице 1 представлено сравнение некоторых тактико-технических характеристик автоматов АК12 (6П70), А-545 (6П67) и АН-94(6П33). Все сравниваемые образцы выполнены под отечественный автоматный патрон 5,45х39.

Таблица 1 – Сравнение тактико-технических характеристик автоматов АК12 (6П70), А-545 (6П67) и АН-94 (6П33)

| Автомат | Схема работы автоматики                                                                   | Длина образца*, мм | Масса образца с магазином без патронов, кг | Наличие регулируемого приклада | Наличие планок Пикатини |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| АН-94   | Лафетная схема с работой автоматики за счет отвода части пороховых газов из канала ствола | 943 (728)          | 3,85                                       | нет                            | нет                     |
| АК12    | Классическая схема с отводом части пороховых газов                                        | 935 (690)          | 3,7                                        | да                             | да                      |
| А-545   | Сбалансированная автоматика с отводом части пороховых газов из канала ствола              | 920 (760)          | 3,7                                        | да                             | да                      |

\* В скобках указана длина образца со сложенным прикладом

Целью работы является проработка технических решений, направленных на модернизацию автомата АН-94 для обеспечения современных требований к образцам индивидуального стрелкового оружия.

Наиболее простыми вопросами являются обеспечение эргономики автомата и установка универсальных элементов для крепления вспомогательного оборудования. При этом требуется одновременно снизить массу оружия минимум на 150 г.

На рисунке 4 представлена конструкция неподвижного короба автомата АН-94. Штатный приклад заменен на регулируемый (по типу АК12). В задней части короба выполнена планка Пикатини. Короб облегчен за счет изменения конструкции закладных элементов в пластмассовом кожухе, сокращения длины направляющей стреляющего агрегата и упразднения места крепления подствольного гранатомета. Комплекс технических решений позволил снизить массу на 95 г.

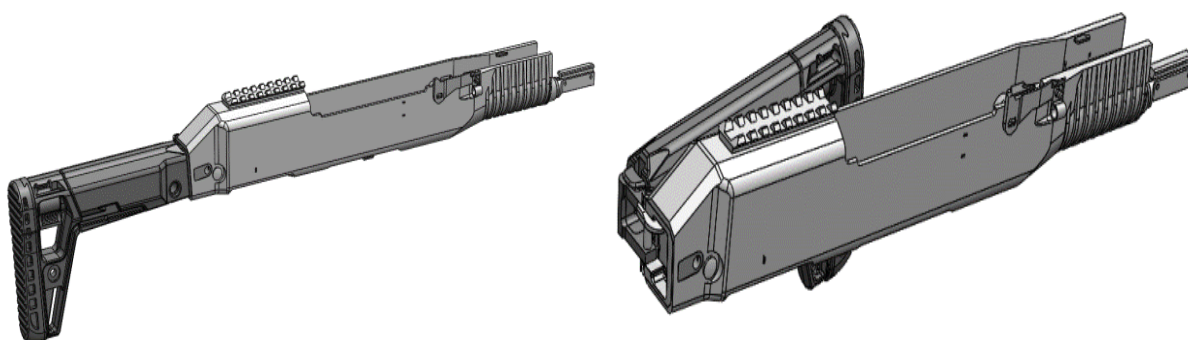


Рисунок 4 – Модернизированный короб автомата АН-94

На рисунке 5 представлена модернизированная конструкция спускового механизма автомата АН-94. Штатная рукоятка удержания заменена на эргономичную, выполненную как одно целое с предохранительной скобой. Масса сборочной единицы осталась неизменной.



Рисунок 5 – Модернизированная конструкция спускового механизма автомата АН-94

В стреляющий агрегат автомата АН-94 были внесены следующие изменения:

- на основе проведенных прочностных расчетов ствола в соответствии с методиками работы [9] облегчен ствол;
- передняя направляющая перемещена на трубку газовой камеры;
- упразднена колодка мушки.

Модернизированная конструкция стреляющего агрегата представлена на рисунке 6. Принятые технические решения позволили снизить массу стреляющего агрегата на 104 г в сравнении со штатной конструкцией.

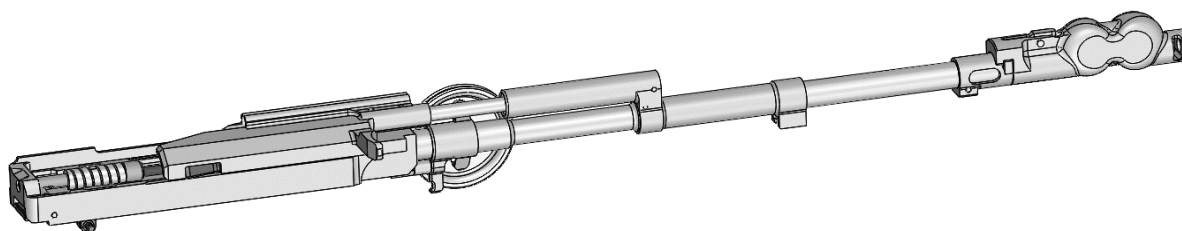


Рисунок 6 – Модернизированная конструкция стреляющего агрегата автомата АН-94

Полностью переработана конструкция крышки кожуха автомата. Крышка выполнена в виде литой детали из стеклонаполненного полиамида с закладными элементами из алюминия (планка Пикатини и усилители). Масса модернизированной конструкции крышки в сравнении со штатной возросла на 50 г. Конструкция модернизированной крышки короба приведена на рисунке 7.

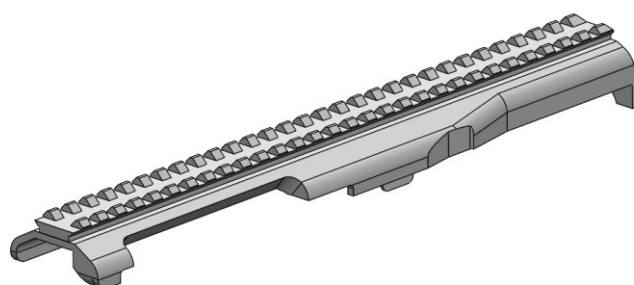
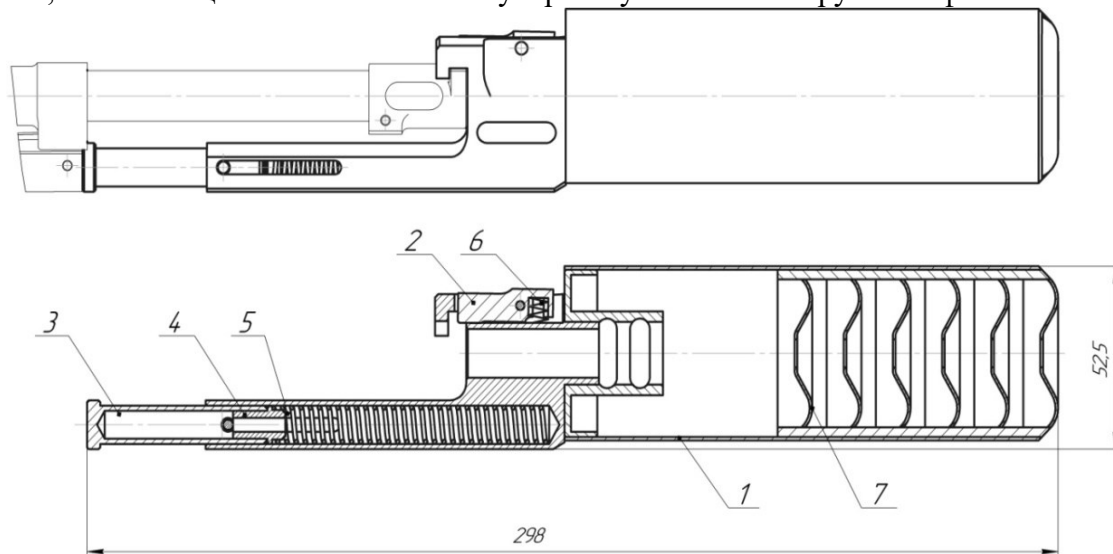


Рисунок 7 – Модернизированная крышка кожуха автомата АН-94

Наиболее сложными элементами с точки зрения внедрения в конструкцию автомата АН-94 являются дульные устройства, преобразующие величину реализуемого импульса выстрела. Действующие силовые факторы, формирующие отдачу в оружии с классической компоновкой, при наличии лафета являются движущими для стреляющего агрегата, в связи с чем, замена штатного дульного устройства приводит к изменению параметров работы автоматики оружия. На рисунке 8 представлен вариант конструкции прибора малошумной стрельбы, позволяющий обеспечить штатную работу автоматики оружия лафетной схемы.



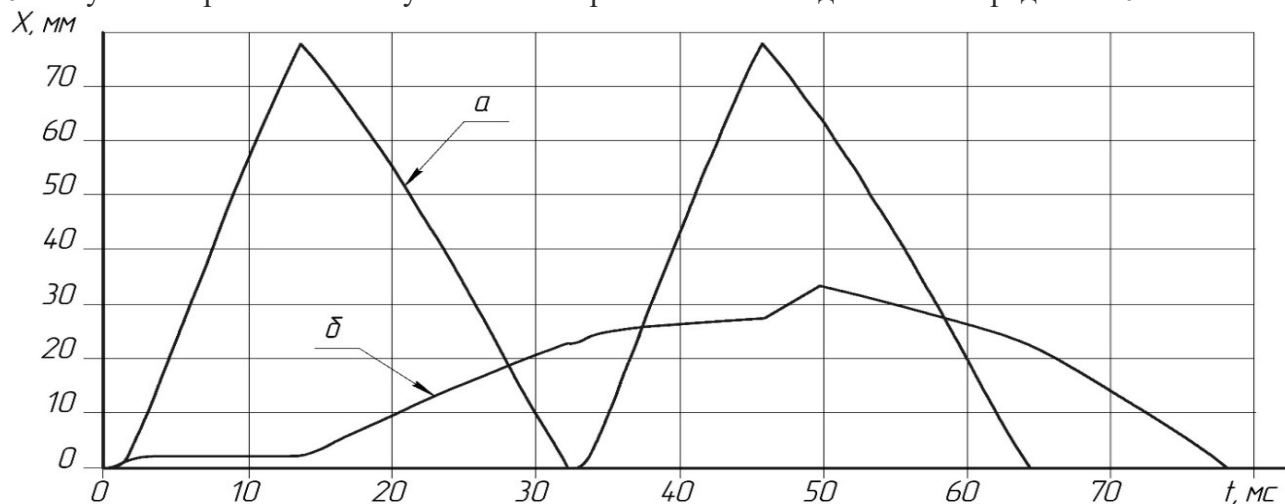
1 – корпус; 2 – защелка; 3 – упор; 4 – гнеток;  
5 – пружина; 6 – пружина защелки; 7 – сепаратор  
Рисунок 8 – Прибор малошумной стрельбы для автомата АН-94

В приведенной конструкции прибора малошумной стрельбы штатная работа автоматики обеспечивается за счет увеличения массы дульного устройства и дополнительного усилия от пружины 5, действующего на откатывающийся при выстреле стреляющий агрегат. Исходя из полученной массы прибора, определяемой требованиями эффективности уменьшения звукового воздействия, работа автоматики обеспечивается за счет характеристик указанной пружины. В общем случае уравнение движения для стреляющего агрегата автомата АН-94 имеет вид:

$$M_{\text{ар}} dV_{\text{ар}} / dt = F_{\text{кн}} - N_{\text{вз}} - F_{\text{т}} - F_{\text{г}} + F_{\text{прав}} - F_{\text{праг}}, \quad (1)$$

где  $F_{\text{кн}}$  – сила давления пороховых газов на дно канала ствола, Н;  $N_{\text{вз}}$  – реакция от силы сопротивления движению пули по каналу ствола, Н;  $F_{\text{т}}$  – реакция от работы дульного устройства, Н;  $F_{\text{г}}$  – сила давления пороховых газов на переднюю стенку газовой камеры, Н;  $F_{\text{прав}}$  – приведенная сила сопротивления движению ведущего звена автоматики, Н;  $F_{\text{праг}}$  – приведенная сила сопротивления движению стреляющего агрегата, Н. Зависимости для расчета основных силовых факторов представлены в работе [1]. Решение задачи динамики стреляющего агрегата основывается на результатах расчетов основной задачи внутренней баллистики, периода последствия и процесса истечения пороховых газов из канала ствола в газовую камеру. Математические модели для решения задач внутренней баллистики и периода последствия принимались в соответствии с работой [3]. Описание процесса истечения газов из канала ствола в газовую камеру основывается на математических моделях, приведенных работах [6, 7]. Расчет автоматики оружия осуществлялся на основе классической методики, подразумевающей приведение всех механизмов к эквивалентному механизму с одним поступательным звеном приведения и действующей на него приведенной силой сопротивления [8]. Результаты расчета движения стреляющего агрегата и ведущего

звена автоматики автомата АН-94 со штатным дульным тормозом представлены на рисунке 9. Результаты расчета согласуются с экспериментальными данными в пределах 10 %.

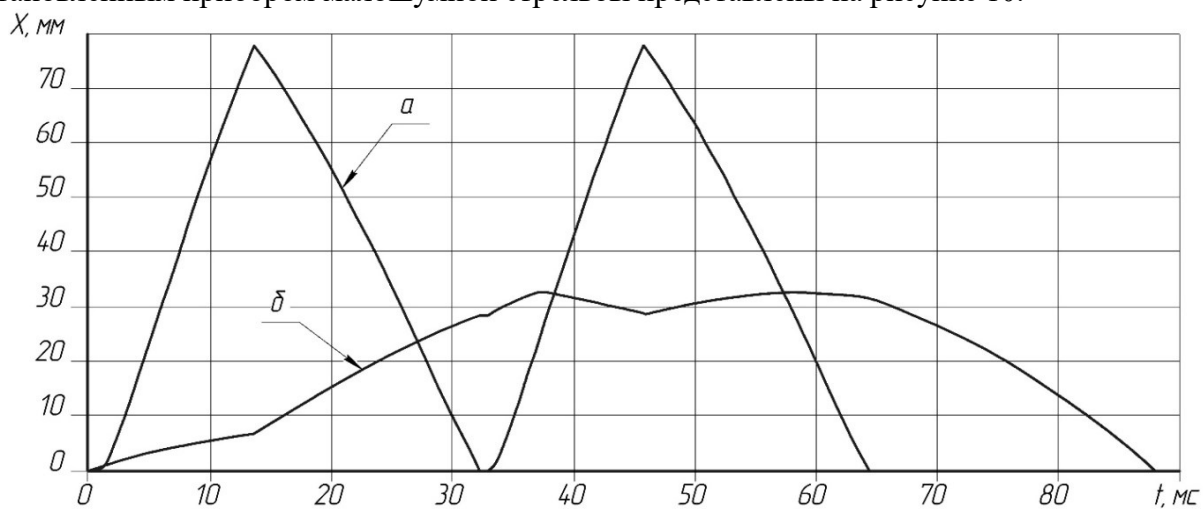


а – перемещение подвижных частей относительно стреляющего агрегата;

б – перемещение стреляющего агрегата относительно неподвижного корпуса

Рисунок 9 – Зависимости перемещения подвижных частей и стреляющего агрегата по времени для автомата АН-94 со штатным дульным устройством

Масса глушителя, обеспечивающая снижение звука на уровне штатных приборов малошумной стрельбы для автоматов АК12 составила 0,5 кг. С учетом этого из условия обеспечения работы автоматики характеристики амортизирующей пружины прибора малошумной стрельбы составили: усилие начального поджатия 118,1 Н, усилие пружины к концу отката стреляющего агрегата – 147,6 Н. Рабочий ход пружины соответствует величине отката стреляющего агрегата (33,9 мм). Результаты расчета автоматики оружия с установленным прибором малошумной стрельбы представлены на рисунке 10.



а – перемещение подвижных частей относительно стреляющего агрегата, б – перемещение стреляющего агрегата относительно неподвижного корпуса

Рисунок 10 – Зависимости перемещения подвижных частей и стреляющего агрегата по времени для автомата АН-94 прибором малошумной стрельбы

Как следует из рисунков 9 и 10, при использовании штатного дульного тормоза перемещение стреляющего агрегата к моменту вылета второй пули в очереди составляет порядка 22 мм, а при использовании прибора малошумной стрельбы – 29 мм. Таким образом,

штатная работа автоматики образца обеспечивается.

Увеличение импульса отдачи, передаваемого на стрелка, при использовании прибора малошумной стрельбы приводит к ухудшению характеристик кучности стрельбы короткой очередью. Так, к моменту вылета второй пули в автомате АН-94 переданный на стрелка импульс отдачи составляет  $\approx 3,8 \text{ Н}\cdot\text{с}$ , а при наличии прибора малошумной стрельбы –  $\approx 5,0 \text{ Н}\cdot\text{с}$ . Как известно при темпе стрельбы свыше 1500 выстрелов в минуту увеличение воспринимаемого импульса отдачи приводит к пропорциональному ухудшению кучности автоматической стрельбы, которое в этом случае составит порядка 1,3 раз.

#### Заключение.

В целом, результаты выполненного комплекса расчетно-проектировочных работ показывают принципиальную возможность модернизации автомата АН-94 до уровня современного индивидуального стрелкового оружия. На данном этапе не затрагивались вопросы технологичности конструкции, однако, современное производственное оборудование позволяет значительно модернизировать конструкцию в плане повышения технологичности деталей и узлов, а также с целью дальнейшего снижения веса оружия и повышения эффективности стрельбы. На рисунке 11 представлена трехмерная модель модернизированного автомата АН-94 с основными характеристиками, полученными по результатам работы.



Рисунок 11– Внешний вид модернизированного автомата АН-94

Таблица 2 – Характеристики модернизированного автомата АН-94

| Параметр                             | Значение    |
|--------------------------------------|-------------|
| Масса (с магазином без патронов), кг | 3,7         |
| Длина, мм                            |             |
| – общая (с разложенным прикладом)    | 921...981   |
| – со сложенным прикладом             | 734         |
| – с прибором малошумной стрельбы     | 1003...1063 |
| Темп, выстр/мин                      |             |
| – переменный                         | 1800...1900 |
| – постоянный                         | 600         |

**Библиографический список**

1. Автоматы Калашникова. Функционально-морфологический анализ: монография / Л.А. Галаган, Д.В. Чирков, Р.Ю. Саратов. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. – 160 с. + 13 с. вкл.
2. Афонин В.П. От ружья для подводной охоты до автомата «Абакан» // Геннадий Николаевич Никонов – создатель автомата АН-94 (к 55-летию со дня рождения): материалы республиканской научно-практической конференции, г. Ижевск, 27 октября 2005 г. / Музейно-выставочный комплекс стрелкового оружия им. М.Т. Калашникова. – Ижевск: издательство МВК имени М.Т. Калашникова, 2006. – С. 11–38.
3. Баллистика ракетного и ствольного оружия: учебник для вузов / под ред. А.А. Королева, В.А. Комочкова. – Волгоград, 2010. – 472 с.
4. Две эпохи советского стрелкового оружия: монография / Н.В. Ежов, Ю.Б. Брызгалов, Д.В. Чирков, Е.А. Федорова. – Ижевск: Изд-во УИР ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2022. – 240 с.: ил.
5. ИжГТУ имени М.Т. Калашникова – вклад в оружейное развитие: подготовку кадров, науку, разработку оружия: монография / С.А. Писарев, В.П. Грахов. – Ижевск 6 Изд-во ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2019. – 1060 с. – (Гордость моя Удмуртия).
6. Кулагин В.И. Газодинамика автоматического оружия / В.И. Кулагин, В.И. Черезов. – М.: ЦНИИ информации, 1985. – 148 с.
7. Платонов Ю.П. Термогазодинамика автоматического оружия. – М.: Машиностроение, 2009. – 355 с.
8. Теория и расчет автоматического оружия / под ред. В.М. Кириллова. – Пенза, 1973. – 493 с.
9. Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: учебник / А.С. Зайцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2023. – 388 с.: ил.

УДК 629.113

## АЛГОРИТМ РАЦИОНАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА МЕЖДУ ТЯГАЧОМ И АКТИВНЫМ ПРИЦЕПНЫМ ЗВЕНОМ АВТОПОЕЗДА

**Шумилов Дмитрий Вячеславович**

ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», г. Пермь.

**Бердников Алексей Анатольевич**, доктор технических наук, доцент.

ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», г. Пермь.

Предложен алгоритм распределения крутящего момента между тягачом и активным прицепным звеном автопоезда, который позволяет обеспечить распределение крутящего момента на ведущие колеса активного прицепного звена автопоезда, тем самым повысить проходимость и энергоэффективность автопоезда в различных дорожных условиях.

**Ключевые слова:** автопоезд; проходимость; тягач; прицеп; крутящий момент; распределение крутящего момента; сила в сцепке.

## AN ALGORITHM FOR THE RATIONAL DISTRIBUTION OF TORQUE BETWEEN THE TRACTOR AND THE ACTIVE TRAILER LINK OF THE ROAD TRAIN

**Shumilov Dmitry Vyacheslavovich**

FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.

**Berdnikov Alexey Anatolyevich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor.

FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.

An algorithm for the distribution of torque between the tractor and the active trailer link of the road train is proposed, which allows for the distribution of torque to the driving wheels of the active trailer link of the road train, thereby increasing the cross-country ability and energy efficiency of the road train in various road conditions.

**Keywords:** road train; cross-country ability; tractor; trailer; torque; torque distribution; coupling force.

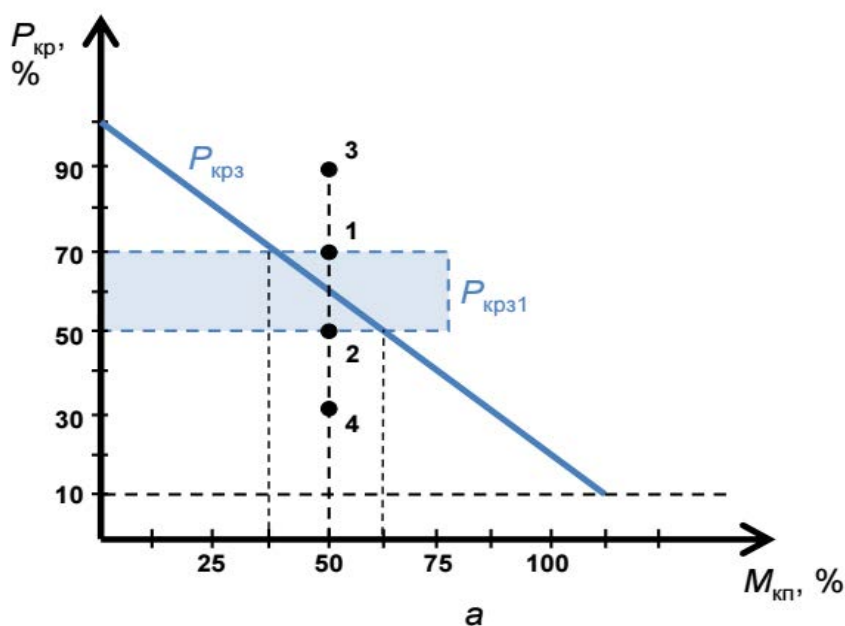
Войска на современном этапе ежедневно выполняют широкий спектр служебно-боевых задач вне пунктов постоянной дислокации. Для эффективного решения данных задач требуется перемещение вооружения, военной и специальной техники, материальных средств в пункты временной дислокации и районы выполнения задач. При транспортировке гусеничной техники, не предназначенной для движения по дорогам общего пользования, крупногабаритных и тяжелых грузов, в большинстве случаев используют автопоезда.

Доставка грузов нередко происходит в различных дорожных и климатических условиях, требующих повышенную проходимость и устойчивость автопоездов.

Одним из решений повышения проходимости автопоездов является применение активного прицепного звена [1]. Однако при движении в различных дорожных условиях, ведущие колеса тягача и активного прицепного звена могут оказаться в условиях с различными сцепными свойствами с опорной поверхностью, что может привести к складыванию автопоезда или повышению нагрузки на тягач и седельно-сцепное устройство [1; 2]. Для исключения таких негативных фактов необходимо обеспечить распределение крутящего момента между тягачом и активным прицепным звеном автопоезда.

Исходя из практики, повышение проходимости автопоезда с активным прицепным звеном необходимо при прохождении сложных участков дорог с деформируемыми поверхностями и низкими сцепными свойствами. При движении автопоезда по дорогам с твердым покрытием, когда сопротивление движению невелико, привод активного прицепного звена может быть отключен с целью исключения потерь мощности, необходимой для передачи крутящего момента на ведущие колеса, увеличения ресурса привода активного прицепного звена и повышения топливной экономичности [3]. Исходя из вышеизложенного, возникает противоречие между необходимостью повышения проходимости автопоезда, когда необходим полный привод, и исключения потерь мощности в приводе, увеличения его ресурса и повышения топливной экономичности автопоезда.

С целью разрешения сложившегося противоречия возникает потребность в определении величины крутящего момента, подаваемого на активное прицепное звено автопоезда. Из ранее проведенных исследований [1; 2; 3; 4; 5] в данной области известна зависимость: при увеличении силы в сцепном устройстве  $P_{кр}$ , принято увеличивать крутящий момент, подаваемый на активный полуприцеп  $M_{кп}$ , но как показывает практика, как только увеличим крутящий момент на активном полуприцепе  $M_{кп}$ , сила в сцепном устройстве  $P_{кр}$  уменьшится. Также необходимо учитывать тот факт, что при определенных условиях, это может привести к «набеганию» полуприцепа и складыванию автопоезда, либо полном застревании автопоезда из-за нехватки крутящего момента  $M_{к}$ , подаваемого на тягач. В целях устранения негативных факторов и повышения проходимости автопоезда предложена зависимость, представленная на рисунке 1.



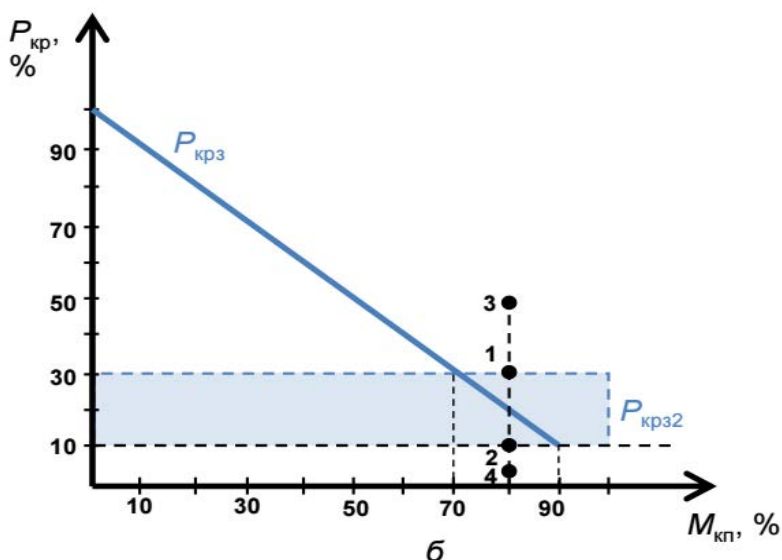


Рисунок 1 – Графики зависимости силы в сцепном устройстве от крутящего момента, подаваемого на активный полуприцеп

В предложенной зависимости, при заданной силе в сцепном устройстве  $P_{кр3}$ , например,  $P_{кр3} = (0,5 \div 0,7) P_{кр\max}$ , задаем крутящий момент, подаваемый на активный полуприцеп  $M_{кп} = 0,45 \cdot M_{кп\max}$  ( $M_{кп\max}$  – максимальный крутящий момент, подаваемый на активный полуприцеп). Если при заданном значении крутящего момента, подаваемого на активный полуприцеп  $M_{кп}$  увеличивается сила в сцепном устройстве  $P_{кр}$  (точка 1), то это значит, что полуприцеп «отстает», если уменьшается (точка 2) – полуприцеп «догоняет».

В пределах точек 1, 2 регулировать крутящий момент  $M_{кп}$ , подаваемый на активный полуприцеп не нужно. Если сила в сцепном устройстве  $P_{кр}$  смещается в точку 3, например, при увеличении сопротивления движению автопоезда, крутящий момент, подаваемый на активный полуприцеп  $M_{кп}$  не позволяет вернуть систему в заданное значение  $P_{кр3}$ , при этом необходимо переходить на новый режим заданного значения  $P_{кр3}$  (Рисунок 2), например, из  $P_{кр31}$  в  $P_{кр32}$ . Заданные значения силы в сцепном устройстве  $P_{кр3}$  рассчитываются с учетом зависимости крутящего момента, подводимого к колесам полуприцепа, от сопротивления движению  $\psi_{ср}$ , и вводится в бортовую информационно-управляющую систему автопоезда (БИУС).

На новом режиме крутящий момент, подаваемый на активный полуприцеп  $M_{кп}$  будет выше (Рисунок 1б), а  $P_{кр3}$  останется в заданном значении  $P_{кр3} = (0,5 \div 0,7) P_{кр\max}$ . Смещение силы в сцепном устройстве  $P_{кр}$  в точку 4 (Рисунок 1) означает, что полуприцеп «догоняет» тягач, при этом сила в сцепном устройстве  $P_{кр}$  уменьшается и может стать отрицательной, а полуприцеп толкает тягач. В этом случае может произойти складывание автопоезда. Для исключения складывания автопоезда, отключается привод на колеса автопоезда или производится их торможение.

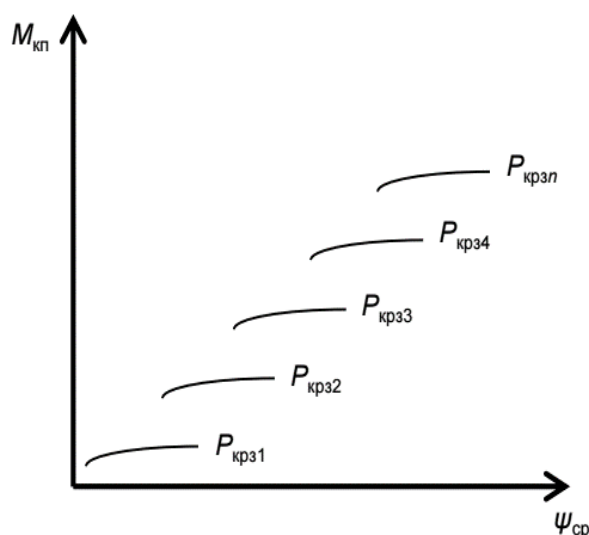


Рисунок 2 – Режимы работы распределения крутящего момента в зависимости от сопротивления движению для заданных значений силы в сцепном устройстве автопоезда

Алгоритм распределения крутящего момента между тягачом и активным прицепным звеном автопоезда представлен на рисунке 3.

Исходные данные: заданная сила в сцепном устройстве  $P_{кр3i}$ , и крутящий момент, подаваемый на активный полуприцеп  $M_{кп}$  закладываются в БИУС автопоезда для сравнения с реальными данными, снимаемыми с автопоезда при его движении.

В алгоритме проверяем выполнение трех условий:

1. В первом условии ( $P_{кр}=P_{кр3}$ ) если сила в сцепном устройстве  $P_{кр}$  равна заданной силе в сцепном устройстве  $P_{кр3}$ , то крутящий момент не меняем. Если данное условие не выполняется, то переходим к проверке следующего условия ( $P_{кр}<P_{кр3}$ ).

2. Во втором условии ( $P_{кр}<P_{кр3}$ ) если сила в сцепном устройстве  $P_{кр}$  меньше заданной силы в сцепном устройстве  $P_{кр3}$ , то полуприцеп начинает «набегать» на тягач, что может привести к складыванию автопоезда, соответственно крутящий момент на полуприцеп  $M_{кп}$  распределять не нужно ( $M_{кп}=0$ ). Если это условие ( $P_{кр}<P_{кр3}$ ) не выполняется, то переходим к проверке следующего условия ( $P_{кр}>P_{кр3}$ ).

3. В третьем условии ( $P_{кр}>P_{кр3}$ ) если сила в сцепном устройстве  $P_{кр}$  больше заданной силы в сцепном устройстве  $P_{кр3}$ , то полуприцеп начинает отставать, в таком условии переводим систему в другой режим работы ( $i=i+1$ ), крутящий момент на полуприцеп  $M_{кп}$  будет распределяться по-другому, в соответствии с графиком (Рисунок 2).

Таким образом, предложенный алгоритм позволяет обеспечить рациональное распределение крутящего момента на ведущие колеса активного прицепного звена автопоезда, тем самым повысить проходимость автопоезда, исключить потери мощности в приводе, увеличивая его ресурс, и повысить топливную экономичность автопоезда.

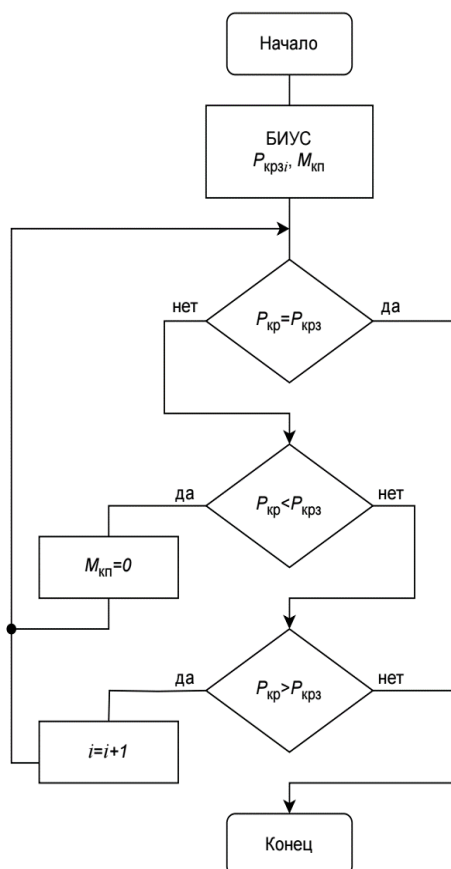


Рисунок 3 – Алгоритм распределения крутящего момента между тягачом и активным прицепным звеном автопоезда

Рассматривая рациональное распределение крутящего момента между активными звеньями автопоезда, необходимо учитывать, что крутящий момент должен быть пропорционален сцепному весу тягача и прицепного звена [3], потери мощности на привод ведущих колес не должны превышать потери мощности при буксовании ведущих колес тягача [4].

### Библиографический список

1. Белоусов Б.Н. Прикладная механика наземных тягово-транспортных средств с мехатронными системами: Монография / Б.Н. Белоусов, С.Б. Шухман; под общ.ред. Б.Н. Белоусова. – М.: Агроконсалт, 2013. – 612 с.
2. Келлер А.В. Принципы и методы распределения мощности между ведущими колесами автомобильных базовых шасси / А.В. Келлер, И.А. Мурог. – Челябинск: ЧВВАКИУ, 2009. – 224 с.
3. Чудаков О.И. Разработка закона распределения мощности между звеньями при прямолинейном движении автопоезда на основе анализа силовых факторов в сцепном устройстве: дис. канд. техн. наук: 05.05.03 / Чудаков Олег Игоревич. – М., 2017. – 146 с.
4. Кунаккильдин Р.Ф. Улучшение функционирования полноприводных автопоездов путем рационального распределения энергии между двигателями: дис. канд. техн. наук: 05.05.03 / Кунаккильдин Ринат Фаткулович. – Челябинск, 2005. – 162 с.
5. Бердников А.А. Оценка подвижности активных автопоездов: монография / А.А. Бердников. – Пермь, Изд-во ПВИ войск национальной гвардии, 2023. – 235 с.

УДК 681.5

## РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ ОХРАНЯЕМОГО ОБЪЕКТА

**Яшкин Сергей Юрьевич**

ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», г. Пермь.

Электронный адрес: [sergeiyaskin@bk.ru](mailto:sergeiyaskin@bk.ru).

**Костарев Сергей Николаевич**, доктор технических наук, доцент.

ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», г. Пермь.

Электронный адрес: ORCID: 0000-0002-3097-7037, [iums@dom.raid.ru](mailto:iums@dom.raid.ru)

Разработка современных средств мониторинга и управления охраняемым объектом в условиях проведения специальной военной операции является актуальной проблемой. Пермский военный институт включает множество объектов военного и материального обеспечения, нуждающихся в постоянном контроле. Объектом исследования являлся мониторинг объектов материального обеспечения на территории воинской части 2652. Проведен теоретический анализ существующих методов диагностики военных объектов и систем мониторинга. Разработано программное обеспечение для оценки безопасности охраняемого объекта, проведено имитационное моделирование разработанной системы.

**Ключевые слова:** системный анализ; охрана объекта; цифровой гарнизон.

## DEVELOPMENT OF A PROJECT FOR MONITORING THE SECURITY OF A MILITARY GARRISON

**Yashkin Sergey Yurievich**

FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.

E-mail: [sergeiyaskin@bk.ru](mailto:sergeiyaskin@bk.ru).

**Kostarev Sergey Nikolaevich**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor.

FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.

E-mail: ORCID: [0000-0002-3097-7037](https://orcid.org/0000-0002-3097-7037), [iums@dom.raid.ru](mailto:iums@dom.raid.ru)

The development of modern means of monitoring and control of a military garrison in the conditions of a special military operation is an urgent problem. The Perm Military Institute includes many military and material support facilities that need constant monitoring. The object of the study was the monitoring of material support objects on the territory of military unit 2652. Theoretical analysis of existing methods of diagnostics of military objects and monitoring systems was carried out.

The software for security assessment of the guarded object has been developed, simulation modelling of the developed system has been carried out.

**Keywords:** system analysis; object security; digital garrison.

### Введение

Разработке цифровых платформ «Умный гарнизон» в последнее время уделяется много внимания [5; 7]. Техничко-экономическая оценка безопасности охраняемого объекта является важным параметром для определения необходимого уровня сил и средств. Недостаточный учет степени опасности может привести к происшествию, а излишний уровень не будет экономически обоснован. Система безопасности охраняемого объекта должна учитывать множество факторов, включая внутренние и внешние угрозы, состояние сил охраны, информационные потоки и управление [1; 8].

Оценка степени безопасности может включать: анализ методов и технологий автоматизированной обработки и данных мониторинга территории воинской части; разработку алгоритма работы системы мониторинга; выбор программного обеспечения для реализации проекта; проверку работоспособности системы мониторинга; предупреждение опасных ситуаций, контроля обстановки в случае происшествия и разработки мероприятий по их ликвидации; организацию информационного обмена на районном, областном и федеральном уровнях; выявление и обоснование перечня объектов мониторинга, определение и корректировку перечня параметрических, пространственных и временных показателей мониторинга охраняемых объектов [2; 6; 9]. Возможные ситуации на данных объектах классифицируются по степени опасности, которые определяются исходя из зоны поражения, масштаба, времени атаки.

Целью исследования является идентификация безопасного состояния охраняемого объекта с разработкой методики инструментального анализа.

### Методы и задачи исследования

Учитывая разнородность процессов, плохую формализуемость военных объектов для описания элементов системы и их взаимосвязи использованы подходы общей теории систем. Программа написана на языке релейно-контактной логики для использования промышленных контроллеров. Интерфейс пульта оператора разработан в CX – Designer.

### Задачами исследования являлись:

- изучение параметров источников опасности охраняемой системы;
- разработка методики оценки безопасности системы;
- разработка методов и способов защиты объектов инфраструктуры воинской части;
- разработка программного обеспечения.

### Результаты исследования

## 1 Построение математической модели

Для построения системы мониторинга рассмотрим систему

$$\Sigma((Q, A, B, D)U, I),$$

где  $Q$  – охраняемый объект,  $A$  – силы охраны,  $B$  – угрозы,  
 $D$  – способ охраны,  $U$  – управление,  $I$  – информация.

Модель системы безопасности охраняемого объекта показана на рисунке 1.

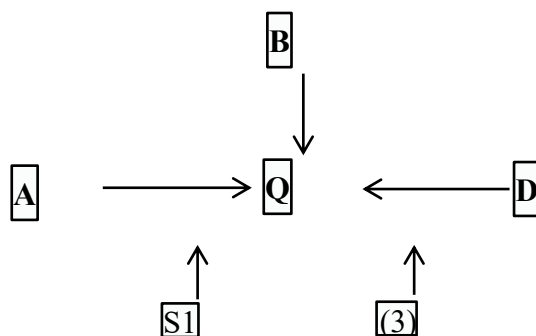


Рисунок 1 – Модель системы безопасности

Представим модель системы безопасности в виде массивов (Таблица 1).

Таблица 1 – Описание элементов системы

| Массив                                      | Элементы                                     |                                        |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                             | 1 уровень                                    | 2 уровень                              |
| Охраняемые<br>объекты<br>$Q(q_1, q_2, q_3)$ | $q_1$ – важный государственный объект        |                                        |
|                                             | $q_2$ – собственный объект                   |                                        |
|                                             | $q_3$ – особо важный и режимный объект       |                                        |
| Силы охраны<br>$A(a_1, a_2, a_3, a_4)$      | $a_1$ – караул                               |                                        |
|                                             | $a_2$ – гарнизоны                            |                                        |
|                                             | $a_3$ – заставы                              |                                        |
|                                             | $a_4$ – войсковые наряды                     |                                        |
| Способы<br>охраны<br>$D(d_1, d_2, d_3)$     | $d_1$ – оперативное дежурство                |                                        |
|                                             | $d_2$ – выставление часовых                  |                                        |
|                                             | $d_3$ – смешанный                            |                                        |
| Угрозы<br><br>$B(b_1, b_2)$                 | $b_1$ – нарушители                           | $b_1(b_{11}, b_{12}, b_{13})$          |
|                                             |                                              | $b_{11}$ – люди                        |
|                                             |                                              | $b_{12}$ – животные                    |
|                                             |                                              | $b_{13}$ – робототехнические комплексы |
|                                             | $b_2$ – природные факторы                    | $b_2(b_{21}, b_{22})$                  |
|                                             |                                              | $b_{21}$ – естественные                |
|                                             |                                              | $b_{22}$ – физико – технические        |
| Управление<br>$U(u_1, u_2, u_3)$            | $u_1$ – служба безопасности                  |                                        |
|                                             | $u_2$ – дежурная служба                      |                                        |
|                                             | $u_3$ – руководитель объекта                 |                                        |
| Информация<br>$I(i_1, i_2, i_3)$            | $i_1$ – устав, конституция                   |                                        |
|                                             | $i_2$ – постановления, приказы, ГОСТы        |                                        |
|                                             | $i_3$<br>– методические рекомендации, обзоры |                                        |
| Массив                                      | Элементы                                     |                                        |
|                                             | 1 уровень                                    | 2 уровень                              |
| Охраняемые<br>объекты<br>$Q(q_1, q_2, q_3)$ | $q_1$ – важный государственный объект        |                                        |
|                                             | $q_2$ – собственный объект                   |                                        |
|                                             | $q_3$ – особо важный и режимный объект       |                                        |

|                                      |                                           |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|
| Силы охраны<br>$B(b_1, b_2)$         | $a_1$ – караул                            |                               |
|                                      | $a_2$ – гарнизоны                         |                               |
|                                      | $a_3$ – заставы                           |                               |
|                                      | $a_4$ – войсковые наряды                  |                               |
| Способы охраны<br>$D(d_1, d_2, d_3)$ | $d_1$ – оперативное дежурство             |                               |
|                                      | $d_2$ – выставление часовых               |                               |
|                                      | $d_3$ – смешанный                         |                               |
| Угрозы<br>$B(b_1, b_2)$              | $b_1$ – нарушители                        | $b_1(b_{11}, b_{12}, b_{13})$ |
|                                      |                                           |                               |
|                                      |                                           |                               |
|                                      |                                           |                               |
|                                      | $b_2$ – природные факторы                 | $b_2(b_{21}, b_{22})$         |
|                                      |                                           | $b_{21}$ – естественные       |
| Управление                           | $u_1$ – служба безопасности               |                               |
|                                      | $u_2$ – дежурная служба                   |                               |
|                                      | $u_3$ – руководитель объекта              |                               |
| Информация                           | $i_1$ – устав, конституция                |                               |
|                                      | $i_2$ – постановления, приказы, ГОСТы     |                               |
|                                      | $i_3$ – методические рекомендации, обзоры |                               |

Разложим массивы 2 уровня (Таблица 2).

Таблица 2 – Описание элементов системы угроз 2/3 подуровня

| Массив                      | Элементы                                                                                  |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 уровень                   | 3 уровень                                                                                 |
| Люди                        | $b_{111}$ – нарушители внутренние                                                         |
|                             | $b_{112}$ – нарушители внешние                                                            |
| Животные                    | $b_{111}$ – служебные собаки                                                              |
|                             | $b_{112}$ – дикие животные                                                                |
| Робототехнические комплексы |                                                                                           |
|                             | $b_{131}$ – воздушные, $b_{132}$ – наземные, $b_{133}$ – подводные, $b_{134}$ – надводные |

Массивы системы можно связать отношениями  $R$ :

$$AR_1Q, BR_2Q, DR_3Q, UR_4(Q, A, B, D, I), IR_5(Q, A, B, U) \quad (1)$$

Разложим отношения  $R$  на три вектора  $R^1$  – безопасное состояние системы,  $R^2$  – опасное и  $R^3$  – происшествие, получим следующие соотношения:

$$\begin{aligned}
 &[AR_1^1[C_1Q_1^1]C_1R_1^2Q_1^2, C_1R_1^3Q_1^3], [BR_2^1[C_1Q_1^1]C_1R_2^2Q_1^2, C_1R_2^3Q_1^3], \\
 &[DR_3^1[C_1Q_1^1]C_1R_3^2Q_1^2, C_1R_3^3Q_1^3], [UR_4^1[C_1Q_1^1]C_1R_4^2Q_1^2, C_1R_4^3Q_1^3],
 \end{aligned} \quad (2)$$

$$[IR_2^1[C_1Q_1^1]C_1R_5^2Q_1^2, C_1R_5^3Q_1^3],$$

где  $C_1$  – опасное состояние,  $C_2$  – безопасное состояние,  $C_3$  – происшествие.

На рисунке 2 показано схематичное расположение состояний охраняемого объекта, относительно расстояния от внешнего источника опасности.

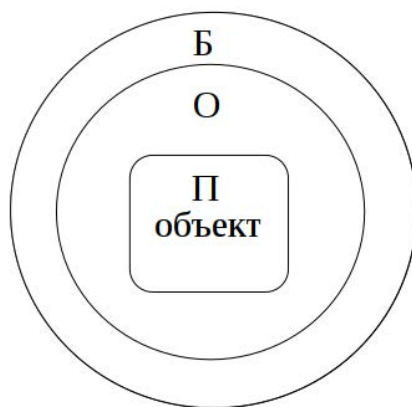


Рисунок 2 – Схематичное расположение состояний зон охраняемого объекта:

Б – безопасная зона, О – зона опасного состояния, П – происшествие

Изменение состояния охраняемого объекта от влияния элементов системы опишется

$$\text{уравнением: } \Delta Q = (SQ) + \Delta Q(A) + \Delta Q(B) + \Delta Q(D) + \Delta Q(U) + \Delta Q(I), \quad (3)$$

где  $SQ$  – собственное состояние охраняемого объекта

Изменения состояния охраняемого объекта от параметров воздействия внешних факторов формализовано в виде системы уравнений (4–8):

$$\Delta Q(A) = \frac{dQ}{da_1} \Delta a_1 + \frac{dQ}{da_2} \Delta a_2 + \frac{dQ}{da_3} \Delta a_3 + \frac{dQ}{da_4} \Delta a_4 \quad (4)$$

$$\Delta Q(B) = \frac{dQ}{db_1} \Delta b_1 + \frac{dQ}{db_2} \Delta b_2 \quad (5)$$

$$\Delta Q(D) = \frac{dQ}{dd_1} \Delta d_1 + \frac{dQ}{dd_2} \Delta d_2 + \frac{dQ}{dd_3} \Delta d_3 \quad (6)$$

$$\Delta Q(U) = \frac{dQ}{du_1} \Delta u_1 + \frac{dQ}{du_2} \Delta u_2 + \frac{dQ}{du_3} \Delta u_3 \quad (7)$$

$$\Delta Q(I) = \frac{dQ}{di_1} \Delta i_1 + \frac{dQ}{di_2} \Delta i_2 + \frac{dQ}{di_3} \Delta i_3 + \frac{dQ}{di_4} \Delta i_4 \quad (8)$$

## 2 Синтез логических уравнений

В процессе применения теоретических основ безопасности решена задача синтеза, которая заключалась в построении логических уравнений мониторинга объектов воинской части. Источниками опасности выбраны: беспилотные летательные аппараты (БПЛА); нарушители, вооруженные гранатами, кассетными боеприпасами, автоматами и РПГ [10]. В качестве параметров источников опасности выступали мощность (М), расстояние до

источника опасности (R) и время воздействия (T). Реальные физические значения параметров источников опасности были нормированы и переведены к булевым переменным [3; 4]. Фрагмент мнемоники разработанных логических уравнений показан на рисунке 3.

|   | Rung | Step | Instruction | Operand |
|---|------|------|-------------|---------|
| 1 | 1    | 0    | LD          | I: 1.01 |
|   |      | 1    | OR          | I: 1.02 |
|   |      | 2    | OR          | I: 1.03 |
|   |      | 3    | OR          | I: 1.04 |
|   |      | 4    | OUTNOT      | 5.01    |
|   |      | 5    | LDNOT       | I: 1.01 |
|   |      | 6    | AND         | I: 1.03 |
|   |      | 7    | LDNOT       | I: 1.01 |
|   |      | 8    | AND         | I: 1.04 |
|   |      | 9    | ORLD        |         |
|   |      | 10   | LDNOT       | I: 1.01 |
|   |      | 11   | AND         | I: 1.02 |
|   |      | 12   | ORLD        |         |
|   |      | 13   | LD          | I: 1.01 |
|   |      | 14   | ANDNOT      | I: 1.02 |
|   |      | 15   | ANDNOT      | I: 1.03 |
|   |      | 16   | ANDNOT      | I: 1.04 |
| 2 | 2    | 17   | ORLD        |         |
|   |      | 18   | OUT         | 6.01    |
|   |      | 19   | LD          | I: 1.01 |
|   |      | 20   | AND         | I: 1.03 |
|   |      | 21   | LD          | I: 1.01 |
|   |      | 22   | AND         | I: 1.02 |
|   |      | 23   | ORLD        |         |
|   |      | 24   | LD          | I: 1.01 |
|   |      | 25   | AND         | I: 1.04 |
|   |      | 26   | ORLD        |         |
| 3 | 3    | 27   | OUT         | 7.01    |
|   |      | 28   | LD          | I: 1.11 |
|   |      | 29   | OR          | 1.12    |
|   |      | 30   | OR          | 1.13    |
|   |      | 31   | OR          | 1.14    |
|   |      | 32   | OUTNOT      | 5.02    |

Рисунок 3 – Мнемоника программы логически уравнений для мониторинга безопасности воинской части

Экран оператора, разработанный с помощью программы CX-ONE показан на рисунке 4. Симуляция работы схемы показала положительные результаты.

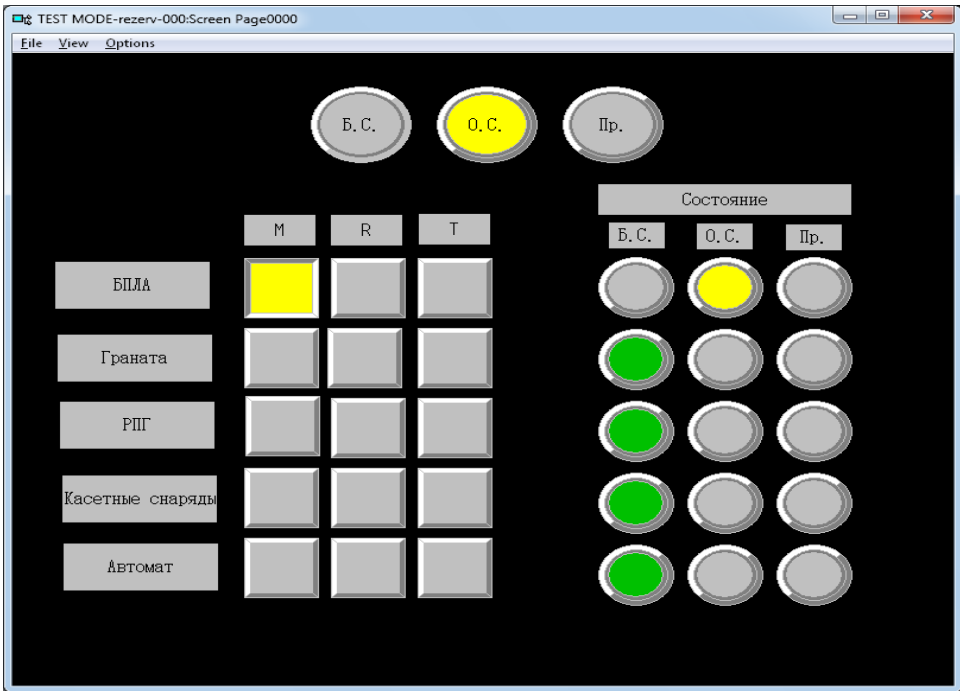


Рисунок 4 – Экран оператора. Опасное состояние

### Заключение

В результате исследования разработана модель процесса возникновения и развития опасности при мониторинге территории воинской части, произведена классификация состояний системы мониторинга, разработано программное обеспечение. Симуляция работы программного обеспечения показала положительные результаты.

### Библиографический список

1. Здоровцов, А. Г. Оценка эффективности системы охраны периметров объектов и контроля за прилегающей территорией / А. Г. Здоровцов, А. М. Пушкарев // Альманах Пермского военного института войск национальной гвардии. – 2022. – № 4(8). – С. 43–45.
2. Костарев, С. Н. Автоматизированное управление безопасностью природно-технических систем городского хозяйства / С. Н. Костарев, М. А. Михайлова // Антропогенная трансформация природной среды. – 2011. – № 1. – С. 170–173.
3. Костарев, С. Н. Пожарная автоматика, управление и связь : учебное пособие / С. Н. Костарев. — Пермь: ПНИПУ, 2017. — 123 с. — ISBN 978-5-398-01731-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161215> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
4. Костарев, С. Н. Проектирование комбинационного автомата для оценки безопасности источника опасности / С. Н. Костарев, Т. Г. Середа // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Безопасность и управление рисками. – 2016. – № 4. – С. 77–87.
5. Кошель, Т. А. Требования к цифровой платформе «Умный гарнизон» / Т. А. Кошель, Н.Г. Макаренко, А.К. Кошель // Технологии энергообеспечения. Аппараты и машины жизнеобеспечения: Сборник статей II Всероссийской научно-технической конференции, Анапа, 17 сентября 2020 года. Часть 1. – Анапа: Федеральное государственное автономное учреждение "Военный инновационный технополис ЭРА", 2020. – С. 22–26.
6. Кустов, В. Г. Противопожарная безопасность на складах хранения артиллерийского вооружения / В. Г. Кустов // Альманах Пермского военного института войск национальной гвардии. – 2022. – № 4(8). – С. 85–89.
7. Олейников, В.Т. Проблемы разработки и использования геоинформационных систем в подразделениях МЧС России / В. Т. Олейников, А. Г. Марков // Пожаровзрывобезопасность. – 2014. – Т. 23, № 8. – С. 32–35.
8. Пензин, С. А. К вопросу экспериментального обоснования повышения информативности технических средств охранной сигнализации / С. А. Пензин // Альманах Пермского военного института войск национальной гвардии. – 2023. – № 2(10). – С. 106–111.
9. Современные геоинформационные технологии в проектировании гарнизонов пожарной охраны / А. В. Матюшин, А. А. Порошин, Е. В. Бобринев [и др.] // Пожарная безопасность. – 2012. – № 3. – С. 107–119.
10. Сотников, И. Б. Применение беспилотных летательных аппаратов и возможность их использования при проведении технической разведки подразделениями бригады оперативного назначения войск национальной гвардии Российской Федерации / И. Б. Сотников, Н. Б. Сотников // Альманах Пермского военного института войск национальной гвардии. – 2023. – № 2(10). – С. 127–131.

УДК 378

## О ЦЕЛЯХ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ВОЕННОМ ВУЗЕ И СПОСОБАХ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

**Вахрушева Оксана Валерьевна**, кандидат педагогических наук, доцент.  
ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии  
Российской Федерации», г. Пермь.

Электронный адрес: oksana.moskotina@yandex.ru

Статья посвящена поиску образовательных возможностей для подготовки военных специалистов нового типа. Такой возможностью автор рассматривает мягкие навыки, которые считает прогностическим профессиональным параметром, необходимым будущим и действующим офицерам. Значительным потенциалом в формировании мягких навыков обладает дисциплина «Иностранный язык». Заявленное осуществимо в рамках локальной системы обучения, под которой автор понимает взаимодействие обучающего и обучающихся для достижения конкретных учебных целей. Проектирование системы реализуется методом системной инженерии.

**Ключевые слова:** современный этап развития; технологизация и гуманизация; профессиональная мобильность; мягкие навыки.

## ABOUT THE OBJECTIVES OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE IN A MILITARY UNIVERSITY AND WAYS TO ACHIEVE THEM

**Vahrusheva Oksana Valeryevna**, Ph.D. (Education), Docent.  
FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.  
E-mail: oksana.moskotina@yandex.ru

The article is devoted to the search for educational opportunities for training military specialists of a new type. The author considers soft skills such as the opportunity. Soft skills are a predictive professional parameter necessary for pre-service and active officers. The Foreign Language has a significant potential in developing soft skills. The stated is feasible within a local training system, which is understood as the interaction of a teacher and students to achieve specific educational goals. System designing is implemented using the systems engineering method.

**Keywords:** modern stage of development; technologization and humanization; professional mobility; soft skills.

Современный этап развития цивилизации характеризуется вхождением последней в эпоху четвертой промышленной революции. С точки зрения масштаба, объема и сложности новая революция не имеет аналогов во всем предыдущем опыте человечества и кардинально изменит всю его жизнь. Рассматриваемый этап характеризуется наличием таких технологических прорывов, как искусственный интеллект, робототехника и сенсорика, Интернет вещей, технологии виртуальной и дополненной реальности и др.

Основным системным направлением по усилению технологических позиций России

является реализация национальных проектов, разработанных в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Особое место занимают проекты: «Наука», «Цифровая экономика», «Образование», которые ориентированы не только на совершенствование материально-технической базы экономического развития страны, но и формирование кадрового ресурса, что интегративно обеспечит технологический приоритет [7].

Помимо непосредственно высоких технологий, интерес вызывает и огромная скорость, с которой они внедряются в общество, определяя целостные, внешние и внутренние преобразования всех его сфер и отраслей. Вышеприведенное обуславливает настоящее течение процессов технологизации и гуманизации, развивающихся в противоречии и воплощенных в новом единстве. Технологизация как инновационный способ создания социальной и профессиональной реальности (автоматизация, роботизация, развитие искусственного интеллекта) и гуманизация как процесс создания условий для самоосуществления личности в неопределенности, сложности и неоднозначности существующей реальности, то есть создание среды, способствующей раскрытию потенциала личности, формированию ноосферного мышления, ценностных ориентаций и качеств для последующей реализации их в социальной и профессиональной деятельности.

Обозначенные процессы меняют структуру человеческого капитала, формируя в ней востребованные компетенции, знания и навыки посредством воздействия на систему образования. Характер происходящих изменений настолько фундаментален, что возникает вопрос о концептуальных рамках, описывающих текущие требования к образованию, то есть способы его адекватного реагирования на актуальные запросы общества, вызовы времени.

Основным требованием, предъявляемым к военно-профессиональному образованию, становится ориентация на формирование профессионально мобильной личности выпускника военной школы. В нашем исследовании профессиональная мобильность раскрывается в контексте антропоцентрического и компетентностного подходов. Это позволяет описать рассматриваемое понятие через определение областей поиска средств совершенствования, расширения способностей индивида и, в частности, сформулировать ряд содержательных императивов для института военного образования.

Поэтому, принимая во внимание изложенное, профессиональная мобильность характеризуется не столько готовностью личности к реализации стремительно меняющихся задач в пределах избранной профессии и способностью быстро осваивать сопредельные или новые, сколько умением осознавать разнообразие возможностей профессионального развития, воспринимать динамику существующей действительности и адаптироваться к изменяющимся условиям [5].

Представленная трактовка имеет особую значимость для нашего исследования, поскольку дает возможность при описании компетенции как основы конструкта «профессиональная мобильность» отказаться от превалирующего в Российской науке функционального ее рассмотрения, когда компетенция анализируется с точки зрения функций, выполнение которых предполагается в рамках реализации определенного вида профессиональной деятельности, а, основываясь на положении, что природа результата образования носит сложный, интегративный характер, сделать акцент на личностных качествах обучающегося. Мы концептуально поддерживаем точку зрения Н.Н. Локтаевой, которая для обозначения таких личностных качеств использует понятие «мягкие навыки» и определяет, что данные качества проявляются в профессионально значимой, социально обусловленной деятельности и являются личностной стимулирующей базой, характеризующей профессиональную и социальную эффективность индивида.

В науке на данный момент не существует однозначной трактовки понятия «мягкие навыки», но проведя теоретический анализ приведенных трактовок нам представляется возможным заключить, что авторы акцентируют внимание на комплексности и кумулятивности навыков, выражающихся в профессиональном или социальном успехе, что

позволяет определить мягкие навыки как профессионально значимые. Кроме внешнего проявления причинно-следственной связи мягких навыков с профессиональными достижениями и интегративности, особенно важным для нашего исследования является тот факт, что, определяя навыки как личностные качества, мы полагаем их имманентными, то есть поддающимися целенаправленному формированию и развитию.

Следует отметить, что именно в русле поиска образовательных возможностей для подготовки военных специалистов нового типа, в фокусе нашего внимания оказались мягкие навыки. Мягкие навыки, которые в своем исследовании мы полагаем прогностическим профессиональным параметром, необходимы будущим и действующим офицерам, поскольку значимость последних как профессионалов, способных обеспечить не только военный, но и технический суверенитет нашей страны, растет.

Сегодня профессия военного выходит на лидирующие позиции по значимости и востребованности. Изменение геополитической обстановки определило для военных новый спектр задач, что, в свою очередь, привело к усилению требований к подготовке выпускника военного вуза. Будущий офицер должен уметь адаптироваться и действовать в меняющихся условиях профессиональной действительности, ее новых реалиях; применять уже имеющиеся знания и умения в новых, в некоторых случаях даже экстремальных условиях деятельности; быть способным к самостоятельному освоению новых знаний и умений, к организации своей деятельности по их освоению.

Принимая во внимание обозначенное, можно говорить о том, что военная школа, решая свою основную задачу – подготовку специалиста, готового к решению широкого спектра профессиональных задач, должна уделять большее внимание формированию у сегодняшних курсантов мягких навыков как ресурса развития личностной субъектности в процессе профессионального становления и развития.

Проведенный теоретический анализ позволил заключить, что в научно-педагогической литературе описывается множество вариантов трактовки мягких навыков и, следовательно, такое же множество оснований для их классификации и определения перечня.

Определяя перечень мягких навыков, мы выделили следующие группы: когнитивные навыки (самоорганизация, стремление к саморазвитию, навыки мыслительной деятельности высшего порядка, лидерские навыки, когнитивная гибкость), социально-поведенческие навыки (коммуникативные навыки, позитивная Я-концепция, навыки социального взаимодействия, гуманистическое мировоззрение, эмоциональный интеллект).

При этом формирование данных навыков не требует изменения Федерального государственного образовательного стандарта, учебных планов, логики образовательного процесса. Система образования не должна трансформироваться в индустрию, обеспечивающую непрерывную актуализацию образовательных программ, повышение квалификации каждого субъекта на протяжении всей жизни. Формировать и развивать мягкие навыки возможно при использовании определенных педагогических технологий в рамках отдельных дисциплин.

Формирование универсальных навыков, обеспечивающих профессиональную мобильность выпускника высшей школы, является не единственным требованием, которое предъявляется к системе образования в условиях протекающей промышленной революции.

Ранее нами уже отмечалось, что четвертая промышленная революция и разворачивающаяся на ее основе цифровизация набирают беспрецедентные темпы и изменяют все сферы жизнедеятельности человека, общества, приобретая глобальный характер.

Одним из базовых нормативно-правовых актов, положивших начало интенсивному использованию информационно-коммуникационных технологий и продолжающих задавать направление на развитие информационного общества, формирование национальной цифровой экономики, обеспечение национальных интересов и реализацию стратегических национальных приоритетов считают Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-

2030 годы» [14].

В текущий момент информационные и коммуникационные технологии интегрированы не только во все сферы государственного управления, систему обеспечения безопасности и правопорядка, но также в заданных Стратегией обстоятельствах развития информационного общества нашли широкое применение в системе образования, которая как неотъемлемая составляющая новой промышленной революции логично требует перехода к организации образовательного процесса, базирующегося на высокотехнологичных организационно-педагогических и методических решениях. Осуществление этого перехода и есть цифровая трансформация образования.

В настоящее время цифровую трансформацию образования следует рассматривать в аксиологическом, социологическом, управленческом и педагогическом аспектах (М.А. Абрамова, Б.Г. Ивановский, И.А. Колесникова, И.Я. Мурзина, А.В. Сухарев), для того чтобы подчеркнуть ее специфику, преимущества и оценить риски реализации [1; 8; 10; 13; 19].

Большой интерес для нашего исследования представляет педагогический аспект цифровой трансформации. В данном контексте цифровую трансформацию образования следует рассматривать с позиции социальной инноватики как процесс обновления сферы образования, обусловленный потребностями общества в развитии, информатизации и разрешении социально-значимых задач, продиктованных изменениями экономической инфраструктуры [2; 21].

Одним из необходимых условий эффективного применения потенциала информационно-коммуникационных технологий в контексте цифровой трансформации высшего образования становится переосмысление традиционной дидактики.

Классический треугольник дидактики, вершинами которого являются такие элементы, как «учитель», «ученик» и «содержание», представляет собой традиционную модель системы обучения. Систему обучения детерминирует существование и интеракция ее реальных объектов – учителя, ученика и идеального объекта – цели обучения.

Отмечая существенную роль технологий в опосредовании отношений между «учителем», «учеником» и «содержанием» и признавая их трансформирующее влияние на обучение, К. Рутвен добавил четвертую вершину «технология», получив дидактический тетраэдр, представляющий, как мы полагаем, современную технологичную модель системы обучения (Рисунок 1).

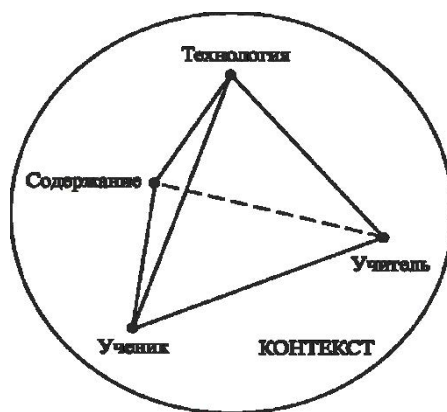


Рисунок 1 – Современная технологическая модель системы обучения, составленная А.Н. Печниковым

Каждая из граней дидактического тетраэдра отражает определенные отношения в рамках технологичной модели системы обучения. Считаем необходимым рассмотреть кратко все отношения.

Ключевой в отношении «ученик – технология – содержание» является способность

обучающихся к самоорганизации, которая в настоящее время обеспечивает не только принятие цифрового обучения, но и его эффективность в целом.

Кроме того, утверждается, что большая способность к самоорганизации содействует достижению обучающимися более высоких академических и профессиональных целей (С.Н. Костормина). Данное положение коррелирует с нашим пониманием самоорганизации как определенного качественного императива в составе выделенного набора мягких навыков, необходимых военным служащим, и позволяет детерминировать ее не только как средство реализации обучения, но и как его результат в условиях цифровой трансформации образования независимо от направления подготовки или специальности.

Неотъемлемой составляющей современной технологичной модели системы обучения, представленной в форме тетраэдра, является отношение «учитель – содержание – технология», которое как мы полагаем отвечает за дидактическую полноту модели, поскольку в рамках обозначенного отношения формируется цель обучения, определяющая содержание последнего.

Опираясь на сказанное выше, можно заключить, что правильная постановка педагогом целей и акцентация внимания на их релевантной конкретизации способствуют усилению интеллектообразующего потенциала обучения, опирающегося на освоение обучающимися интеллектуальных операций, позволяющих осуществлять перенос образовательной информации в систему когнитивных структур [12].

Следующая грань «учитель – технология – ученик» отражает, как мы полагаем, одно из решений основного противоречия традиционной педагогики, которое обусловлено строго индивидуальным характером усвоения и групповым характером обучения.

С точки зрения устранения основного ограничения традиционного массового обучения и его следствий, цифровые технологии значительно приумножают возможности обучающего как в обработке и предъявлении учебной информации обучающимся, так и в организации поступления переработанной информации от них [16].

Применение цифровых технологий в описываемом контексте обеспечивает собственно эффективность обучения, позволив в системе массового обучения направить деятельность обучающего не на проведение определенной последовательности учебных занятий как совокупности обучающих воздействий, а на достижение обучающимися строго определенной последовательности учебных целей, в своей совокупности определяющих качество обучения.

В настоящий момент в научно-педагогических публикациях прослеживается довольно частое обращение к понятию «парадигма», и вследствие существенного объема активно используемых и внедряющихся в учебный процесс информационных технологий широко распространено мнение о смене парадигмы в педагогике.

Следует подчеркнуть, что за преобладающей частью эксплицитно и имплицитно изложенного в работах современных педагогов-исследователей понимания парадигмы, за констатированием факта полипарадигмальности педагогической реальности стоят представления не о научной парадигме, а об образовательной.

Принимая во внимание вышеприведенное, абсолютно правомерно возникает вопрос: что же тогда меняется? Мы позволим себе предположить, что речь идет не столько об изменении, сколько о дополнении практической педагогической деятельности новыми возможностями в контексте сохранения многогранного педагогического наследия.

Необходимость реализации инкорпорированной внедрением новых технологий практической педагогической деятельности, приобретшей технократическую ориентацию, обуславливает обращение к проектированию как особому взгляду на существующую педагогическую реальность, как возможности детального определения гарантированного результата [4].

В педагогике под проектированием мы понимаем процесс планирования определенной последовательности действий, целью которого становится детерминирование решения, позволяющего реализовать данный процесс на практике.

В рамках нашего исследования объектом проектирования мы считаем систему обучения. Рассматриваемый объект может проектироваться с применением различных схем, которые приводит ряд авторов (В.П. Беспалько, Е.С. Заир-Бек, И.А. Колесникова, В.М. Монахов, А.М. Новиков, П.И. Образцов, О.Н. Олейникова, В.Е. Радионов, Н.О. Яковлева и др.), с применением набора разработанных в предметной области педагогики методологических подходов, включающих системный, синергетический, антропологический, культурологический, аксиологический, деятельностный, компетентностный, личностный, средовой, ситуационный и др.

Анализ выявил, что в контексте педагогического проектирования предлагаемые исследователями схемы и подходы в большей степени обладают научно-исследовательской направленностью и предназначены для решения исследовательских задач повышенной сложности, а не ориентированы на решение задач методической деятельности обучающихся [22].

В контексте заявленного противоречия интерес представляет обращение А.Н. Печникова и Ю.С. Остроумовой к системной инженерии как методу проектирования систем обучения.

Ранее при описании основ взаимодействия субъектов системы мы опирались на закономерности не только психологии, но и теории информации, теории управления исходя из следующих представлений. Концепция многоуровневого методологического знания определяет, что методология вышеупомянутых научных дисциплин касается общенаучной методологии, а методология педагогики – конкретно-научной. Согласно данной концепции, базовые положения научных дисциплин более высокого уровня методологической иерархии применимы для дисциплин более низкого уровня [6; 18].

Вышесказанное позволяет нам в рамках исследования перенести на педагогическую науку также закономерности и аксиоматику теории систем и теории проектирования. Необходимо отметить, что метод системной инженерии успешно применяется при проектировании различных комплексных систем. В заявленном контексте системная инженерия устанавливает полный набор технических (практических) и управленческих действий (руководств), необходимых для преобразования совокупности потребностей и ожиданий «заказчика», существующих ограничений в эффективные решения, и поддержания этих решений на протяжении всего их жизненного цикла [17].

В рамках системной инженерии при проектировании искусственных систем создается определенное единство итеративных, то есть типовых и повторяющихся на всех этапах проектирования действий, которое детерминируют методом системной инженерии.

А. Косяков, У. Свит, С. Сеймур и др. определяют, что использование метода системной инженерии включает четыре основных этапа:

- 1) анализ требований (постановка задачи);
- 2) функциональное описание (анализ функционирования и привязка функций к элементам);
- 3) описание физической реализации (синтез альтернативных вариантов процедуры функционирования системы, выбор наиболее предпочтительного варианта, его физическая реализация выделенными подсистемами);
- 4) валидация и верификация принятого решения [11].

Неоспоримое преимущество использования метода системной инженерии в сфере педагогики прослеживается уже на первом его этапе, в рамках которого предполагается объективное исследование характеристик исходных систем. На рассматриваемом этапе анализируются потребности в новой системе в контексте наличия серьезных недостатков у существующих систем или же рассчитывается потенциальная возможность для значительного повышения качества их характеристик посредством применения новой технологии [11].

Однако выявлению подлежат не только внешние требования, предъявляемые к проектируемой системе «заказчиками» проекта, но и требования лиц, которые должны

эксплуатировать проектируемую систему. Таким образом, на этапе постановки задачи педагогического проектирования предусматривается анализ группы обучающихся и обучающего, взаимодействие которых будет реализовывать проектируемую систему обучения.

Исполнение данного требования позволяет определить подход к проектированию обучения исходя не из мировоззренческой позиции обучающего, его авторского понимания педагогической действительности (О.Л. Осадчук, Е.Г. Галянская), а с опорой на выявленные и описанные характеристики состава обучающихся, которые оказывают значительное влияние на результаты обучения и определяют эффективность решения задач проектирования [15].

В работах А.Н. Печникова и Ю.С. Остроумовой представлены результаты предпринятых усилий по определению объекта, исследование которого способно удовлетворить заявленные требования. В представлении вышеупомянутых авторов таким объектом является локальная система обучения (ЛОС), теоретические основания которой, закономерности функционирования составляет система обучения (СО), рассмотренная нами ранее.

Таким образом, в логике исследований А.Н. Печникова и Ю.С. Остроумовой локальная система обучения понимается нами как система непосредственного взаимодействия обучающего и обучающихся, осуществляемого для достижения конкретных учебных целей при существующих характеристиках состава обучающихся [17].

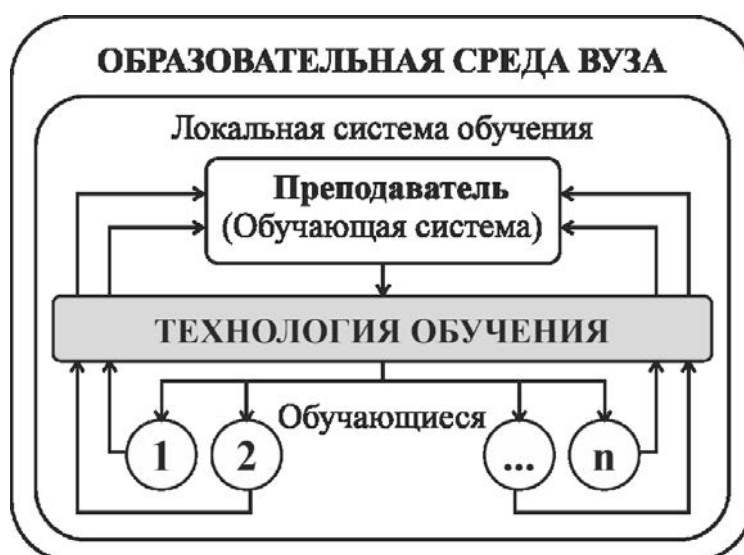


Рисунок 2 – Модель локальной системы обучения, составленная А.Н. Печниковым и Ю.С. Остроумовой

Представленная модель локальной системы обучения (Рисунок 2) также позволяет учитывать условия обучения как условия реализации образовательного процесса. Это является возможным благодаря рассмотрению понятия «образовательная среда вуза» в сравнении с локальной системой обучения. Относительно локальной системы обучения образовательная среда вуза определяется как совокупность средств и условий (материально-территориальных, материально-технических и т. д.) реализации процесса обучения [17].

В рамках приведенного теоретического обоснования интерес представляет имплементация локальной системы обучения в практику обучения иностранному языку в военном вузе. Мы полагаем, что анализируемая система позволит реализовывать процесс обучения в соответствии с требованиями и ограничениями, которые устанавливаются в связи со специфичностью и специализацией рассматриваемой образовательной организации.

На данном этапе исследования для реализации описанной локальной системы обучения в рамках дисциплины «Иностранный язык» разработан иерархический порядок

целей обучения с опорой на обновленную таксономию Б. Блума. В обновленном варианте системы целей обучения (Л. Андерсон и Д. Красвол) переименованы некоторые категории, расширена категория «знание», иерархически перемещены критическое и творческое мышление.

Потенциал применения данного алгоритма в военном образовании при обучении иностранному языку определяется, во-первых, наличием возможности со стороны обучающего наметить и правильно сформулировать более широкий диапазон целей за счет соединения внедренных в систему параметров «категория знания» и «когнитивный процесс», во-вторых, наличием наряду с категориями предметного знания категории метакогнитивного знания, которое способствует формированию у обучающихся навыков эффективной организации самостоятельной познавательной деятельности и мотивации к последующему совершенствованию этих навыков. Стоит подчеркнуть, что метакогнитивное знание отличается от предметного содержанием, но предусматривает те же самые уровни развития (Таблица 1).

Таблица 1 – Планирование предметных и метакогнитивных результатов обучения иностранному языку на базе таксономии Л. Андерсона и Д. Красвола

| Категории знания                                                                      | Когнитивные процессы                             |                                                                                                                                                     |                                                                  |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | запоминать                                       | понимать                                                                                                                                            | применять                                                        | анализировать                                                                                                                                               | оценивать                                                                                                    | создавать                                                                                                                                        |
| Предметное знание                                                                     |                                                  |                                                                                                                                                     |                                                                  |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                                                                                                                                                  |
| <b>Фактическое</b>                                                                    | назовите, определите                             | изложите, приведите пример                                                                                                                          | расскажите                                                       | установите (связи)                                                                                                                                          | выделите, определите                                                                                         | создайте (свое определение), составьте                                                                                                           |
| <b>Концептуальное</b>                                                                 | назовите, расскажите                             | опишите                                                                                                                                             | сделайте выбор, сопоставьте                                      | объясните (причины)                                                                                                                                         | оцените                                                                                                      | предложите альтернативные способы (пути) решения, обобщите, разработайте                                                                         |
| <b>Процедурное</b>                                                                    | заполните (таблицу), опишите                     | объясните, опишите (последовательность)                                                                                                             | найдите общее, соотнесите, выполните                             | определите (проблему) выделите, установите                                                                                                                  | выберите, сравните                                                                                           | переработайте, модифицируйте, опишите каким образом                                                                                              |
| Метакогнитивное знание                                                                |                                                  |                                                                                                                                                     |                                                                  |                                                                                                                                                             |                                                                                                              |                                                                                                                                                  |
| <b>Знания об общих стратегиях обучения, когнитивных задачах, собственном познании</b> | активизирует, узнает (называет стратегии учения) | интерпретирует, показывает на примере, классифицирует, делает вывод, сравнивает, объясняет (объясняет на примерах особенности применения стратегии) | решает задачи (выбирает стратегии для решения конкретной задачи) | дифференцирует, организует, атрибутирует (выделяет то, что вызвало затруднение в обучении, анализирует, анализирует эффективность познавательных стратегий) | сравнивает, оценивает (критически рассуждает о своем прогрессе, корректирует применение выбранных стратегий) | ставит задачу, составляет план, выполняет план (разрабатывает собственную учебную стратегию, соответствующую особенностям собственного познания) |

\*Таблица составлена авторами на материалах статей Н.Н. Бабиковой, И.Н. Лазаревой

Мы полагаем, что наличие компонента «метакогнитивное знание» в обновленной таксономии позволяет говорить об актуальности ее применения в образовательном процессе в цифровом пространстве, поскольку имплицитно заданное движение от обучения к самообучению в рамках упомянутого процесса вызывает необходимость интенсификации сферы метапознания. Для проводимого исследования обоснованным считаем остановиться на трактовке понятия «метапознание» как умения управлять собственной познавательной деятельностью, предложенной О.А. Чекун [20].

Уровень усвоения метакогнитивного знания связан с уровнем сформированности метакогнитивных умений. В логике нашего исследования интерес представляет взгляд Ю.С. Беленковой на трактование сути метакогнитивных умений. Ученый полагает их основой личностного и профессионального развития обучающихся, предпосылкой профессионального самосовершенствования, позволяющей преодолевать профессиональные трудности, основой успешного обучения [3]. А.А. Карпов, особо отмечая беспредметность метакогнитивных умений, относит их к мягким навыкам [9].

И если проанализировать представленную выше интерпретацию метакогнитивных умений, предложенное нами понимание мягких навыков, сформулированные их группы и состав с учетом специфики такой рассматриваемой группы как военные, то способность управлять собственным познанием имеет довольно широкое представление среди некоторых из выделенных нами мягких навыков. Изложенное ранее позволяет заключить, что метакогнитивные умения связаны с содержанием мягких навыков и определяют возможность их становления в рамках обучения иностранному языку.

Следующим этапом исследования мы полагаем определение перечня мягких навыков или, как мы полагаем, личностных качеств, которые актуально формировать в рамках дисциплины иностранный язык с учетом специфики и требований, предъявляемых к обучению и изучению языка.

Описанное алгоритмизированное, последовательное представление целей обучения и способов их достижения, соответствующих по своим качественным характеристикам требованиям времени, обеспечит обучающему системный взгляд на процесс обучения, что позволит грамотно, компетентно определить содержание последнего.

Обращаясь вновь к целям обучения, необходимо подчеркнуть, что сегодня именно они обуславливают применение цифровых технологий, потенциал которых, их умноженная дидактическая эффективность при обучении иностранному языку выражается в возможности реализации персонализированного обучения. Важно понимать, что технология рассматривается исключительно как способ обучения, обеспечивающий эффективность процесса.

### **Библиографический список**

1. Абрамова М.А. Цифровизация образования в условиях цифрового неравенства / М.А. Абрамова, М. Фарника // Профессиональное образование в современном мире. – 2019. – Т. 9 – № 4 – С. 3167–3175.
2. Башарина А.В. Социальные инновации в образовании: сущность и классификация / А.В. Башарина // Известия Самарского научного центра РАН. – 2009. – № 4–5. – С. 1101–1108.
3. Беленкова Ю.С. Обучение метакогнитивным навыкам и методы оценки их сформированности / Ю.С. Беленкова // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2015. – № 3. – С. 20–22.
4. Горбунов Л.М. Практическая педагогика: учебное пособие. – М., 2013. – 246 с.
5. Груздева М.Л. Формирование профессиональной мобильности специалиста в

рамках компетентностного подхода / М.Л. Груздева, М.Ю. Свиноухова // Вестник Мининского университета. – 2013. – № 1. – С. 13.

6. Зараковский Г.М. Закономерности функционирования эргатических систем / Г.М. Зараковский, В.В. Павлов. – М.: Радио и связь, 1987. – 232с.

7. Иванова С.В. Перспективы развития образования в условиях четвертой промышленной революции / С.В. Иванова, О.Б. Иванов // ЭТАП. – 2019. – №6. – С. 7–30.

8. Ивановский Б.Г. Цифровизация высшего образования в Европе и России: преимущества и риски / Б.Г. Ивановский // Социальные новации и социальные науки. – 2021. – № 1 (3). – С. 80–95.

9. Карпов А.А. Основные тенденции развития современного метакогнитивизма: методические указания / А.А. Карпов. – Ярославль: ЯрГУ, 2015. – 72 с.

10. Колесникова И.А. Постпедагогический синдром эпохи цифромодернизма / И.А. Колесникова // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28 – № 8–9. – С. 67–82.

11. Косяков А. Системная инженерия. Принципы и практика: пер. с англ. / под ред. В. К. Батоврина. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 624 с.

12. Лазарева И.Н. Таксономический подход в проектировании личностно ориентированного интеллектуально-развивающего обучения / И.Н. Лазарева // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2009. – № 94. – С. 130–136.

13. Мурзина И.Я. Гуманитарное сопротивление в условиях цифровизации образования / И.Я. Мурзина // Образование и наука. – 2020. – № 22(10). – С. 90–115.

14. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы: Указ Президента РФ от 09 мая 2017 № 203 // «Гарант»: справочно-правовая система: [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/71670570/> (дата обращения: 30.03.2021).

15. Осадчук О.Л. Современные методологические подходы к исследованию педагогических процессов / О.Л. Осадчук, Е.Г. Галянская // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3–3. – С. 463–467.

16. Печников А.Н. Проектирование и применение компьютерных технологий обучения: монография / А.Н. Печников, А.Н. Шиков. – СПб.: Изд-во ВВМ, 2014. – 393 с.

17. Печников А.Н. Локальная система обучения как объект педагогического проектирования / А.Н. Печников, Ю.С. Остроумова // ЧиО. – 2021. – № 2 (67). – С. 7–15.

18. Суздаль В.Г. Контроль, диагностика, оценка знаний и эффективности обучения / В.Г. Суздаль, Л.Т. Турбович. – Л.: Изд. ЛДНТП, 1969. – 76 с.

19. Сухарев А.В. Цифровизация образования - философские и этнофункциональные психологические аспекты / А.В. Сухарев // Цифровой ученый: лаборатория философа. – Н. Новгород: Из-во Нижегородского государственного университета. – 2019. – Т. 2 – NS4. – С. 36–42.

20. Чекун О.А. Развитие метакогнитивных умений студентов в процессе онлайн-обучения профессиональному иностранному языку / О.А. Чекун, А.Э. Григорян // Педагогика и психология образования. – 2023. – № 1. – С. 137–149.

21. Шибаева Н.А. Применение цифровых технологий в системе высшего образования как социальная инновация современного информационного общества / Н.А. Шибаева, Л.В. Воронкова // Друкеровский вестник. – 2020. – № 2. – С. 70–80.

20. Яковлева Н.О. Теоретико-методологические основы педагогического проектирования: монография / Н.О. Яковлева. – М.: Информационно-издательский центр АТиСО, 2002. – 239 с.

УДК 378

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ГОТОВНОСТЬ БУДУЩИХ ОФИЦЕРОВ К ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ С ПОДЧИНЕННЫМИ КАК ЭЛЕМЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА

**Гладков Алексей Николаевич**, кандидат технических наук, доцент.

ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», г. Пермь.

Электронный адрес: gladkovan@rosgvard.ru

**Пугачева Татьяна Павловна**, кандидат педагогических наук.

ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», г. Пермь.

Электронный адрес: pugachevatp@rosgvard.ru

На современном этапе развития образования педагогическая парадигма ориентирована на подготовку компетентного специалиста, способного к развитию личностных качеств и профессионализма. Система высшего военного образования должна быть направлена на формирование разносторонне развитой личности офицера, способного к педагогической деятельности. Исходя из этого, стоит подчеркнуть необходимость использования возможностей, реализуемых в научно-педагогическом и материально-техническом потенциале военно-учебных заведений, специализация которых предполагает профессиональную подготовку офицерских кадров.

В статье рассмотрен психолого-педагогический аспект готовности к взаимодействию с подчиненными, в частности, личностные и профессиональные качества, обеспечивающие успех в профессиональном росте будущего офицера. С точки зрения компетентного подхода внимание уделено образовательным и личностным компетенциям, в рамках культурологического подхода – педагогическим качествам, необходимым для профессиональной деятельности выпускника военного вуза.

**Ключевые слова:** профессиональные и личностные качества; образовательные компетенции; педагогическая готовность офицера; военное образование.

## THE PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL READINESS OF FUTURE OFFICERS TO INTERACT WITH SUBORDINATES AS AN ELEMENT OF PROFESSIONAL SKILL

**Gladkov Alexey Nikolaevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.

E-mail: gladkovan@rosgvard.ru

**Pugacheva Tatiana Pavlovna**, Candidate of Pedagogical Sciences.

FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.  
E-mail: pugachevatp@rosgvard.ru

At the present stage of education development, the pedagogical paradigm is focused on training a competent specialist capable of developing personal qualities and professionalism. The system of higher military education should be aimed at the formation of a well-rounded personality of an officer capable of teaching. Based on this, it is worth emphasizing the need to use the opportunities realized in the scientific, pedagogical and logistical potential of military educational institutions, the specialization of which involves the professional training of officers.

The article considers the psychological and pedagogical aspect of readiness to interact with subordinates, in particular, personal and professional qualities that ensure success in the professional growth of a future officer. From the point of view of the competence approach, attention is paid to educational and personal competencies, within the framework of the cultural approach – pedagogical qualities necessary for the professional activity of a graduate of a military university.

**Keywords:** professional and personal qualities; educational competencies; pedagogical readiness of an officer; military education.

В процессе исторического становления происходила трансформация военного образования в целостную систему. На каждом этапе развития составляющие его элементы и связи между ними совершенствовались и усложнялись. Характерными чертами данной системы являлись целостность, накопление возможностей, количественные и качественные изменения, совершенствование продуктивной реализации педагогического потенциала.

Модернизация военного образования связана с изменением иерархии ценностей. В связи с этим растет конфликт между потребностями и современным состоянием военной педагогической подготовки, доминирующими традиционными концепциями в образовании. Имеющийся практический опыт, определенные цели коллективной работы способствуют обновлению методологии и сущности военного образования.

Перемены в социально-экономических, политических реалиях жизни в обществе сильно воздействуют на отношения между курсантами, отношения в воинских коллективах. Для того чтобы в воинских коллективах выстраивались здоровые отношения войскам необходимы квалифицированные сотрудники, обладающие хорошими психолого-педагогическими знаниями и умениями. В связи с этим современное военное образование предполагает решение ряда задач, касающихся обеспечения педагогических условий с целью развития высокой педагогической и психологической компетентности, что воздействует на уровень дисциплины, подготовки, социально-психологическую атмосферу.

В данном контексте важную роль в подготовке офицеров играет готовность к взаимодействию с подчиненными, которая во многих исследованиях отождествляется с психолого-педагогической компетентностью командиров, из чего можно сделать вывод, что работ, раскрывающих суть формирования психолого-педагогической готовности офицеров военного вуза к взаимодействию с подчиненными, недостаточно.

Анализ понятия психолого-педагогической готовности будущего офицера к взаимодействию с подчиненными предполагает изучение, прежде всего, его профессиональных и личностных качеств в целом. Специфика профессии заключается в том, что, не обладая личными и профессиональными качествами, даже с учетом имеющихся знаний, сложно полноценно выполнять служебную деятельность.

Учитывая особенности профессиональной деятельности офицера, его ответственность за работу приобретает особый вес. Деятельность офицера является командной, а его личные

и профессиональные качества определяют как результативность работы, так и общую атмосферу в коллективе [8].

Высшая военная школа сосредоточена на обучении курсантов профессиональным умениям, методологии знания, полученного в процессе обучения и службы. При этом упускается мастерство психолого-педагогического характера, которому уделяют мало внимания и которое остается не замеченным с первого взгляда. Дружный коллектив, благоприятный психологический климат помогают качественно выполнить задачу в самой экстремальной ситуации. Максимальный результат образования получает офицер, у которого этот процесс находится под контролем. Это вызывает взаимоуважение, взаимопомощь, высокую дисциплину в коллективе и неувязимость военной команды [7].

На сегодняшнем этапе особое внимание уделяется гуманизации образовательного процесса, акцент переносится на формирование личности обучающегося. Форма командных тренировок исключает жесткую конкуренцию или соперничество, способствует укреплению здорового духа конкуренции, создает кооперативные отношения, помогающие членам команды как во время тренировки, так и в реальной жизни [8]. Действуя совместно, в атмосфере сотрудничества и дружбы развиваются взаимоуважение, навыки коммуникации в социуме, доверие в коллективе, дружеские отношения [10].

Особое внимание стоит уделять не только психологическим личностным и профессиональным качествам офицера, но и учитывать нейродинамические, соматические, типологические, конституциональные свойства субъекта. Таким образом, личностные и профессиональные качества характеризуют способность личности к выполнению определенных функций, учитывая психологические и квалификационные качества, которыми он обладает [1].

К категории профессиональных качеств относятся:

- аналитический склад ума, высокие интеллектуальные способности, развитый интеллект, способность справляться со сложными ситуациями, проведение квалифицированного анализа, выработка действий, целесообразных в решении конкретной проблемы;

- способность творчески решать проблемы, умение выделять предметы первой необходимости, развитое воображение, гибкость, способность к систематическому достижению более значительных целей, логическое мышление, способность прогнозировать ситуации, активное восприятие, развитая интуиция, развитый дискурс, экономичность, стабильность, благоразумие, распределение внимания, развитая концентрация, находчивость;

- оперативная память, коммуникабельность, оригинальность, активность в социальном плане, вербально-логическое мышление, простота в освоении, образность, пунктуальность, решительность, тактичность, активность, образованность, энергия, навыки саморазвития, инициативность, самообразование, настойчивость при выполнении задач;

- способность выстраивать межличностный контакт с участником общения, терпение; профессиональные и общие знания, навыки в профессиональной деятельности, быстрая адаптация к рабочим условиям, профессионально-ориентированная деятельность, умение вести себя в реальной ситуации, владение методами, отработанными шаблонами, адекватные действия в нестандартной ситуации [1; 8; 10].

Существуют профессиональные качества, которыми должен обладать офицер и уровень развития которых должен отличать его от других представителей своей профессии. Из них можно отметить:

- точное восприятие вышестоящих инструкций, действие по плану, командная работа, лидерские способности, четкие задачи, высокоэффективный контроль за их выполнением;

- активная и систематическая реализация этих качеств; решение нескольких вопросов одновременно, подотчетность, быстрое принятие обоснованных эффективных решений;

- выбор кратчайшего и оптимального пути достижения целей, доведение до конца начатого дела, решительные действия в практической ситуации, мотивированность к успеху, обладание профессиональными психологическими и педагогическими знаниями, сохранение

секретов, толерантность, способность выносить физические нагрузки, устойчивость к стрессовым ситуациям (нервно-психологическая стойкость) [1; 2].

Для офицеров необходимы качества, позволяющие действовать в нормальных и экстремальных условиях, требующие проявления неординарных свойств в условиях повышенной опасности. До этого мы говорили о качествах, обеспечивающих успех в профессиональном росте, специализированной работе и личной реализации [8; 9].

Негативно сказываются на профессиональных способностях человека: слабая умственная деятельность, отсутствие креативности, отсутствие нравственности, плохое воображение, нерешительность, высокий уровень агрессии, замкнутость в себе, эмоциональная неустойчивость, пассивность, тревожность, плохая память, неумение идти на контакт, неустойчивость психики, плохое физическое развитие, неразвитый интеллект [1; 11].

Компенсирующие и взаимодействующие формы личности формируют функциональные отношения между разными качествами. В целом это составляет универсальный комплекс свойств конкретной деятельности личности, формирующийся в процессе вовлечения личности в такую деятельность. Подводя итог вышесказанному, позитивные профессиональные и личные качества являются прерогативой когнитивных и коммуникативных сфер человека, а негативные – сферой эмоциональной.

Исследователи предлагают несколько списков профессиональных и личных качеств офицера. С точки зрения И.Е. Мищенко, личностные качества офицера можно классифицировать как индивидуальные и волевые.

Индивидуальные включают в себя: патриотизм, ответственность, решительность, коммуникативность, гуманизм, честность, конфликт, внимание, инициативу, творческий подход, физическую форму, образование, вежливость, независимость, политическую культуру, организацию, выносливость, терпимость, этику.

Волевые включают в себя: психологическую стабильность, саморегуляцию, быстроту принятия решений, твердые моральные принципы, решительность.

Исследователи выделяют профессиональные и перфекционистские качества в качестве профессиональных черт. Профессиональные качества включают: коллективизм, дисциплину, эффективность, образцовость, трудолюбие, пригодность к занятиям, потребность, заботу, проницательность, профессионализм, педагогику. Перфекционистские качества включают: мораль, духовность, достоинство, культуру, совесть, честь, чувство долга, смелость, эстетические качества, мужество [4, с. 117].

В.О. Роботинский говорит о качествах организационных, педагогических, моральных, профессиональных способностей. Боевые и моральные качества:

- решительность, способность подстраиваться под стремительно меняющуюся обстановку; инициативу, независимость;
- адекватную реакцию в экстремальной ситуации; сплоченность и координацию подчиненных;
- честность, нравственную чистоту и скромность; проявление уважения к старшим и начальствующему составу; идеальный характер; ответственность, дисциплинированность, смелость.

Организационные качества:

- ответственность;
- гибкое мышление, способность анализа и прогноза;
- творческое мышление, принятие адекватных и уместных решений;
- эффективное лидерство;
- самокритику, взаимодействие и общительность с людьми [6, с. 52].

Военно-педагогические качества по О.В. Роботинскому: убежденность, человечность; педагогическое прикосновение, способность держать слово, коммуникабельность, прямота; аккуратность и забота во взаимодействии с подчиненными; наблюдательность, перспектива.

Профессиональные способности: заинтересованность в профессии; знание руководящих принципов; кадровая культура; выносливость; владение основами боевой

подготовки, тактико-техническими характеристиками вооружения, специальной техникой; практическое применение знаний; использование передовых инновационных технологий; обобщение положительного опыта, полученного на службе, работа с персоналом [6, с. 53–54].

А.С. Шадрин, приводя характеристику профессионально-деловых качеств офицера, в их структуре выделяет три составляющих – личностно-деловые качества, профессиональный опыт и управленческие качества.

Личностно-деловые качества:

1) нравственные качества: чувство справедливости, служение Отечеству, порядочность, исполнение долга, надежность, искренность и честность, патриотический дух;

2) самоорганизация: улучшение собственной эффективности в работе стремление к совершенствованию, личная аккуратность, способность оптимальной организации своей работы, способность самоуправления;

3) предусмотрительность: способность в каждом случае ясно обозначить наиболее значимые, приоритетные в будущей и ближайшей перспективе задачи, действовать по определенному плану;

4) производительность: способность действовать творчески, продуктивно и интенсивно на протяжении долгого времени;

5) инициатива, планирование карьеры;

6) решительность и настойчивость: способность корректировать и определять задачи, направленные на достижение результата, справляться с возникающими препятствиями и трудностями;

7) творческие качества: инновационность в принятии решений, творчество в деятельности, нестандартные подходы;

8) дисциплинированность: осознание подчиненного положения, соблюдение правил и норм;

9) коммуникабельность: легкое взаимодействие с людьми, умение слушать, способность понимать, нахождение индивидуального подхода к людям, умение в них разбираться, использование осторожных стратегий убеждения и влияния.

Профессиональный опыт:

1) правовая компетенция: осведомленность в интересах личности, группы, общества, нормативно-правовой документации;

2) знания профессиональные: способность мыслить самостоятельно, умение быстро принимать верные решения, способность анализировать данные об имеющейся ситуации, использование контактов (личные и деловые) для достижения намеченных целей, отстаивание собственного видения ситуации.

Управленческие качества:

1) качества лидера: руководство людьми, контроль, направление, координация деятельности подопечных;

2) стратегическое мышление: способность различать ключевую проблему, выбор верной тактики в достижении поставленных целей;

3) настойчивость: выполнение решений в срок;

4) качества педагогические: обладание педагогическими возможностями воздействия [11, с. 124].

Таким образом, мы отмечаем, что законность, дисциплина, оптимизация, порядок, стратегия, опыт, знания, креативность и коммуникабельность в педагогике и психологии играют важную роль в профессиональной деятельности офицеров, поскольку при наличии личных и профессиональных качеств офицер лучше справляется со складывающейся военной обстановкой. Успешный офицер может использовать инновации для улучшения своей деятельности и ее оптимизации, качественно и своевременно выполнять боевые задачи. Профессиональная деятельность служит ориентиром формирования и развития профессиональных и личностных качеств.

Самовоспитание играет также важную роль в формировании профессиональных и личных качеств офицеров. Задачи, стоящие перед преподавателем и командным составом, заключаются в том, чтобы пробудить интерес к самообразованию. Формирование личных и профессиональных качеств офицера является кропотливой и долгой работой, требующей решимости и настойчивости от всех участников образовательного процесса.

Обобщение исследовательских позиций демонстрирует недостаточную отработанность системы педагогической подготовки, несмотря на принятые в военных учебных заведениях фундаментальные педагогические принципы общности практики и теории, преемственности, научности.

Офицеры, ответственные за подготовку курсантов, являются также как и будущие офицеры субъектами образовательной деятельности по формированию готовности к педагогическому взаимодействию с подчиненными. Зачастую подготовка курсантов определяется непосредственно личными знаниями командующих подразделениями офицеров.

Изучая личностные и профессиональные качества будущего офицера в рамках компетентностного подхода, Д.В. Ольховский выделяет:

образовательные компетенции: 1) военно-педагогическое целеполагание; 2) боевая подготовка; 3) восприятие индивидуальных потребностей обучаемого; 4) индивидуальные занятия с личным составом; 5) самообразование и повышение квалификации; 6) использование материального обеспечения и ресурсов для педагогических целей, трансформация их для соответствия образовательному процессу [5, с. 226].

личностные компетенции: 1) личностное восприятие подчиненных; 2) управление коллективом при достижении педагогических задач; 3) запоминание, освоение, анализ информации, самостоятельное мышление; 4) повышение уровня эрудиции; 5) заинтересованность в исполнении обязанностей; 6) понимание места в коллективе и обществе [5, с. 226].

Автор полагает, что развитие профессионально-педагогической компетентности офицера в военном вузе может быть обеспечено путем включения в образовательный процесс ряда педагогических условностей: 1) проектирование программ самообразования, нацеленных на саморазвитие педагога; 2) формирование у педагога ценностного и мотивационного отношения к образовательной деятельности; 3) актуализация профессиональных качеств педагога военного вуза путем индивидуального опыта наставника [5, с. 365].

Следует также выделить культурологический подход в трактовке педагогических качеств офицера. Так, А.К. Быков делает акцент именно на культуре педагогической, а не на компетентности. Быков считает, что культура является более сложным образованием структуры деятельности и личности офицера, которая характеризуется уровнем развития у него личных и профессиональных качеств как педагога, уровнем военно-педагогического мастерства [3, с. 128].

А.К. Быков отмечает, что в понятие педагогической культуры включается: культура на рабочем месте, культура поведения, культура внешнего выражения, профессиональное и общее образование, этическая культура, психолого-педагогические знания, культура общения (профессионального и педагогического, яркая педагогическая направленность, культура языка, культура образовательного мышления, культура исследовательской деятельности) [3, с. 129].

Таким образом, в системе подготовки офицеров в учебном заведении закономерно связаны *мотивационная, когнитивная, личностная, деятельностная (компоненты)*. Ими не исчерпывается содержание обучения, они служат фундаментом для рационального решения возникающих педагогических вопросов.

На сегодняшний момент в военных образовательных организациях предпринимаются попытки реализации педагогических программ, направленных на формирование у курсантов отдельных компонентов готовности к взаимодействию с подчиненными, включающих

несколько этапов.

*На первом этапе* программы разрабатывается методическое обеспечение, помогающее сформировать психолого-педагогическую готовность. В его состав входит:

- создание, организация материальной базы, позволяющей вести процесс подготовки курсантов вузов войск национальной гвардии и развивать психолого-педагогическую готовность;

- разработка необходимых документов и методического обеспечения;

- организация индивидуальной работы военнослужащих, направленной на закрепление у курсантов вузов войск национальной гвардии умений образовательного взаимодействия, развитие мотивации к деятельности военного преподавателя-педагога.

*На втором этапе* существующей предусматривается формирование самообразования, педагогической и психологической компетенции, развитие профессионального мастерства; конкурсы по руководству подопечными; профессиональные дискуссии, специальные курсы, научно-методические и практические семинары, педагогические площадки, круглые столы.

Здесь используются средства формирования личности, самосознания. Диагностика направленности на образовательную работу требует от педагога знаний мотивации познавательной работы, педагогические качества преподавателя. Этот этап требует от офицера приложения усилий для развития в человеке ценностных ориентаций, адекватного понимания подчиненных, применяя полученные педагогические и психологические знания.

*На третьем этапе* существующей специальной программы подготовки обучающихся по формированию педагогической готовности совершается реализация обратной связи, которая заключается в рассмотрении уровня подготовки курсанта к профессиональному труду офицера-педагога в коллективе обучающихся курсантов вузов войск национальной гвардии.

Стоит отметить, что психологические и педагогические знания вместе с эмоциональной устойчивостью будут способствовать общению с курсантами, хорошим показателям в обучении, продуктивности в работе с отстающими курсантами, устранению излишней самоуверенности, чрезмерной агрессивности в отстаивании своих позиций.

Главные педагогические условия, способствующие развитию готовности: диагностика взаимоотношений офицеров с подчиненными (потенциал коммуникационный, качества организатора); координация правильного выбора методологии воспитания в трудных ситуациях; включенность курсантов в коллективную объединяющую деятельность.

Основное условие – это внедрение педагогической специальной программы, состоящей из лекций, факультативных занятий, бесед. С целью осуществления профессиональной диагностики будущих офицеров целесообразно использовать: экспертную оценку курсовых офицеров; методики и тесты, анкеты; программы для ЭВМ, позволяющие определить ценностные ориентации личности.

В области самой специальной педагогической программы разумно проводить социально-психологические тренинги, нацеленные на личное саморазвитие, сплоченность в коллективе, достижение социальной зрелости.

Особенности будущей деятельности в составе подразделения определяют требования к творческой и многогранной личности, быстро реагирующей на происходящие перемены, принимающей активное участие в инновациях, решающей разные проблемные ситуации.

Продуктивное формирование готовности будущих офицеров к педагогическому взаимодействию с подчиненными требует периодической работы, нацеленной на рост мотивации курсантов, повышение их активности, развитие педагогических умений, навыков и знаний. Однако достаточно сложно прогнозировать формирование у военнослужащих готовности к педагогическому взаимодействию с подчиненными без практического внедрения комплексной технологии. Все это делает актуальными вопросы разработки технологического обеспечения и его внедрения в военные образовательные учреждения.

**Библиографический список**

1. Барабанщиков, А.Б. Педагогика и психология высшей военной школы / А.Б. Барабанщиков. – М.: Воениздат, 1990. – 367 с.
2. Бархаев, Б.П. Психология и педагогика профессиональной деятельности офицера / Б.П. Бархаев. – М.: Воениздат, 2006. – 488 с.
3. Быков, А.К. Педагогическая культура офицера: личностно-деятельностный подход / А.К. Быков // Мир образования – образование в мире. – М., 2015. – № 4. – С. 128–139.
4. Мищенко, И.Е. Структура профессионально-личностных качеств офицера РФ / И.Е. Мищенко // Теоретические и методологические проблемы современного образования: материалы XVII Международной научно-практической конференции. – М.: Спецкнига, 2014. – С. 117–119.
5. Ольховский, Д.В. Педагогические условия развития профессионально-педагогической компетентности офицера-инструктора в военном вузе / Д.В. Ольховский // Современные проблемы науки и образования. – М., 2016. – № 3. – С. 365.
6. Роботинский, В.О. Личностные качества военного специалиста, необходимые для выполнения служебно-боевых задач / В.О. Роботинский // Направления и перспективы развития образования в военных институтах внутренних войск МВД России: Сборник научных статей международной научно-практической конференции / под ред. С.А. Куценко. – Новосибирск, 2014. – С. 52–55.
7. Сапунова, М. Вооруженные силы в социально-политической структуре общества / М. Сапунова // Государственная служба. – М., 2007. – № 4. – С. 101–106.
8. Сорокун, П.А. Основы психологии / П.А. Сорокун. – Псков: ПГПУ, 2005. – 312 с.
9. Чунова, В.Л. Гуманизация педагогических взаимодействий преподавателей и курсантов военного вуза: На материале дисциплины «иностранный язык»: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08. / Чунова Вероника Леонидовна. – Армавир, 2007. – 205 с.
10. Шадриков, В.Д. Профессиональные способности / В.Д. Шадриков. – М.: Университетская книга, 2010. – 320 с.
11. Шадрин, А.С. Особенности формирования профессионально-деловых качеств офицера в педагогическом процессе военного вуза / А.С. Шадрин // Сибирский педагогический журнал. – Новосибирск, 2014. – №1. – С. 121–126.

УДК 378

## ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ВОЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ: ИСТОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

**Пугачев Павел Владимирович**, доцент.

ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии  
Российской Федерации», г. Пермь.

Электронный адрес: [pugachevpv@rosgvard.ru](mailto:pugachevpv@rosgvard.ru)

В мировой и отечественной истории на протяжении долгого времени прослеживается тенденция, связанная с мобилизацией ресурсов, которая, в свою очередь, позволяет поддерживать боевую готовность и обороноспособность России, что напрямую зависит от подготовленности будущих офицеров в вопросе педагогического взаимодействия.

Офицер должен быть не только военным специалистом, но также руководителем, учителем, воспитателем подчиненных ему сослуживцев. Мало обладать знаниями в теоретических основах, он должен также сочетать в себе качества педагога, психолога, а также уметь реализовывать имеющиеся знания, т. е. обучать своих подчиненных делать правильные выводы, а также влиять на морально-психологический климат в воинских коллективах.

**Ключевые слова:** педагогическое взаимодействие; педагогическая деятельность; военно-педагогическое образование; образовательный процесс; гуманизация военного образования; воинский коллектив.

## PEDAGOGICAL INTERACTION IN MILITARY EDUCATIONAL ORGANIZATIONS: HISTORY, METHODOLOGY, CURRENT STATE

**Pugachev Pavel Vladimirovich**, Associate Professor.

FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.

E-mail: [pugachevpv@rosgvard.ru](mailto:pugachevpv@rosgvard.ru)

For a long time in world and national history, there has been a tendency associated with the mobilization of resources, which, in turn, allows us to maintain combat readiness and defense capability of Russia, which directly depends on the preparedness of future officers in the issue of pedagogical interaction.

An officer should be not only a military specialist, but also a leader, teacher, educator of his subordinates. It is not enough to have knowledge in the theoretical foundations, he must also combine the qualities of a teacher, a psychologist, as well as be able to implement existing knowledge, i.e. train his subordinates to draw the right conclusions, as well as influence the moral and psychological climate in military teams.

**Keywords:** pedagogical interaction; pedagogical activity; military pedagogical

education; educational process; humanization of military education; military collective.

В боевой готовности и обороноспособности Российской Федерации одну из главенствующих ролей играют знания офицера-командира об особенностях организации учебного процесса, его содержании и педагогической сущности, и, прежде всего, о воспитательной работе, которая способствует вдумчивому и творческому решению задач обучения и воспитания подчиненных, а также структурированию их деятельности для уверенного достижения поставленных целей.

Взаимодействие как самостоятельная педагогическая концепция появилась в научной лексике со второй половины 1960-х годов. Оно рассматривалось как универсальная категория, основными признаками которой являлись влияние объектов друг на друга и взаимозависимость изменений и переходов [14, с. 80].

Энциклопедия профессионального образования дает следующее определение понятию «взаимодействие» – это философская категория, которая сосредоточена на обеспечении между объектами связей различных видов, преднамеренное (активное) воздействие объектов друг на друга [16, с. 117].

В трудах отечественных ученых проблема исследовалась в ключе категории личности как основа психолого-педагогического взаимодействия.

Педагогическое взаимодействие усваивается на личном опыте отношений групповых, социальных и межличностных [2, с. 17].

Г.М. Коджаспирова считает «педагогическое взаимодействие» особой формой взаимодействия, целью которой является взаимное обогащение участников процесса образования в эмоциональной и интеллектуальной сферах деятельности, их гармонизация. Отношения между учеником и преподавателем могут быть основаны на сотрудничестве или на соперничестве, что приводит к соответствующим изменениям в их поведении [9, с. 19].

Термин «педагогическое взаимодействие» отражает процесс, происходящий между подопечным и преподавателем в ходе воспитания, направленный на личностное развитие, что отмечается в трудах М.Н. Скаткина [13].

И.Я. Лернер [88] и В.И. Загвязинский [7] рассматривают процессы взаимодействия «ученик – преподаватель» как предпосылку к успеху процесса обучения и одновременно как критерий эффективности этого процесса.

По мнению Ю.Г. Ковалева, педагогическое взаимодействие принимает кооперативный характер и является целенаправленным процессом, сосредоточенным на положительном педагогическом эффекте, для которого характерны организационные и содержательные аспекты [8, с. 22].

Н.В. Якса полагает, что проблема деятельности педагога состоит в основном из разнообразия отношений и взаимодействий подопечного и преподавателя, фундаментом которых являются стиль общения, профессионализм, способности, образовательная тактика и авторитет. В педагогической практике их можно реализовать на разных уровнях [17, с. 210].

Как отмечает Е.Д. Балашова, педагогическое взаимодействие представляет собой социальное взаимодействие, осуществляемое в условиях педагогического процесса и определяемое целями развивающего характера по отношению к субъектам взаимодействия. Это целенаправленный взаимный обмен и взаимное обогащение смысловыми аспектами деятельности, опытом, эмоциями, личностными позициями и т. д. Исследователь указывает, что современное педагогическое взаимодействие основано на таких базовых принципах, как принятие индивидуальности партнера, разделяемые ценности деятельности, создание стимулов развития.

Эффективное педагогическое взаимодействие возможно при выполнении ряда условий:

- 1) активное включение в процесс для принятия решений по вопросам взаимодействия;

- 2) исследовательская позиция всех субъектов образовательного процесса;
- 3) наличие постоянной обратной связи;
- 4) партнерское общение [1, с. 347–348].

В.А. Герт характеризует педагогическое взаимодействие в контексте смыслообразования. По мнению исследователя, особенности педагогического взаимодействия в данном ключе можно обозначить следующим образом:

- 1) педагог – это, в первую очередь, инициатор организации процесса, его целей, оценки получаемых результатов;
- 2) формирование качеств личности взаимодействующих сторон, развитие личной ответственности каждого за их реализацию;
- 3) продолжительный, круговой процесс взаимодействия, непременно характеризующийся возвратом и семантическим содержанием целей;
- 4) смещение сути взаимодействия с объективного к личностному, сопровождающееся трансформацией смыслов сторон и обновлением точек зрения;
- 5) завершение перехода от объективного к семантическому, происходящего на фоне личностного отношения ценностей, познаний, задач, потребностей, который сопровождается оценкой результата [3, с. 191].

О.В. Пушкина отмечает, что в контексте современной личностно-ориентированной педагогической парадигмы ролью педагога является не просто передача готовых знаний и их формальная оценка, а фасилитации т. е. положительные подкрепление и поощрение учения. Иными словами, речь идет о педагогическом взаимодействии субъект-субъектного, а не субъект-объектного характера. К способам фасилитационного педагогического взаимодействия исследователь относит убеждение, подражание, внушение и заражение. Основой педагогического взаимодействия является уважение и принятие личности обучаемого, проявление педагогического такта, создание ситуаций успеха [11, с. 173].

На необходимость активной обратной связи при педагогическом взаимодействии указывает также Л.Г. Дмитриева. По мнению исследователя, такая обратная связь осуществляется в рамках диалогического принципа – базового освоения диалогического подхода и руководства к его реализации в субъективные и объективные педагогические взаимодействия, согласно которым человек готов к диалогу, преодолению трудностей и гибкости в процессе взаимодействия [5, с. 183].

Э.Х. Джанибекова отмечает личностную ориентированность педагогического взаимодействия, подчеркивая, что педагогам необходимо уметь прогнозировать возможные результаты взаимоотношений с учащимися, выстраивать план по созданию развивающей среды, осуществлять совместную деятельность, быть ориентированными на субъект-субъектные отношения и использовать демократический стиль общения и т. д. [4, с. 130].

Разные изменения в сфере военного дела и современная модернизация армии, прежде всего, оказывают значительное воздействие на функционирование системы военного образования, ее военно-педагогическую компоненту.

Процессы формирования отечественного военно-педагогического образования свидетельствуют об их взаимной зависимости от действующей в стране системы воспитания и обучения, постепенно выделяясь в отдельную область подготовки военнослужащих.

Развитие современной системы обучения и воспитания офицеров начинается с возникновения первых военных школ, которые позволили сформулировать основные концепции по постановке целей образования и его содержанию.

Политические реформы 1801–1802 гг. способствовали резкому повышению численности регулярной армии, что в свою очередь повлекло к развитию всех направлений в обучении и подготовке офицерского состава. Подготовка в высших военных школах офицерских кадров уже не в полной мере соответствовала необходимым потребностям, что отразилось на проведенных реформах в военных учебных заведениях.

И хотя в это время реализация большинства преподавательских идей была очень хаотичной и неопределенной, тем не менее со временем последствия их оказались

достаточно важными и значимыми.

Модернизация военного образования выявила потребность военных вузов в педагогах и учителях, имеющих специальную подготовку и способных и готовых адекватно и рационально применять в образовательном процессе знания психологии и педагогики. Конфликт военной педагогики и принципов административного командования создал трудности в организации управления военнослужащими. Плохо развитая система образования, не соответствующая практическим потребностям, привела к политизированию отношений, упадку морально-психологического состояния армии.

С 1918 по 1991 годы русское военное образование испытывало на себе воздействие соответствующих воспитательных и политических работ.

В этот период педагогическая подготовка рассматривалась как часть подготовки профессиональной. В ее основе лежали лучшие традиции русской педагогики, патриотизм, ответственность перед Родиной, верность армии [12, с. 10–14].

Уточнение требований педагогической и профессиональной квалификации, поиск сути педагогического воспитания являлись основными направлениями поиска военных училищ в русское время. Помимо организации военного воспитания появилась потребность в выделении морально-психологической подготовки, сконцентрировав усилия на практических результатах исследований и имеющихся опытах.

У советской системы образования были свои плюсы и минусы. Из положительного можно отметить периодичность, размеренность подготовки военнослужащих, тесную связь с наукой, высочайший уровень точности и т. д. К отрицательным моментам относятся сильное идеологическое влияние, отсутствие поиска иных, более уместных методов и форм обучения, односторонние гуманитарные исследования.

История демонстрирует, что педагогическая военная подготовка является наилучшей, когда для ее структуры характерен динамический баланс развивающих и многофункциональных действий. В советское время, однако, преобладали тенденции к развитию и обновлению способов и содержания военной подготовки и образования.

Разногласия и трудности, присущие военно-педагогическому образованию в то время, были логическим результатом отставания его развития в сравнении с интенсивным ростом образовательных и общественных наук, социума, военного дела. Просветительский процесс высветил явную тенденцию внутреннего сопротивления инновациям в педагогике, неизменности и инерции.

После распада Союза начались процессы деидеологизации в образовании, начали обновляться практические и теоретические характеристики военного образования.

Более высокий уровень воспитания, военной подготовки, развитая правовая, социальная, информационная защита офицеров, повышенная психологическая устойчивость, дисциплина при несении военной службы представляют собой важные моменты, определяющие боеготовность войск.

Поскольку процессы образования в современном обществе преимущественно определяются факторами личности, то ценность будущих офицеров как военных преподавателей представляет собой нужное условие для совершенствования всей системы военно-педагогического образования.

Обучение в высшей военной школе представляет собой организованную, сосредоточенную на цели, планомерную, продолжительную, систематическую, взаимосвязанную деятельность в обучении прикладным навыкам и умениям, научному знанию, познавательной активной деятельности, творчеству и личностным качествам, способствующим продуктивной профессиональной деятельности.

Исследователи солидарны в том, что военный педагог должен обладать определенными военно-профессиональными и педагогическими компетенциями. В обобщенном виде их сформулировал В.И. Хальзов [15].

Так, *военно-воспитательные функции* деятельности офицера включают:

– экспертизу и анализ деятельности военнослужащих, психологии коллектива;

- организацию систематической, целенаправленной воспитательной работы с разными категориями субъектов образовательной деятельности;
- культуру отношений, военную присягу;
- формирование боевых и нравственных качеств;
- воспитание в духе преданности своему народу;
- оценку образовательного воздействия, прогнозирование.

1. К категории общих психолого-педагогических знаний можно отнести:

- законность военно-образовательного процесса;
- содержание, задачи и цели самообразования;
- эстетическое, военное, моральное, экологическое, физическое, законодательное воспитание;
- основные направления управления педагогической деятельностью;
- суть форм и методов образовательной работы;
- психологию международного коллектива;
- способы роста младшего командирского состава.

2. К категории психолого-педагогических умений и навыков можно отнести:

- изучение военного коллектива, всех составляющих психологии личности;
- составление психологического портрета коллектива и личности;
- умение ставить задачи, касающиеся воспитательной работы и педагогической деятельности;
- организацию и планирование воспитательной работы согласно потребностям военной службы и жизни;
- использование определенных методов и принципов работы; выполнение требований, предъявляемых к обучению военнослужащих;
- использование творческого подхода в воспитательной работе, включение подчиненных в различные виды деятельности (общественные работы, боевая подготовка, военная служба);
- оказание содействия военнослужащим в вопросах, связанных с самосовершенствованием каждого из них.

3. Общепедагогическими качествами являются:

- человечность, строгость, педагогическая убежденность;
- милосердие, справедливость, терпимость, человечность, порядочность, доброта.

При этом, как считают исследователи, вышеприведенный список не является в полной мере залогом успешности педагогического взаимодействия военного педагога с обучаемыми. Так, В.Т. Доценко отмечает, что преподаватель должен обладать не просто определенной совокупностью знаний, навыков и умений, но быть лидером по своей природе. Исследователь указывает, что важным признаком лидерства учителя в образовательном процессе является его способность правильно оценивать свою роль и место в данной жизненной ситуации. Способность правильно оценивать свои сильные стороны является основной функцией осознания.

Он не сторонник бесчисленных идей, насыщенных излишествами намерений, он реалистичен, и это формирует наиболее важные черты характера среди публики: не поддаваться на трудности и не быть лицемерным, а оценивать ситуацию такой, какая она есть на самом деле. Принципиальная позиция педагога вызывает уважение среди курсантов и способствует пониманию необходимости быть искренним при оценке ситуации, чтобы принимать наиболее правильное и эффективное управленческое решение [6, с. 42].

П.И. Чижик полагает, что военный педагог должен быть носителем не только профессиональной компетентности, но и обладать высокими духовно-нравственными качествами. Исследователь указывает, что в условиях сущностного преобразования и реформирования российская высшая военная школа испытывает острую необходимость в личности педагога, ориентированной на духовное развитие и культуру.

Стоит отметить тот факт, что наиболее востребованными являются педагоги с

широким кругозором, высокой нравственной культурой, при этом мыслящие творчески и самостоятельно, не только передающие будущим офицерам знания, но и способные положительно содействовать их духовно-нравственному развитию с помощью личного примера.

По мнению П.И. Чижик, качество российского военного образования во многом будет определяться не столько материальным вкладом в указанную сферу, сколько уровнем сформированности морально-этических качеств педагогов. Данные качества в настоящий момент все в большей мере являются важным ресурсом улучшения всего образовательного процесса [15].

Обобщая результаты анализа литературы, следует отметить, что подготовка военнослужащих должна быть прежде всего направлена на повышение качества образовательных услуг и на удовлетворение потребности государства в высокопрофессиональных военных специалистах. Со временем происходит изменение подхода в процессе обучения с получения знания к личностно-ориентированному, а само получение знания трансформируется из механического процесса в продуктивную интеллектуальную деятельность.

Развитие военного обучения связано с формированием личности, от поиска до систематической педагогической подготовки, овладения профессиональными навыками. Непрерывное военное образование требует непрерывного личного и профессионального развития, систематического повышения уровня квалификации.

Система военного образования формирует личность офицера – военного учителя. С этой целью необходимо использовать возможности, а также педагогический, научный и материально-технический потенциал военной образовательной организации.

Среди характеристик военного образования можно выделить гибкость, вариативность педагогических технологий, которые используются в образовательном процессе. Основная цель реализации технологий состоит в передаче и усвоении знаний, формировании образовательного климата в воинском коллективе, уважительного отношения.

Модернизация военного образования связана с изменением иерархии ценностей. В связи с этим растет конфликт между потребностями и современным состоянием военной педагогической подготовки, доминирующими традиционными концепциями в образовании, остающимися по социально-культурным причинам. Имеющийся практический опыт, определенные цели коллективной работы способствуют обновлению методологии и сущности военного образования.

В современном обществе используются передовые, высокоэффективные технологии, чтобы идти в ногу со временем в образовании происходит также поиск новых путей, таких моделей, которые бы способствовали повышению квалификации, развитию профессиональных навыков, адаптации в современном обществе. Образовательная модель, соответствующая требованиям современности, способна поддержать преподавателя, готового мобилизовать внутренние ресурсы, признающего необходимость инноваций, использования новых технологий, имеющего желание развиваться как личности и как преподавателю.

Исходя из вышесказанного, педагогическое взаимодействие в данной статье есть особая форма общения между участниками образовательного процесса, которая обеспечивает обоюдную умственную, чувственную сферу работы участвующих в образовательном процессе, их координацию и гармонизацию, личный контакт между преподавателем и обучающимся, что приводит к обоюдным изменениям их поведения, отношений и установок.

### **Библиографический список**

1. Балашова, Е.Д. Педагогическое сопровождение курсантов первых курсов во взаимодействии субъектов образовательного процесса вуза / Е.Д. Балашова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – СПб., 2008. – № 69. – С. 39–42.

2. Булат, Р.Е. Педагогические ресурсы качества военно-технического образования: метод. пособие / Р.Е. Булат. – СПб.: ВИТУ, 2008. – 76 с.
3. Герт, В.А. Со-бытийная природа смыслообразования в педагогическом взаимодействии / В.А. Герт // Педагогическое образование в России. – Екатеринбург, 2011. – № 4. – С. 186–192.
4. Джанибекова, Э.Х. О педагогическом взаимодействии субъектов образовательного процесса в условиях личностно ориентированного образования / Э.Х. Джанибекова // Мир науки, культуры, образования. – Горно-Алтайск, 2015. № 2. – С. 128–130.
5. Дмитриева, Л.Г. Диалог в субъект-субъектном педагогическом взаимодействии / Л.Г. Дмитриева // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – Прага, 2015. – 29. – С. 181–185.
6. Доценко, В.Т. Преподаватель как лидер образовательного процесса / В.Т. Доценко // Морской сборник. – М., 2016. – № 3. – С. 40–44.
7. Загвязинский, В.И. Теория обучения и воспитания / В.И. Загвязинский, Е.Н. Емельянова. – М.: Юрайт, 2014. – 314 с.
8. Ковалев, Ю.Г. Взаимодействие педагогических коллективов профтехучилищ и станций юных техников в развитии у учащихся интересов к техническому творчеству: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01. / Ковалев Юрий Геннадьевич. – К., 1992. – 179 с.
9. Коджаспирова, Г.М. Педагогический словарь / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М.: Владос, 2002. – 241 с.
10. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
11. Пушкина, О.В. Развитие фасилитационного стиля общения учителя в педагогическом взаимодействии / О.В. Пушкина // Мир науки, культуры, образования. – М., 2011. – № 5. – С. 172–174.
12. Седов, А.М. Развитие системы подготовки педагогических кадров для военно-учебных заведений Вооруженных Сил СССР (1918–1980 гг.) / А.М. Седов. – М.: ВПА, 1981. – 121 с.
13. Скаткин, М.Н. Проблемы современной дидактики / М.Н. Скаткин. – М.: Педагогика, 1984. – 96 с.
14. Философский словарь / под ред. И.Т. Фролова. – 4-е изд. – М.: Политиздат, 1980. – 444 с.
15. Хальзов, В.И. О профессиограмме личности офицера подразделения внутренних войск как военного организатора и педагога / В.И. Хальзов // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – СПб., 2007. – № 3. – С. 174–184.
16. Энциклопедия профессионального образования / под ред. С.Я. Батышева. – М.: АПО, 1998. – 568 с.
17. Якса, Н.В. Продуктивное взаимодействие учителя и учащихся в учебной деятельности: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. / Якса Наталья Владимировна. – Саратов, 2004. – 213 с.

УДК 378.1:37.035.6

## ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ КУРСАНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ХИМИИ

**Трапезникова Наталья Николаевна**, кандидат химических наук, доцент.  
ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии  
Российской Федерации», г. Пермь.

Электронный адрес: tnn2024@mail.ru

Для развития интереса к службе в Российской армии и активации познавательной деятельности курсантов на занятиях по химии применяются технологии патриотического воспитания. В статье представлены методы, технологии, средства и формы военно-патриотического воспитания курсантов. Военно-патриотическое воспитание реализуется через беседы о мужестве и героизме курсантов, прибывших со специальных военных операций с Украины. Автором изложены методические подходы к построению лекционных занятий по химии. В статье представлена военно-профессиональная ориентация при изучении дисциплины «Химия».

**Ключевые слова:** военно-патриотическое воспитание; военно-профессиональная ориентация; технологии патриотического воспитания; химия.

## MILITARY-PATRIOTIC EDUCATION OF CADETS IN CHEMISTRY CLASSES

**Trapeznikova Natalia Nikolaevna**, candidate of Chemical Science, docent.  
FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.  
E-mail: tnn2024@mail.ru.

Patriotic education technologies are used to develop interest in serving in the Russian Army and activate the cognitive activity of cadets in chemistry classes. The article presents methods, technologies, means and forms of military-patriotic education of cadets. Military-patriotic education is implemented through conversations about the courage and heroism of cadets who arrived from special military operations from Ukraine. The author outlines methodological approaches to the construction of lectures on chemistry. The article presents military professional orientation in the study of the discipline "Chemistry".

**Keywords:** military-patriotic education; morality; military-professional orientation; technologies of patriotic education; chemistry.

Патриотизм – чувство любви и преданности к Родине, к Отечеству, к своему народу, готовность служить интересам страны, в которой ты живешь.

Истинный патриотизм заключается не только в любви к стране, в которой ты живешь, но и уважении других народов своей страны, их традиций и обычаев.

Важнейшим направлением работы с курсантами по формированию морально-политических качеств является патриотическое воспитание [5].

Программа патриотического воспитания «Патриоты России» разработана согласно: Конвенции о правах ребенка, Декларацией прав ребенка, Конституцией РФ, Законом «Об образовании в РФ», Концепцией патриотического воспитания граждан Российской Федерации и государственной программой «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2020–2025 годы.

Для реализации основных задач данной программы является формирование нравственных качеств личности, развитие долга чести, уважения, благородства, сознания собственного достоинства, кротости, бескомпромиссности, мужества и героизма.

Цель исследования – активация познавательной деятельности курсантов, пробудить интерес к службе в армии, воспитать гражданственность, любовь к своей Родине, путем проведения занятий по химии, делая акцент на роль химии в военной деятельности.

Объект исследования: курсанты 1 курса, изучающие химию.

Для осуществления данной цели основными задачами программы являлось использование просмотра фильмов, обсуждение произведений о войне, беседы о военных операциях участников военных действий.

Для формирования патриотизма в институте используют методы, технологии и средства [2; 3].

Методы исследования: эмпирические (наблюдения за поведением курсантов, устные опросы, анкетирование).

Под термином «Технология патриотического воспитания» понимают организованный процесс (формы, методы, приемы и средства), направленный на формирование важнейших патриотических качеств личности курсанта.

К формам воспитания относятся: лекции, беседы, рассказы, экскурсии, военно-спортивные праздники.

Педагоги в своей работе применяют различные формы обучения на занятиях химии: сообщения, олимпиады, конкурсы, военно-научные кружки (ВНОК), состязания [1].

Так, по дисциплине «Химия» в теме «Введение. Основные понятия и законы химии», рассматривая основные понятия химии (атом, молекула) и законы химии, можно ознакомить курсантов с аналитическими обзорами при проведении военных операций на Украине, рассказать о подвиге курсантов, которые принимали участие в военных специальных операциях на Украине в 2022 г. [6].

При изучении темы «Электрохимия растворов» рассмотреть материал о различных зажигательных смесях и электролитах, применяемых в щелочных аккумуляторах. Особую роль они сыграли во время Великой Отечественной войны для борьбы с танками и бронемашинами. Наиболее эффективными смесями оказались бутылки с самовоспламеняющейся жидкостью «КС». Эта жидкость была известна под названием «Коктейль Молотова». Состав зажигательной смеси, применяемой для снаряжения мелкокалиберных снарядов и зажигательных пуль, представляет собой 65 % нитрата калия, 26 % алюминия и 9 % древесного угля.

Особое внимание уделить химизму процесса, составлению уравнения окислительно-восстановительной реакции взаимодействия бертолетовой соли с серной кислотой, расставлению коэффициентов в уравнении реакции методом электронного баланса, определению окислителя и восстановителя в уравнении реакции.

Гидроксид натрия (NaOH) используется в приготовлении электролита для щелочных аккумуляторных батарей, которыми снабжают современные военные радиостанции [4].

Термитный состав зажигательных авиабомб состоит из 50 % железной окалины, 24 % алюминиевых опилок и 26 % нитрата бария [4].

В теме «Окислительно-восстановительные реакции. Гидролиз солей» следует обратить внимание на свойства сплавов металлов с железом. Во время Великой Отечественной войны потребовались сталь со специальными свойствами: прочность,

вязкость, ударная вязкость. Методом сварки под флюсом стальных конструкций позволило в сжатые сроки организовать производство танков Т-34 на Урале.

При изучении темы «Алканы и алкены» интересно рассказать курсантам об природных источниках нахождения углеводородов в природе и их применении. Одной из главной области применения углеводородов является топливо для машин — бензин и дизельное топливо. Свойства бензина главным образом определяется стойкостью его к детонации в двигателе внутреннего сгорания. В состав бензина входят углеводороды (алканы, арены), которые должны быть устойчивы к преждевременному воспламенению и детонации. Это стабильность характеризуется октановым числом [8; 10; 11; 12]. В качестве эталона сравнения являются два алкана: н-гептан и 2,2,4-триметилпентан (изооктан). Эталон-сравнения называют шкалой октановых чисел. Чем разветвленнее углеводород (изооктан), тем он более устойчив к детонации, чем «линейный». Так, октановое число н-гептан принято за 0, а для изооктана — за 100. Воспламеняющие свойства дизельного топлива, как показатель его качества, характеризует цетановое число. За эталон дизельного топлива выбрали два углеводорода: гексадекан (цетан) и  $\alpha$ -метилнафталин. Воспламеняющая способность первого условно принята за 100, а второго - за 0. Цетановое число определяется методом совпадения вспышек. Способы повышения значения октанового числа — это использование специальных добавок (тетраэтилсвинца, метилтретбутилового эфира).

При изучении алкинов и ароматических углеводородов курсанты знакомятся с ацетилендами серебра, обладающие взрывчатыми свойствами. Особое внимание уделяется реакции получения ацетиленидов серебра и изучению их свойств.

Гомологи бензола используются в военной сфере. Из них широко применяется толуол. Реакцией нитрования толуола получают 2,4,6-тринитротолуол (тротил, тол). Тротил — взрывчатое вещество, применяемое для снаряжения снарядов, инженерных машин. Его применяют как в чистом виде, так и с другими взрывчатыми веществами (гексоген, тетрил). Тротил не чувствителен к удару, к прострелу пулей, но чувствителен к детонации и взрывается от стандартных капсулей-детонаторов, запалов.

В теме «Кислородсодержащие органические соединения» необходимо уделить внимание органическим веществам, которые применяются в производстве взрывчатых веществ. **Взрывчатое вещество** — твердое или жидкое вещество, которое способно к химической реакции, протекающей с выделением газов при такой температуре и давлении, вызывая повреждение окружающих предметов. Взрывчатые вещества распадаются не только во время взрыва (детонации), но и медленно или быстро горят (порох, пирохимические смеси). **Детонация** — стремительное распространение фронта сжатия экзотермической реакции во взрывчатом веществе. Различают два вида взрывчатых веществ: бризантное (местное) и фугасное (общее действие). **Бризантность** — способность разрушать прилегающую ему среду (металл, дерево). Бризантные взрывчатые вещества применяют для артиллерийских и инженерных мин, ручных гранат и т. д. **Фугасность** показатель разрушающей способности взрывчатки. Она зависит от количества газов, образующихся при взрыве.

Кроме того, необходимо дать понятие «Химическое оружие». **Химическое оружие** — это оружие массового поражения, действие которого основано на токсических свойствах отравляющих веществ (ОВ), и средствах их применения: артиллерийские снаряды, ракеты, мины, авиационные бомбы, газомёты, системы баллонного газопуска, ВАПы (выливные авиационные приборы), гранаты, шашки. Основным поражающим элементом химического оружия являются боевые отравляющие вещества. **Боевые отравляющие вещества (БОВ)** — это токсичные химические соединения, предназначенные для поражения живой силы противника. По характеру **физиологического воздействия** на организм человека выделяют шесть основных групп отравляющих веществ: нервнопаралитические, общедовитые, кожноарывные, удушающие, психотропные, раздражители. Хлорацетофенон  $\text{CH}_3\text{COCl}$  боевое отравляющее вещество из группы лакриматоров — слезоточивых веществ. Это белое кристаллическое вещество с запахом черемухи или цветущей яблонь [4].

При изучении темы «Качественный анализ катионов I-III групп» курсантам можно дать кратко сведения о применении пирохимических реакций в военной сфере. Например, при запуске осветительной ракеты высоко над землёй красивым жёлтым пламенем горит запал (соли натрия); по мере снижения ракеты свет постепенно делается более ровным, ярким и белым – это загорается магний. Свойство магния гореть белым ослепительным пламенем широко используется в военной технике для изготовления осветительных и сигнальных ракет, трассирующих пуль и снарядов, зажигательных бомб. Так, литий используют при изготовлении трассирующих пуль и снарядов. Соли лития придают им яркий сине-зелёный след. Стронций окрашивает пламя в красный цвет, поэтому используется в сигнальных огнях, ракетах, салютах и фейерверках. Соединения стронция применяют в пиротехнике для получения красных огней. Например, соли калия окрашивают бесцветное пламя горелки в фиолетовый цвет, соли кальция — кирпично-красный [10]. Соединения бария входят в состав смесей для зеленых сигнальных ракет, салютов [4].

В теме «Природные и синтетические полимеры», разбирая основные понятия и методы получения полимеров, необходимо рассказать, что на основе полиметилметакрилата изготавливают осветительной части прибора автомобилей. Можно отметить, что полимер полиметилметакрилат является основой современных средств индивидуальной защиты, применяемый при выполнении специальных военных операций. Это общевойсковой шлем бБ 47 и бронежилет (фото 1).

В военной сфере для повышения прочности и жесткости изделий используют углеродные волокна. **Углепластика** – полимерные композитные материалы из переплетенных нитей углеродного волокна, расположенных в матрице. Компоненты на основе углерода являются основным материалом для производства оболочки для оружия лейнер. Отличительной чертой данного материала является очень низкая удельная масса, высокая удельная масса, высокая химическая и физическая прочность, минимальный показатель температурного расширения [4].



Фото 1 – Современные средства индивидуальной защиты

При изучении темы «Периодический закон и периодическая система элементов в свете теории строения атома», целесообразно заострить внимание на составе атомных ядер, ознакомив курсантов с электронным и графическим изображением химических элементов молибдена, марганца и цинка, которые применяются для изготовления артиллерийского оружия 10-й отдельной гвардейской бригадой специального назначения ГРУ. Кроме того, цинк (сфалерит) применяют для изготовления гильз патронов и артиллерийских снарядов. Так, смесь порошков алюминия, магния и оксида железа является начинкой бомб,

детонатором служит гремучая ртуть.

Во время ночных налётов для освящения цели бомбардировщики сбрасывают на парашютах осветительные ракеты. В состав такой ракеты входит порошок магнезии, спрессованный с особыми составами, и запал из угля, бертолетовой соли солей кальция.

Кальций, входит в состав хлорной извести. Хлорную известь ( $\text{CaOCl}_2$ ) используют в военных целях при дегазации как окислитель, разрушающий боевые отравляющие вещества, и в мирных целях – для отбеливания хлопчатобумажных тканей, бумаги, хлорирования воды, дезинфекции.

Олово называют металлом «консервной банки». Из олова изготавливали блестящие оловянные солдатские пуговицы. Хлорид олова – жидкость, использовалась для образования дымовых завес. Кроме того, олово используется как металл для пайки различных электрических схем, участвующих в работе компьютерной техники, видеоаппаратуры, которая может применяться на различных образцах военной техники.

Свинец используется на изготовление пуль для оружия и пистолетов, картечи огнестрельного оружия в артиллерии.

Химия является дисциплина, роль которой является сформировать у курсантов систему научных знаний. Данный предмет обладает большим потенциалом для воспитания курсантов, а именно воспитание них чувства мужества и любви к Родине через историю жизни русских химиков, которые внесли вклад в развитие науки, вклад в победу в Первой мировой и Великой Отечественной войнах (изобретение Н.Н. Сиротинин кислородного коктейля, «коктейля Молотова»).

При изучении дисциплины «Химия», обращая внимание на роль отечественных учёных, которые внесли непосредственно вклад в химию в военной сфере. Это такие ученые как В.Н. Ипатьев, К.К. Клаус, М.В. Ломоносов, В.В. Марковников, Д.И. Менделеев, Н.Н. Семёнов, Н.Н. Бекетов, А.М. Бутлеров, В.И. Вернадский, М.Д. Зелинский, Н.Д. Зинин.

Владимир Николаевич Ипатьев осуществил реакцию при высоких температурах и давлениях в присутствии органического катализатора. Им изобретен прибор («бомба Ипатьева»), который явился прообразом автоклава и реакторов. Кроме того, им был разработан промышленный способ получения высокооктановых бензинов.

Клаус Карл Карлович - впервые изучил химию платины, а также исследовал роль платины в качестве спутников России. Химический элемент, который он открыл, назвал в честь своей родины (рутеней).

Семёнов Николай Николаевич работал над цепными реакциями и сформулировал теорию цепных реакций. Кроме того, он также является основоположником теории теплового взрыва газовой смеси.

Александр Степанович Попов является русским изобретателем радио, а телевидения В.К. Зворыкина.

Знакомство с биографиями великих русских учёных-химиков позволяет курсантам не только изучить стехиометрические законы, но и познакомиться с ролью ученых-химиков, внесшим вклад в развитие химии как науки в военной сфере.

Огромную роль в укреплении обороноспособности государства сыграли учёные – химики.

Так, Николай Дмитриевич Зелинский является создателем первого противогаса.

Исаак Яковлевич Постовский синтезировал противомикробный препарат сульфидин, который помог спасти от смерти солдат во время Великой Отечественной войны.

Микробиолог Зинаида Виссарионовна Ермольева является создателем антибиотика пенициллина. Она активно участвовала в организации промышленного производства и внедрения в медицинскую практику антибиотика пенициллина (бензилпенициллин).

Францевич Гаузе и Мария Георгиевна Бражникова получили первый советский антибиотик грамицидин С. Далее было налажено массовое производство нового препарата и отправка его на фронт.

Академик Алексей Евграфович Фаворский предложил эффективный способ

получения из угля и воды изопренового каучука синтетического происхождения. Это позволило в военные годы обеспечить советские войска резиной. Дмитрий Васильевич Наливкин предложил методы добычи алюминия. Данные методы использовали в производстве самолётов во время Великой Отечественной войны, а также в изготовлении некоторых частей корпусов кораблей и подводных лодок.

Так, при изучении темы «Спирты, фенолы» сообщить курсантам о роли русского химика Зинина Николая Николаевича в изобретении бездымного пороха, исходным материалом которого являлся нитроглицерин. Данный метод стал наиболее эффективным [8].

Одним из эффективных направлений по формированию необходимых качеств у курсантов в современных условиях становится героико-патриотическое воспитание.

Для формирования сознания курсантов нужны примеры реальных людей. И такими становятся герои специальных военных операций. Так, Чернявский Владимир Викторович родился 30 октября 1996 года в г. Барнауле Алтайского края. В 2010 году с мамой и братом-близнецом переехали в город Краснодар (фото 2). Выпускник 2012 года Краснодарской гимназии № 88 им. Героя Советского Союза Андрея Черцова. Учился в Краснодарском техникуме экономики и недвижимости с 2014 по 2015 годы проходил службу по призыву в 68-м гвардейском отдельном разведывательном батальоне г. Волгограда, где заключил контракт с МО РФ. После окончания контракта проживал и работал в Краснодаре. В 2022 году заключил контракт с МО РФ — 10-й отдельной гвардейской бригадой специального назначения ГРУ. В составе своего подразделения выполнял задачи в районе населенного пункта Новая Каховка, Херсонская область. 16 сентября 2022 года, выполняя боевое задание, группа спецназа попала в окружение, завязался бой с превосходящими силами противника. Владимир со своим боевым товарищем Андреем Сизых обеспечивали отход товарищам из других групп. Они длительное время удерживали позицию, вели корректировку огня нашей артиллерии. Оба были тяжело ранены, но не оставили позиции, дождались помощи десантников. Владимир и его товарищ Андрей пали смертью храбрых, от полученных тяжёлых ран и кровопотери скончались, не дотянув до госпиталя. У Владимира остались мама, сын и брат. За мужество и героизм награждён орденом Мужества, посмертно (фото 3 и 4) [7].



Фото 2 – Бессмертный полк СВО



Фото 3 – Чернявский В.В.



Фото 4 – Семья Черняевского В.В.

Критерием оценки эффективности работы по патриотическому воспитанию курсантов являлись качественные и количественные характеристики, которые определялись сбором информации в форме анкетного опроса. Благодаря данным исследования позволило комплексно увидеть проблему формирования патриотического сознания курсантов Пермского военного института путем статистической информации, так и раскрыть содержания особенностей патриотического воспитания в современных условиях.

В результате исследования, 6 курсантов предопределили для себя патриотизм как «чувство любви к своей Родине и готовность действовать в интересах её благополучия и процветания» (фото 5).

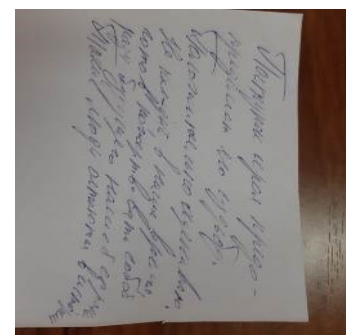
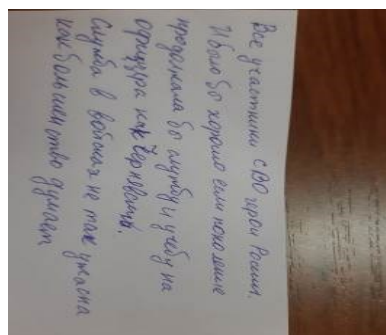
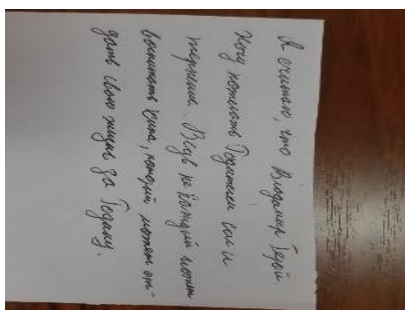
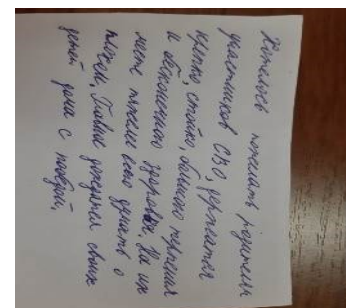
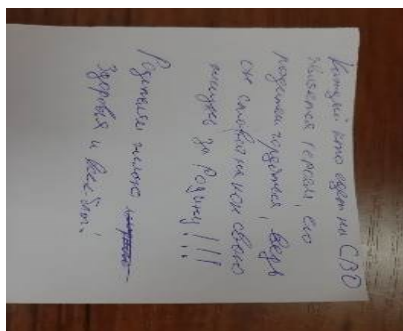
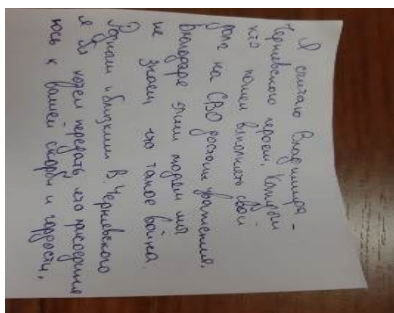


Фото 5 – Анкетированный опрос

При анализе анкетного опроса курсантов, выяснилось что они:

- считают, что патриотическое воспитание это знание и уважение традиций своей страны, в стране где они живут;

- утверждают, что в целом всегда активно принимают участие в жизни государства, имеют чувство профессионального долга и готовы выступить на защиту своей страны, обладают самопожертвованием во имя мира на земле;

- «Владимир Чернявский является героем, я поддерживаю родителей и считают, что родители правильно воспитали сына патриотом своей страны, который, несмотря ни на что, отправился представлять интересы своей страны на Украине».

Роль патриотизма сегодня становится особенно актуальным, так как без патриотизма не может формироваться личность. Личность – это особенности нервной системы, которая формируется в условиях жизни и института. Человек без патриотизма – вне истории, без духовного бытия, т. е. человек, лишенный внутренних качеств. Таким образом, воспитать личность без патриотизма не возможно.

Таким образом, использование примеров о мужестве и героизме курсантов на занятиях химии в различных формах деятельности, не только мотивирует курсантов к изучению химии, но и оказывает помощь в формировании гражданской позиции курсантов, совершенствованию необходимых качеств для несения воинской службы по защите своей страны и воспитанию чувства патриотизма, как неотъемлемой элемент образовательного процесса в военном вузе.

### Библиографический список

1. Бондаренко, Д.К. Особенности обучения химии средних военных учебных заведениях: дис. канд. хим. наук: СПб, 2013. 137 с.
2. Демина, О.В. Проблема гуманизации подготовки будущих офицеров войск национальной гвардии Российской Федерации / О.В. Демина. Альманах Пермского военного института войск национальной гвардии. Серия: Педагогика. Пермь: ПВИ ВНГ РФ, 2022. — № 1(5). С. 28–35.
3. Деккер, Б.В. Педагогическая система нравственного воспитания военнослужащих подразделений специального назначения войск национальной гвардии Российской Федерации / Б.В.Беккер, О.Л. Поминова // Педагогический журнал. 2022. Т.12. — С. 28–36.
4. Казакова, М.В. Химия в военном деле: учебное пособие для кадет / М.В. Казакова, Е.В. Посягина. – Оренбург: Оренбургское ПКУ, 2022. 85 с.
5. Никандров, Н.Д. Россия: социализация и воспитание на рубеже тысячелетий. — М.: Гелиос АРВ, 2000. — 229 с.
6. Немчинова В.В. Военно-патриотическое воспитание на уроках химии в основной школе / В.В. Немчинова. Педагогика. 2023. № 1(7).  
URL: <https://ratio-natura.ru/sites/default/files/2023-05/voenno-patrioticheskoe-voospitanie-na-urokakh-khimii-v-osnovnoy-shkole.pdf>
7. Никандров, Н.Д. Россия: социализация и воспитание на рубеже тысячелетий / Н.Д. Никандров. — М.: Пел.о-во России, 2000. — 303 с.
8. Породенко, А.С. Использование военной тематике на уроках биологии и химии для развития мотивации учебно-познавательной деятельности обучающихся / ВВО. 2020. №1 (22). — с. 108-111.
9. Рудзитис Г.Е. Химия. Основы общей химии. 10 класс / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. — М.: Просвещение, 2012.
10. Тактика подразделений (отделение, взвод, войсковой наряд) с учетом опыта участия в специальной военной операции: учебное пособие / Федеральная служба войск национальной гвардии Российской Федерации. Главное управление подготовки войск (сил)); ред. В. А. Ершов. — М.: ФС ВНГ РФ, 2023. — 372 с.
11. Химия 10 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразовательной учреждений / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин и др.— М.: Дрофа, 2008.— 463 с.
12. Химия 11 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин и др. — М.: Дрофа, 2010. — 462 с.
13. Хомченко, Г.П. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. — М.: РИА «Новая волна»: Издатель Умеренков, 2012. — 278 с.

УДК 378

## **ЗНАЧЕНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ГОТОВНОСТИ К ЛИДЕРСТВУ КУРСАНТОВ ВОЕННОГО ВУЗА**

**Шапоров Александр Александрович**ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии  
Российской Федерации», г. Пермь.Электронный адрес: [shaporev.a89@mail.ru](mailto:shaporev.a89@mail.ru)

В статье проведен анализ научных трудов по проблеме влияния эмоционального интеллекта на формирование лидерства. Рассмотрены теоретические основы эмоционального интеллекта и его компоненты.

Подчеркивается значимость эмоционального интеллекта в процессе подготовки курсантов военных вузов к лидерству. Исследование основано на предположении, что развитие эмоционального интеллекта способствует улучшению межличностных навыков, повышению стрессоустойчивости и, как следствие, более эффективному управлению подразделением.

Исследуется взаимосвязь между способностью управлять своими эмоциями и эмоциями других, и успешным выполнением лидерских функций в условиях стресса и неопределенности, характерных для военной среды.

Разработанный автором подход опирается на широкий спектр российских и зарубежных исследований и может применяться в профессиональной подготовке курсантов по различным направлениям.

**Ключевые слова:** курсант; эмоциональный интеллект; лидер; лидерство; лидерские способности.

## **THE IMPORTANCE OF EMOTIONAL INTELLIGENCE IN PROFESSIONAL TRAINING IN THE FORMATION OF LEADERSHIP READINESS OF MILITARY UNIVERSITY CADETS**

**Shaporev Alexander Aleksandrovich**

FSOMEI of HE «Perm Military Institute of the National Guard Forces», Perm.

E-mail: [shaporev.a89@mail.ru](mailto:shaporev.a89@mail.ru).

The article analyzes scientific papers on the problem of the influence of emotional intelligence on the formation of leadership. The theoretical foundations of emotional intelligence and its components are considered.

The importance of emotional intelligence in the process of training cadets of military universities for leadership is emphasized. The study is based on the assumption that the development of emotional intelligence contributes to the improvement of interpersonal skills, increased stress tolerance and, as a result, more effective management of the department.

The relationship between the ability to manage one's own emotions and the emotions of others, and the successful performance of leadership functions in conditions of stress and uncertainty characteristic of the military environment is investigated.

The approach developed by the author is based on a wide range of Russian and foreign studies and can be used in the professional training of cadets in various fields.

**Keywords:** cadet; emotional intelligence; leader; leadership; leadership abilities.

В современном обществе, характеризующемся стремительным технологическим прогрессом и все большей виртуализацией межличностной коммуникации, достижение лидерства в коллективе становится более сложной задачей. Выпускники военных вузов зачастую сталкиваются с трудностями в проявлении лидерских качеств, при адаптации к новому коллективу. Формирование лидера во многом определяется эффективным межличностным взаимодействием с членами коллектива, включая способность распознавать и понимать свои эмоции и их влияние на собственное поведение и окружающих, умение управлять эмоциональными реакциями, особенно в условиях стресса, а также налаживать и поддерживать позитивные отношения, находить компромиссы. Кроме того, значимы способности к пониманию эмоций и течек зрения окружающих, а также навыки активного слушания и корректной интерпретации как вербальных, так и невербальных сигналов. Предоставление конструктивной и поддерживающей обратной связи способствует укреплению морального духа и развитию профессиональных компетенций. Все это подчеркивает высокую значимость эмоционального интеллекта для лидерства. Необходимость развития эмоционального интеллекта признана в различных профессиональных сферах, и военная среда не является исключением.

В настоящее время военное лидерство требует не только традиционных профессиональных навыков, но и глубокого понимания человеческой психологии. В условиях высокой неопределенности, интенсивного стресса и необходимости принятия решений, которые влияют на жизни людей, военные лидеры должны обладать эмоциональной устойчивостью и развитыми навыками управления эмоциями. Это подчеркивает важность эмоционального интеллекта в профессиональной подготовке курсантов военных вузов. Когда компетенции в области управления людьми и принятия решений становятся ключевыми для успешной карьеры, роль эмоционального интеллекта в формировании готовности к лидерству приобретает все большее значение. Трансформация образовательной среды в значительной степени направлена на персонализированное развитие учащихся, при этом эмоциональный аспект занимает одно из ключевых мест в процессе обучения школьников и студентов [11; 12; 18].

В условиях профессиональной подготовки военных вузов, где курсанты готовятся к выполнению обязанностей в роли командиров (начальников) структурных подразделения Росгвардии, эмоциональный интеллект играет критически важную функцию в формировании их готовности к выполнению профессиональных задач, в том числе в нестандартных (экстремальных) ситуациях.

Актуализация роли эмоционального интеллекта проявляется после выпуска из военного вуза, когда офицерам приходится сталкиваться с повышенными требованиями к управленческим навыкам и межличностным взаимодействиям.

Исследование эмоционального интеллекта в формировании готовности к лидерству курсантов военных вузов позволяет не только глубже понять природу успешного командования, но и разработать эффективные методики обучения, направленные на развитие этого важного аспекта личности будущего офицера.

В статье описаны теоретические основы эмоционального интеллекта и его компоненты. Понятие «эмоционального интеллекта» широко изучается в различных областях науки, включая психологию, управленческие науки и военные дисциплины.

Методологические взгляды отечественных и зарубежных исследователей имеют принципиальное значение в контексте исследования лидерства, проводимого автором.

Частью методологических основ исследования являлись продуктивные мнения зарубежных ученых.

В 1983 году Х. Гарднер [14] стал одним из первых, кто исследовал современное понятие эмоционального интеллекта, выделив внутриличностный и межличностный эмоциональный интеллект. В рамках концепции внутриличностного интеллекта выделяются способности к самопониманию и саморегуляции, включая самоанализ, ассертивность, самоуважение и стремление к самореализации. Межличностный интеллект ассоциируется с навыками взаимодействия и эффективного общения с окружающими, включая эмпатию, социальную ответственность и умение выстраивать межличностные отношения. Эмпатия рассматривается как способность понимать эмоции других, а социальная ответственность – как готовность оказывать помощь и быть полезным членом социальной группы. Межличностные отношения включают умение формировать и поддерживать взаимовыгодные отношения, которые строятся на основе компромиссов и социальной связности.

Позднее Рувен Бар-Он [5] ввел понятие «эмоционально-социальный интеллект», акцентируя внимание на том, что он включает как личные, так и межличностные способности, формирующие поведение человека. Он утверждал, что эмоциональный интеллект включает в себя ряд некогнитивных способностей, знаний и навыков, которые способствуют эффективному преодолению жизненных препятствий.

П. Сэловей и Дж. Майер были одними из первых, кто научно обосновал эмоциональный интеллект, определив его как способность к анализу эмоциональной информации и ее применению для управления мыслительными процессами и поведением. Теория акцентирует важность использования эмоций для содействия различным видам когнитивной деятельности, таким как планирование и решение проблем [14].

В дальнейшем, П. Сэловей [14] и Дж. Майер [14] выделили четыре ключевых аспекта, составляющих эмоциональный интеллект:

1. Распознавание эмоций. Это включает в себя умение идентифицировать чувства других людей посредством вербальных (таких как интонация голоса) и невербальных (таких как мимика) признаков, что является основой для их дальнейшего понимания.

2. Фасилитация эмоций. Способность вызывать и адекватно реагировать на эмоции, что помогает эффективно действовать в различных контекстах.

3. Интерпретация эмоций. Навык анализировать и понимать эмоции, определять их истоки и значения.

4. Регуляция эмоций. Способность контролировать собственные чувства и адекватно откликаться на эмоции других, что способствует оптимальному управлению ситуациями.

В процессе исследования влияния эмоционального интеллекта на жизнь человека, ученые выяснили, что примерно 80 % успеха в социальной и личной жизни зависит от уровня его развития, в то время как на долю умственного интеллекта приходится лишь 20 % [13].

Д. Гоулман [8] определил эмоциональный интеллект как способность к осознанию собственных и чужих эмоций, что способствует мотивации как личной, так и окружающих, а также к эффективному управлению эмоциональными взаимодействиями с другими. Д. Гоулман [9] также указывал на то, что высокий уровень эмоционального интеллекта сам по себе не является гарантией профессионального успеха, но является основой для развития компетенций, необходимых для его достижения. В последующих работах Гоулман выделил пять ключевых компонентов эмоционального интеллекта: самоосознание, саморегуляция, мотивация, эмпатия и социальные навыки, отметив, что лидеры с высоким уровнем эмоционального интеллекта эффективнее справляются со стрессовыми ситуациями, лучше управляют подчиненными и способны вдохновлять других.

Ричард Бойацис в своих исследованиях акцентирует внимание на значимости эмоционального интеллекта в контексте «резонансного лидерства», который предполагает способность лидера резонировать с эмоциями других, чтобы эффективно мотивировать и

вести свою команду. Бойацис выделяет роль эмоционального интеллекта в создании позитивного рабочего климата и повышении уровня вовлеченности сотрудников [20].

Основополагающими убеждениями считаем позиции И. Н. Андреевой, И.А. Бердниковой, О. В. Белоконов, Е. В. Волховой, Т.С. Киселевой и Е.А. Сергиенко.

И. Н. Андреева [1] представила эмоциональный интеллект как набор базовых способностей, направленных на понимание и осознание эмоциональной сферы, как личной, так и других людей. Она подчеркивает, что лица с развитым эмоциональным интеллектом обладают выраженными навыками в идентификации и регуляции как собственных эмоций, так и эмоций окружающих, что способствует их повышенной адаптивности и коммуникативной эффективности [3].

И.А. Бердникова описывает эмоциональный интеллект в качестве психологического концепта, который являясь важным ресурсом личности, служит предпосылкой для успешной профессиональной адаптации студентов и во многом определяет динамику их профессионального развития [4]. В ходе исследования динамики эмоционального интеллекта студентов в процессе изучения дисциплины «Эмоциональный интеллект», Е. В. Волхова указывает, что высокий уровень развития эмоционального интеллекта способствует эффективному пониманию, анализу и использованию, как собственных эмоций, так и эмоций окружающих [6].

При подготовке офицеров внимание уделяется развитию лидерских качеств, включая аспекты эмоционального интеллекта. Исследования показывают, что военные лидеры с высоким уровнем эмоционального интеллекта более эффективно справляются с оперативными задачами в стрессовых условиях, лучше управляют подчиненными и способствуют укреплению морального духа и коэзии в подразделениях [23].

Повседневная деятельность командира (начальника) структурного подразделения Росгвардии в большей степени заключается в работе с подчиненным личным составом. В данном аспекте поддержание атмосферы доверия между его членами является важным фактором слаженности действий и как результат успешным выполнением поставленных перед подразделением задач. Особенно значимо это проявляется в период проведения специальной военной операции, где от качества и своевременности выполнения служебно-боевых задач зависят жизни людей.

С. Арфар и И. Самант исследовали влияние эмоционального интеллекта на эффективность командной работы в государственном секторе. В результате исследований ученые установили, что эмоциональный интеллект играет ключевую роль в достижении организационных целей. Это выражается в повышенной способности сотрудников эффективно решать сложные задачи на рабочем месте, в лояльности команды к организационным целям, а также в способности стимулировать улучшения среди коллег. Кроме того, в своих исследованиях они показали, что эмоциональный интеллект существенно влияет на уровень сотрудничества и доверия внутри команд [19]. А.В. Петровская выявила, что лица с высоким уровнем эмоционального интеллекта реже применяют попустительский стиль управления, который считается наименее эффективным, при этом сохраняя способность к выбору наиболее подходящего стиля управления в зависимости от ситуации. Также было установлено, что руководители со средним и высоким уровнем эмоционального интеллекта, менее склонны к применению манипулятивных, асоциальных и агрессивных методов в поведении. Лица с высоким уровнем эмоционального интеллекта, как правило, стремятся избегать деструктивных асоциальных стратегий [15].

Данные исследования идентифицировали эмоциональный интеллект как ключевую способность, необходимую для управления, коучинга, управления стрессом и взаимодействия с другими [24].

Ряд исследований указывает на то, что лица с высоким уровнем эмоционального интеллекта демонстрируют более успешные результаты, получая высокие оценки в межличностной коммуникации, стрессоустойчивости и лидерстве, по сравнению с лицами со средним и низким уровнем эмоционального интеллекта [21]. Эффективность служебной деятельности не только от профессиональных знаний и навыков, но также от способности к адекватному совладающему поведению. Неумение управлять стрессом и контролировать

собственное поведение в критических жизненных или служебных обстоятельствах может существенно ухудшить качество выполнения служебных обязанностей [16].

Керр, Гарвин, Хитон и Бойл делают несколько ключевых выводов о взаимосвязи между эмоциональным интеллектом и лидерством. Они указывают, что лидеры с высоким уровнем эмоционального интеллекта более эффективно управляют как своими эмоциями, так и эмоциями окружающих, что приводит к повышению эффективности лидерства. Такие лидеры обладают навыками, критически важными для управления командами и разрешения конфликтов, включая эмпатию, самоосознанность и коммуникативные способности. Эмоциональный интеллект обеспечивает эффективную адаптацию лидеров к изменяющимся условиям и управление стрессом, что необходимо в условиях современной динамичной и постоянно эволюционирующей деловой среды [22].

Исследование, опубликованное в журнале *International Journal of Manpower* подтверждают значимость эмоционального интеллекта, как ключевого фактора в формировании лидерских качеств. Оно анализирует 25-летний опыт работ в области эмоционального интеллекта и лидерства, подчеркивая, как эмоциональный интеллект способствует эффективности лидерства и управлению человеческими ресурсами [25].

Эмоциональный интеллект влияет на профессиональное развитие и успех, а также повышает удовлетворенность от личных достижений, стимулируя стремление к самосовершенствованию [10; 17]. Множество исследователей подчеркивают, что эмоциональный интеллект является основополагающим элементом эффективного лидерства (Садри, 2012), поскольку «он представляет собой критически важную компетенцию для эффективного лидерства и командной работы в современных организациях» (Мелита Прати и др., 2003) [2].

И. С. Гильфанова [7] отмечает, что высокий уровень эмоционального интеллекта способствует успешному выполнению ряда задач: эффективное формирование и управление командой, установление продуктивной коммуникации, поиск необходимой информации, принятие обоснованных решений, преодоление стресса и рутинности, а также осознание и использование собственных сильных и слабых сторон для повышения производительности. По ее мнению, лица с развитым уровнем эмоционального интеллекта успешно управляют коллективами, стойко переносят критику, демонстрируют высокий уровень дисциплины, поддерживают стабильное психическое здоровье и способны грамотно оценивать потенциальные последствия действий других людей.

Эти данные подчеркивают важность эмоционального интеллекта не только как личностного качества в повседневном межличностном общении, но и как важного компонента в формировании эффективных лидерских и профессиональных навыков в период обучения в военном вузе, а также успешного фактора дальнейшей службе в роли руководителя. При этом, его развитие оказывает влияние, как на самого индивида, так и на окружающих его людей. В условиях интенсивного стресса и необходимости быстрого принятия решений, которые могут иметь значительные последствия, будущие военные лидеры должны обладать навыками управления эмоциями и глубоким пониманием психологии человеческих отношений. Эмоциональный интеллект способствует более эффективному взаимодействию внутри коллектива, повышению морального климата в подразделении, поиску компромиссов и принятию взвешенных решений. В рамках своего исследования автор концептуализирует эмоциональный интеллект как совокупность личностных и межличностных умений, позволяющих индивиду глубоко осознавать и тонко управлять эмоциональным состоянием как внутри себя, так и в коммуникации с другими. Это позволяет будущим лидерам адаптироваться к изменяющимся условиям, эффективно справляться со стрессовыми ситуациями. В структуре эмоционального интеллекта личностные умения относятся к способности индивида анализировать и регулировать свои собственные мысли, эмоции и поведение. Это включает самопознание, саморефлексию и самоконтроль, что позволяет человеку развивать и адаптироваться в личном и профессиональном контексте. В свою очередь, межличностные умения используются для эффективного взаимодействия и коммуникации с другими людьми. Это включает в себя способность к эмпатии, управление социальными взаимодействиями и коммуникативные

навыки, которые способствуют установлению и поддержанию сильных межличностных связей.

В целях повышения уровня осознания и управления своими эмоциями, развития навыков распознавания и понимания эмоций других людей при формировании готовности к лидерству курсантов военного вуза могут использоваться различные формы (индивидуальные, групповые, комбинированные) и методы (активные, интерактивные и рефлексивный) обучения.

Внедрение в профессиональную подготовку междисциплинарного образовательного модуля направленного на развитие эмоционального интеллекта позволяет повысить знания об основных его аспектах (самосознание, управление эмоциями, эмпатия). Проведение тренингов, ролевых игр и групповых обсуждений, позволяет каждому курсанту осознать собственные эмоции, выработать умения управлять стрессом и развивать эмпатию. При этом важным элементом в ходе реализации различных форм обучения выступает рефлексия.

Использование кейсов с различными ситуациями (обсуждение конкретных случаев), стимулируют курсантов к размышлениям над своими реакциями и переживаниями. Создание ситуации взаимопомощи и коллективного решения задач, обсуждение конфликтных или эмоционально насыщенных ситуаций применяемых в групповых тренингах на развитие эмпатии и ролевых играх, помогает курсантам отрабатывать умение «встать на место другого».

Интеграция развития эмоционального интеллекта в учебные программы способствует формированию у курсантов навыков самоосознанности, саморегуляции, эмпатии и социальных способностей, необходимых для успешного выполнения военно-профессиональных задач. Развитие этих качеств напрямую связано с подготовкой будущих военных лидеров, способных эффективно выполнять свои обязанности в условиях неопределенности и экстремальных ситуаций. Таким образом, эмоциональный интеллект должен рассматриваться как неотъемлемый компонент обучения при подготовке курсантов военных вузов, формирующий фундамент для лидерства и профессиональной адаптации будущих специалистов.

### **Библиографический список**

1. Андреева И. Н. Эмоциональный интеллект: исследования феномена / И. Н. Андреева // Вопросы психологии. – 2016. – N 3. – С. 78–86.
2. Бассем Э. Маамари, Джоэль Ф. Мадждалани, (2017) «Эмоциональный интеллект, стиль руководства и организационный климат», Международный журнал организационного анализа, Vol. 25 Выпуск: 2, стр. 327–345.
3. Белоконь О. В. Эмоциональный и социальный интеллект и феномен лидерства. Социальный и эмоциональный интеллект: от процессов к измерениям / Под. ред. Д. В. Люсина, Д. В. Ушакова // Москва, 2009.
4. Бердникова, И. А. Развитие эмоционального интеллекта как фактор профессионального становления студентов / И. А. Бердникова // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы : Сборник статей по материалам всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Красноярск, 14 октября – 30 2017 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2018. – С. 43–44.
5. Болдакова В. П. Концепция эмоционального интеллекта в отечественных и зарубежных научных исследованиях / В. П. Болдакова // Научный журнал современные лингвистические и методико - дидактические исследования. – 2020. – С. 117 – 129.
6. Волохова, Е. В. Динамика эмоционального интеллекта студентов в процессе изучения дисциплины "Эмоциональный интеллект" / Е. В. Волохова, Е. А. Любимова // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2022. – Т. 11, № 4(41). – С. 50–53. – DOI 10.57145/27128474\_2022\_11\_04\_10.
7. Гильфанова, И. С. Изучение эмоционального интеллекта: понятие «эмоциональный интеллект» в отечественной и зарубежной психологии / И. С. Гильфанова // Концепции,

теория и методика фундаментальных и прикладных научных исследований : Сборник статей Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Воронеж, 10 января 2024 года. – Уфа: ООО "Аэтерна", 2024. – С. 151–155.

8. Гоулман Д. Эмоциональный интеллект / Д. Гоулман; пер. с англ. А. П. Исаевой. – Москва: АСТ: Москва: Хранитель, 2018. – 478 с.

9. Гоулман Д. Эмоциональный интеллект. Почему он может значить больше, чем IQ / Д. Гоулман, пер. с англ. А. П. Исаевой. – Москва: «Манн, Иванов и Фербер», 2013. – 560 с.

10. Киселева Т. С. Сергиенко Е. А. Роль эмоционального интеллекта в саморегуляции и совладании у руководителей и неруководителей малого и среднего бизнеса // Психология повседневного и травматического стресса: угрозы, последствия и совладание. Москва: Институт психологии РАН. 2016. С. 404–418.

11. Макарова Е. А., Федькина Л. И. Эмоционально-волевой компонент образовательного процесса // Вестник Таганрогского института им. А. П. Чехова. 2017. № 1. С. 65–69.

12. Максимова О. И. О некоторых аспектах эмоционального интеллекта и его использования в вузе // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. 2021. №2. С. 114–118.

13. Мещерякова, М. И. Изучение эмоционального интеллекта: возникновение понятия «эмоциональный интеллект», его компонентов и функций / М. И. Мещерякова // Модернизация российского общества и образования: новые экономические ориентиры, стратегии управления, вопросы правоприменения и подготовки кадров: МАТЕРИАЛЫ XXIII НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ (с международным участием), Таганрог, 15–16 апреля 2022 года. – Таганрог: Таганрогский институт управления и экономики, 2022. – С. 762–765.

14. Мэйер Дж. Эмоциональный интеллект / Дж. Мэйер, П. Сэловей, Д. Карузо. – Москва: Ин - т психологии РАН, 2010. – 146 с.

15. Петровская, А.С. Эмоциональный интеллект как детерминанта результативных параметров и процессуальных характеристик управленческой деятельности: автореф. дис. . . . канд. психол. наук: 19.00.03 / А.В. Петровская. — Ярославль: ЯрГУ им. П.Г. Демидова, 2007. — 27 с.

16. Рассказова Е.И. Копинг-стратегии в психологии стресса. М.: Литера, 2014. 354 с.

Хлевная Е. А., Киселева Т. С., Сергиенко Е. А., Никитина А. А., Осипенко Е. И. Роль эмоционального интеллекта в профессиональном благополучии человека. // КПЖ. 2020. №6 (143). С. 265–273.

17. Хуснулина Э. А. Развитие эмоционального интеллекта как важный компонент soft skills в процессе обучения // Студент и наука (гуманитарный цикл): Материалы международной студенческой научно-практической конференции. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. 2021. С.1037–1041.

18. Arfara C., Samanta I. The impact of emotional intelligence on improving team-working: the case of Public Sector (National Centre for Public Administration and Local Government – NCPALG) // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2016. V. 230. P. 167–175.

19. Boyatzis, R. E., Goleman, D., and Rhee, K. (2000). Clustering competence in emotional intelligence: Insights from the Emotional Competence Inventory (ECI)s. In R. Bar-On and J.D.A. Parker (eds.), Handbook of emotional intelligence. San Francisco: Jossey-Bass, pp. 343–362.

20. Brackett M. A., Rivers S. E., Salovey P. Emotional Intelligence: Implications for Personal, Social, Academic, and Workplace Success // Social and Personality Psychology Compass. 2011. 5. P. 88–103.

## Содержание

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВОЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА НОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ УЧЕТА МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ ГРУППИРОВКИ ВОЙСК (СИЛ) <b>КАХРАМАНОВ И.М.</b> ..... | 5  |
| ОСНОВНЫЕ УГРОЗЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК ПРОДУКЦИИ ДВОЙНОГО И ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ <b>АБСАЛЯМОВ Р.Р., КНЯЗЬНЕДЕЛИН Р.А., КУРБАНОВ А.Х.</b> .....                                   | 12 |
| ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЦЕССА ПОСТАВОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ ДЛЯ ВООРУЖЕНИЯ, ВОЕННОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ <b>БАБЕНКОВ В.И., ЧЕШИНА В.В.</b> .....       | 20 |
| АНАЛИЗ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ ВЫЗОВОВ <b>ПОРВАДОВ М.Г., КАРИЕВА Э.М., ШАНГУТОВ А.О.</b> .....                                                            | 28 |
| РИСКИ ФИНАНСОВОЙ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРЯДЧИКОВ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБОРОННОГО ЗАКАЗА <b>ЧЕРНЯЕВ Е.В.</b> .....                                                                                           | 38 |

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ «ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК» ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ <b>БУШМИН В.В., ДУБОВСКИЙ В.А., САК С.А., ТИМОШЕНКО А.В.</b> .....                                  | 49  |
| ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОГРАНИЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ СКОРОСТИ СКЛАДЫВАНИЯ ЗВЕНЬЕВ СОЧЛЕНЕННОЙ ГУСЕНИЧНОЙ МАШИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ <b>ВЕЛИЕВ А.А.</b> ..... | 57  |
| ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ И ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ТАНКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ <b>КОБЗАРЬ С.П.</b> .....                                                                                            | 64  |
| О НЕОБХОДИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ <b>ЛЕВИНСКИЙ Р.Ю.</b> .....                                                              | 71  |
| АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ ЖИВУЧЕСТИ СТВОЛОВ МАЛОКАЛИБЕРНЫХ АВТОМАТИЧЕСКИХ ПУШЕК И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА РЕЖИМА СТРЕЛЬБЫ ИЗ НИХ <b>ПУШКАРЁВ А.М., АБРАМЫЧЕВ И.С.</b> .....                                          | 80  |
| ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ АВТОМАТА АН-94 С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К СОВРЕМЕННЫМ ОБРАЗЦАМ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ <b>ЧИРКОВ Д.В., БУЛКИН С.А.</b> .....                    | 88  |
| АЛГОРИТМ РАЦИОНАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА МЕЖДУ ТЯГАЧОМ И АКТИВНЫМ ПРИЦЕПНЫМ ЗВЕНОМ АВТОПОЕЗДА <b>ШУМИЛОВ Д.В., БЕРДНИКОВ А.А.</b> .....                                                 | 97  |
| РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ ОХРАНЯЕМОГО ОБЪЕКТА <b>ЯШКИН С.Ю., КОСТАРЕВ С.Н.</b> .....                                                                                                | 102 |

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| О ЦЕЛЯХ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ВОЕННОМ ВУЗЕ И СПОСОБАХ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ <b>ВАХРУШЕВА О.В.</b> .....                                                                | 109 |
| ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ГОТОВНОСТЬ БУДУЩИХ ОФИЦЕРОВ К ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ С ПОДЧИНЕННЫМИ КАК ЭЛЕМЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА <b>ГЛАДКОВ А.Н., ПУГАЧЕВА Т.П.</b> ..... | 119 |
| ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ВОЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ: ИСТОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ <b>ПУГАЧЕВ П.В.</b> .....                            | 127 |
| ВОЕННО-ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ КУРСАНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ХИМИИ <b>ТРАПЕЗНИКОВА Н.Н.</b> .....                                                                            | 134 |
| ЗНАЧЕНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ГОТОВНОСТИ К ЛИДЕРСТВУ КУРСАНТОВ ВОЕННОГО ВУЗА <b>ШАПОРЕВ А.А.</b> .....             | 142 |

ПЕРМСКИЙ ВОЕННЫЙ ИНСТИТУТ  
ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**АЛЬМАНАХ  
ПЕРМСКОГО ВОЕННОГО ИНСТИТУТА  
ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ**

№ 3 (15)

Редактор: В.Н. Париев  
Технический редактор: Н.О. Устюжанцева  
Корректор: А.А. Мехоношина

Выход в свет: 30.09.2024 г.  
Подписано в печать 30.09.2024 г.  
Формат 60х84, 1/8. Бумага ВХИ.  
Усл. печ. л. 18. Уч.-изд. л. 10  
Тираж 1000 экз. Заказ № \_\_\_\_\_

Стоимость издания по подписке: свободная цена.  
Подписка оформляется через АО «Почта России».  
Номер подписанного индекса: «ПБ668».

Отпечатано с готового оригинал-макета  
в типографии ПВИ войск национальной гвардии.  
Адрес типографии: Пермский край, город Пермь,  
улица Гремячий лог, дом 1, индекс — 614030.

Пермь 2024