



АЛЬМАНАХ

Пермского военного
института
войск национальной
гвардии
Выпуск 2 (14)

Пермь
2024

ПЕРМСКИЙ ВОЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АЛБМАНАХ
ПЕРМСКОГО ВОЕННОГО ИНСТИТУТА
ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ

№ 2 (14)

Пермь
2024

ISSN 2782-6058

УДК 621/623; 355/359; 336

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. – № 2 (14). – 130 с.

В журнале опубликованы научные статьи, освещающие актуальные вопросы в области вооружения и военной техники, военной экономики, оборонно-промышленного потенциала, имеющие научно-техническую направленность; 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 621/623; 355/359; 336

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
Пушкарев Александр Михайлович	кандидат технических наук, профессор
Стрельников Владимир Николаевич	член-корреспондент Российской академии наук, доктор технических наук, профессор
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

Оглавление

6.2.1. (технические науки)

Бердников А.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПОЛНОПРИВОДНОГО АВТОГРЕЙДЕРА 7

Кобяков Н.С., Париев В.Н.

АЛГОРИТМ КЛАССИФИКАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ 16

Козлов В.В., Зонтова Т.В., Лунев А.Н., Черноземцев А.В.

МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОСКОЛОЧНО-ФУГАСНО-ЗАЖИГАТЕЛЬНОЙ БОЕВОЙ ЧАСТИ С ДЕТОНАЦИОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ 23

Неверов А.И., Федченко В.Н.

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ БАЛЛИСТИЧНЫХ ПОРОХОВ НА ИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 33

Оборина И.А.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫХ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ КОНСТРУКЦИЙ, РАБОТАЮЩИХ НА РАСТЯЖЕНИЕ-СЖАТИЕ 41

Пушкарев А.М., Прудников В.И.

АЛГОРИТМ ВЕДЕНИЯ СТРЕЛЬБЫ В ЗЕНИТНОМ АРТИЛЛЕРИЙСКОМ КОМПЛЕКСЕ 49

Цимберов Д.М., Ляшенко В.С., Шилоносов А.В.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ И КЛЮЧЕВЫХ КОМПОНЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ И УЧЕТА НАУЧНЫХ РАБОТ 56

6.3.1. (педагогические науки)

Бажутин А.А., Ихтисанов И.И.

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ КУРСАНТОВ ВОЕННЫХ ВУЗОВ 66

Бегун В.И., Гапонов А.С.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СОВМЕСТНОЙ ПОДГОТОВКИ ИНОСТРАННЫХ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В СИСТЕМЕ ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ 72

Богословский А.С., Козлов О.А.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУРСАНТОВ 80

Горьков П.А., Костырев А.А.

К ВОПРОСАМ О РАЗРАБОТКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ИХ ДОСТИЖЕНИЮ 87

Коваленко А.Н.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА ВУЗОВ ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ РФ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ СПЕЦИАЛИТЕТА «ТЫЛОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ» 95

Кручинина К.С.

МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО САМОСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КУРСАНТОВ ВНГ РФ 102

Плюхин А.Ю.

ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ НАУКИ И ГОТОВНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВОЕННЫХ ВУЗОВ К НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ОФИЦЕРОВ 111

Пугачев П.В.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ КУРСАНТОВ ВОЕННЫХ ВУЗОВ К ВОЕННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 119

6.3.2. (экономические науки)

Шангутов А.О., Порвадов М.Г., Бугаков Р.Ю.

ОСОБЕННОСТИ РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ВОЙСК В АСПЕКТЕ ВЛИЯНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ 124

УДК 629.367

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПОЛНОПРИВОДНОГО АВТОГРЕЙДЕРА

Бердников Алексей Анатольевич, доктор технических наук, доцент.
ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии
Российской Федерации», г. Пермь.
Электронный адрес: aa-berdnikov@mail.ru

Статья посвящена разработке модели движения автогрейдера, позволяющей рассчитывать возможности автогрейдера по разработке грунтов с учетом возможной силы тяги по двигателю и силы тяги по сцеплению, а также определить тягово-скоростные свойства автогрейдера с учетом конструктивных особенностей трансмиссии и подключаемого привода переднего ведущего моста. Приведены результаты расчета движения автогрейдера.

Ключевые слова: автогрейдер; имитационная модель движения; трансмиссия; гидрообъемный привод.

STUDY OF MOTION ALLWHEEL DRIVE GRADER

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

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.
E-mail: aa-berdnikov@mail.ru.

The article is devoted to the development of a model of the movement of a motor grader, which allows one to calculate the capabilities of a motor grader for developing soils, taking into account the possible traction force of the engine and the traction force of the clutch, as well as to determine the traction and speed properties of the motor grader, taking into account the design features of the transmission and the connected front drive drive axle. The results of calculating the movement of a motor grader are presented.

Keywords: motor grader; motion simulation model; transmission; hydrostatic drive.

Подготовка и содержания путей движения войск – одна из задач инженерного обеспечения, в ходе которой выполняются мероприятия по поддержанию подготовленных путей в требуемом состоянии на весь период эксплуатации, производится мелкий ремонт разрушенных участков, оборудуются объезды труднопроходимых участков. При этом выполняются такие работы, как разрушение и перемещение грунтов и твердых покрытий, профилирование и выравнивание поверхности дорог, очистка дорожного полотна от снега, снегового наката и льда.

Выполнение указанных работ производится инженерной техникой для механизации земляных и дорожных работ, в том числе автогрейдерами. Широкое применение инженерной техники в войсках национальной гвардии требует соответствия ее требованиям, в том числе

по производственным возможностям. Эти требования заставляют внедрять в конструкцию инженерной техники новые технические решения, выявлять недостатки и совершенствовать существующие образцы.

Существующие конструкции трансмиссий автогрейдеров с неведущим передним мостом позволяют скомпоновать автогрейдер на шарнирно-сочлененной раме для расширения технологических возможностей автогрейдера, однако не позволяют реализовать всю силу тяги двигателя по условиям сцепления колес с опорной поверхностью, особенно в сложных условиях эксплуатации, характерных при выполнении задач инженерного обеспечения.

Трансмиссии автогрейдеров с механическим приводом колес переднего ведущего моста имеют протяженную карданную передачу для привода переднего моста с высокими инерционными нагрузками, большой массой и затрудняет выполнение шарнирно-сочлененной рамы.

В ходе патентного поиска выявлены конструкции, позволяющие обеспечить подключение и отключение крутящего момента к передним ведущим колесам, но исключающим указанные недостатки [3, 5]. Привод этих конструкций включает гидрообъемную передачу. Анализ кинематических схем трансмиссий с приводом на передний мост показал, что общим недостатком является сложность конструкции, связанной с применением протяжной карданной передачи для привода переднего моста, либо с установкой двух гидромоторов с фрикционными муфтами на каждое ведущее колесо переднего моста, создающие сложности дифференцированного распределения крутящего момента между ведущими колесами одного моста.

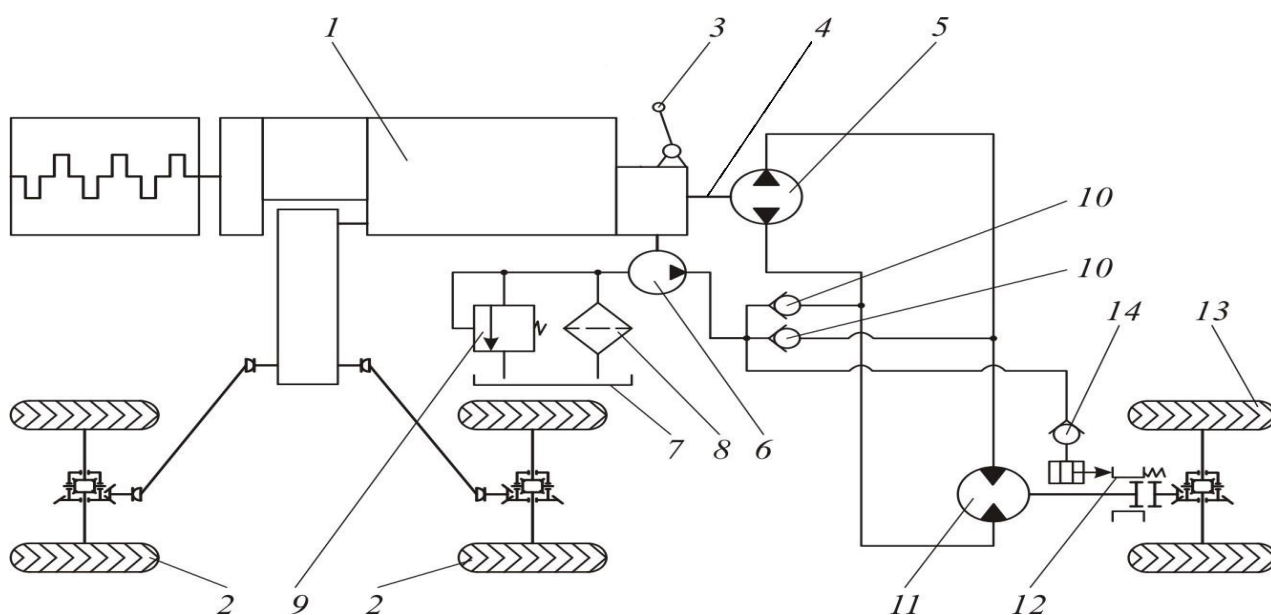


Рисунок 1 – Схема гидромеханического привода колес переднего моста автогрейдера с механической ступенчатой трансмиссией:

1 – ступенчатая трансмиссия; 2, 13 – ведущие колеса; 3 – рычаг подключения привода; 4 – привод переднего ведущего моста; 5 – гидронасос; 6 – подпиточный насос; 7 – гидробак; 8 – фильтр; 9 – клапан давления; 10 – клапаны высокого и низкого давления; 11 – гидромотор; 12 – гидроуправляемая нормально разомкнутая муфта; 14 – обратный клапан

Предлагается конструкция [4] гидромеханического привода с гидрообъемным приводом (ГОП) колес переднего моста автогрейдера (рисунок 1).

Включение привода колес переднего моста осуществляется рычагом 3, при этом включается в работу подпиточный насос 6 и привод гидронасоса 5. Получая привод,

подпиточный насос 6 создает давление в гидросистеме, и включается гидроуправляемая нормальноразомкнутая муфта 12. При начале движения автогрейдера выходной вал 4 привода колес переднего ведущего моста, синхронизированный с приводом задних ведущих колес 2, начинает вращаться, вращая гидронасос 5. Рабочая жидкость поступает к гидромотору 11, который через муфту 12 и симметричный дифференциал дифференцированно подает крутящий момент на ведущие колеса 13 переднего моста. Давление в гидросистеме прямо пропорционально крутящему моменту на ведущих колесах 13 переднего моста. Так как частота вращения выходного вала 4 привода колес переднего моста синхронизирована с частотой вращения задних ведущих колес 2, гидропривод колес переднего ведущего моста работоспособен и исключает возникновение циркуляции мощности между передними и задними колесами при движении на всех передачах в трансмиссии автогрейдера, включая задний ход. При движении на повороте, благодаря дифференциальной связи между колесами одного моста исключается циркуляция мощности между этими колесами.

При отключении рычагом 3 привода колес переднего ведущего моста отключается привод подпиточного насоса 6 и гидронасоса 5. Подпиточный насос останавливается, давление в гидросистеме падает, гидроуправляемая нормальноразомкнутая муфта 12 выключается. При движении с отключенным приводом колес переднего ведущего моста гидронасос 5 не вращается, давление в гидросистеме не возрастает. Ведущие колеса 13 переднего моста вращаются свободно, не вращая при этом гидромотор 11.

Предложенная конструкция трансмиссии автогрейдера позволяет повысить тяговые свойства автогрейдера за счет включения в работу всех ведущих колес, позволяет повысить маневренность автогрейдера за счет дифференциального распределения крутящего момента между ведущими колесами переднего моста, а также дает возможность компоновать автогрейдер на шарнирно-сочлененной раме для расширения технологических возможностей автогрейдера за счет более «гибкого» гидрообъемного привода.

С целью исследования движения и производительности полноприводного автогрейдера с возможностью реализации всей силы тяги двигателя по условиям сцепления колес с опорной поверхностью разработана имитационная модель движения автогрейдера [8], в основу которой легла математическая модель.

При создании математической модели движения автогрейдера приняты следующие допущения:

- движение рассматривается прямолинейное по ровной твердой опорной поверхности (характерные условия движения автогрейдеров);
- колеса автогрейдера рассматриваются как жесткие, без учета давления воздуха в шинах;
- система считается симметричной относительно продольной оси автогрейдера, то есть колеса правого и левого бортов движутся в одинаковых условиях;
- подвеска считается жесткой, так как движение автогрейдера рассматривается по твердой опорной поверхности, а в подвеске автогрейдера отсутствуют упругие элементы, в этом случае $\sum R_{zi} = \sum P_{zi} = \vec{G}_a$;
- сила сопротивления ветра не учитывается ввиду малых скоростей движения автогрейдера.

Для математического описания движения автогрейдера разработана расчетная схема, представленная на рисунке 2. На рисунке 2 изображен автогрейдер с колесной формулой $1 \times 3 \times 3$, перемещающийся в продольном (вдоль оси x) направлении. На расчетной схеме обозначено: C – центр масс; G_a – вес автогрейдера; P_w – сила сопротивления ветра; P_{ax} – продольная сила, действующая на автогрейдер; P_{xi} , P_{zi} – продольная и нормальная (вертикальная) составляющие сил, действующие на автогрейдер со стороны колес i -й оси; R_{xi} , R_{zi} – продольная и нормальная (вертикальная) реакции в пятне контакта шины колеса i -й оси с опорной поверхностью; $P_{рез}$ – сила рабочего сопротивления (резания); M_{ki} – крутящий момент, подводимый к колесам i -ой оси; $M_{рез}$ – момент от сил рабочего сопротивления (резания); l_i – расстояние от центра масс до i -ой оси колесного движителя; $l_{рез}$ – расстояние от

центра масс до точки приложения силы резания; h_c – высота центра масс; h_{pez} – высота приложения силы резания; v – скорость движения автогрейдера; α – угол наклона опорной поверхности; β – угол приложения силы резания.

Движение транспортных средств описывается с помощью дифференциальных уравнений, позволяющих рассчитать текущее ускорение по значениям сил и моментов [1, 2, 7]. Система уравнений динамики автогрейдера для приведенной на рисунке 2 схемы имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{dv_x}{dt} = \frac{1}{m_a} (P_T - G_a \sin \alpha - P_f - P_{pez} \cos \beta); \\ \frac{dv_z}{dt} = \frac{1}{m_a} \left(\sum_{i=1}^3 R_{zi} - G_a \cos \alpha - P_{pez} \sin \beta \right); \\ \frac{d\omega_y}{dt} = \frac{1}{J_a} \left(G_a \sin \alpha \cdot h_c + \sum_{i=1}^3 P_{zi} l_i - P_{pez} \cos \beta \cdot h_{pez} - P_{pez} \sin \beta \cdot l_{pez} - M_{pez} \right), \end{cases} \quad (1)$$

где m_a – масса автогрейдера, кг; P_T – полная тяговая сила, Н; P_f – сила сопротивления качению, Н; J_a – момент инерции автогрейдера вокруг оси Oy , кг/м².

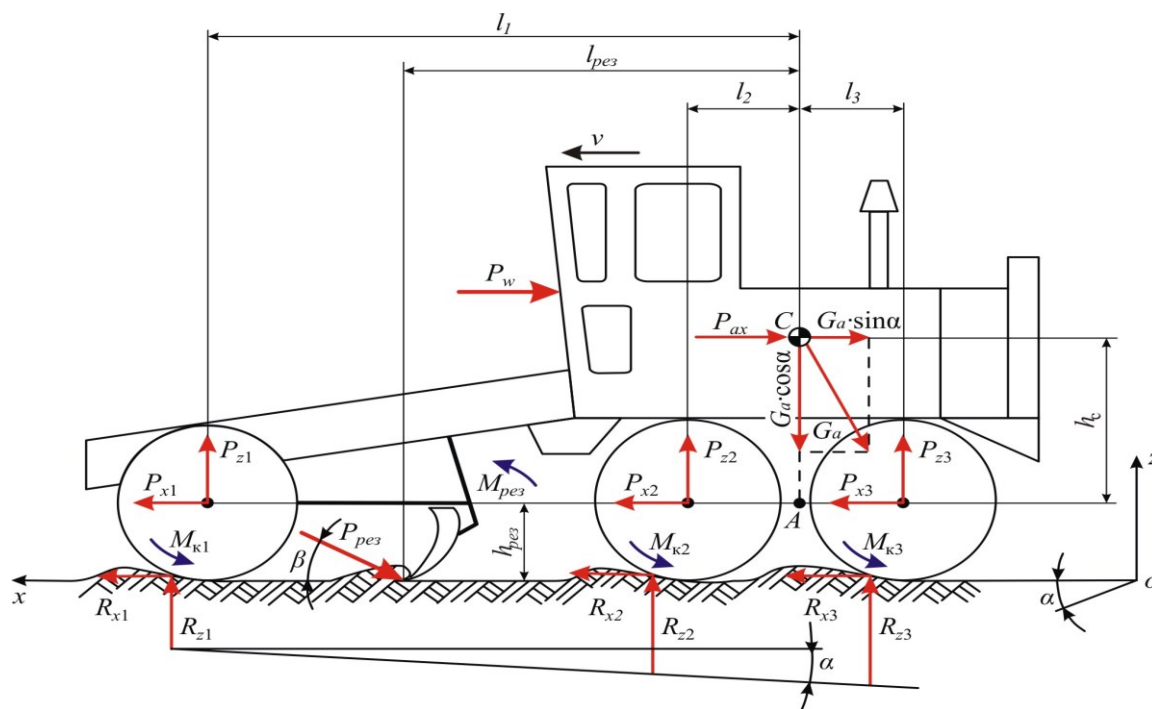


Рисунок 2 – Расчетная схема движения автогрейдера

Если принять, что движение автогрейдера осуществляется без ускорения, то левая часть первого уравнения системы (1) будет равна нулю. Из этого уравнения можно определить технологическую возможность автогрейдера, то есть рассчитать силу резания P_{pez} в зависимости от возможной силы тяги по двигателю P_{Td} или силы тяги по сцеплению P_{Tcy} с опорной поверхностью:

$$\begin{aligned} P_{pez} &= P_{Td} - G_a \sin \alpha - P_f; \\ P_{pez} &= P_{Tcy} - G_a \sin \alpha - P_f, \end{aligned} \quad (2)$$

где сила сопротивления качению P_f определяется с учетом коэффициента сопротивления качению f , который определяется экспериментально [5]:

$$P_f = f \cdot G_a \cos \alpha. \quad (3)$$

Сила тяги по двигателю зависит от мощности двигателя и развиваемого им момента [6], следовательно, они и будут ограничивать технологические возможности автогрейдера по первому условию формулы (2):

$$P_{T\partial} = \frac{M_{\partial \max} \eta_{mp} u_{mp}}{r_k}, \quad (4)$$

где $M_{\partial \max}$ – максимальный момент, развиваемый двигателем автогрейдера, Нм; η_{mp} – коэффициент полезного действия трансмиссии; u_{mp} – передаточное число трансмиссии; r_k – радиус колеса, м.

Сила тяги по двигателю должна обеспечивать технологические возможности автогрейдера в условиях силы сопротивления дороги $P_{\partial op}$ [2]:

$$P_{\partial op} = G_a \psi = G_a (f \cos \alpha + \sin \alpha), \quad (5)$$

где ψ – суммарный коэффициент сопротивления дороги.

Сила тяги по сцеплению будет ограничивать технологические возможности автогрейдера по второму условию формулы (2) в зависимости от коэффициента сцепления:

$$P_{Tcy} = \sum_{i=1}^3 R_{zi} \varphi_i, \quad (6)$$

где φ_i – коэффициент сцепления колес i -ой оси с опорной поверхностью.

Исходя из формулы (6), тяговая сила ограничивается условиями сцепления колес с опорной поверхностью и во многом будет зависеть от количества ведущих колес автогрейдера, то есть от коэффициента сцепной массы k_φ – отношения веса, приходящегося на ведущие колеса $G_{\partial k}$, к общему весу автогрейдера G_a :

$$k_\varphi = \frac{G_{\partial k}}{G_a}. \quad (7)$$

Таким образом, для обеспечения движения автогрейдера и выполнения работ по срезанию и перемещению грунта необходимо, чтобы выполнялось условие:

$$G_a \psi \leq P_{T\partial} \leq G_{\partial k} \varphi. \quad (8)$$

Если не будет выполняться левое неравенство формулы (8), то есть тяговая сила будет меньше силы сопротивления движению, то автогрейдер потеряет движение из-за недостаточной силы тяги по двигателю. Если не будет выполняться правое неравенство формулы (8), когда тяговая сила превысит силу тяги по сцеплению, то колеса автогрейдера начнут буксовать, и автогрейдер опять же потеряет движение.

С использованием предложенной математической модели движения автогрейдера (1) можно рассчитать текущее значение ускорения, если задаться значениями технологическими возможностями автогрейдера, то есть необходимыми силами резания $P_{рез}$. Интегрируя полученные значения ускорения по времени, получим скорости и путь прохождения автогрейдером.

Результатом проведенного машинного эксперимента с использованием разработанной имитационной модели стали зависимости скорости движения автогрейдера по заданному маршруту при различных типах трансмиссионного привода (рисунке 3).

Анализ результатов показывает, что полный привод колес автогрейдера повышает скорость движения (до 26 %) по маршруту с высокими сопротивлениями движению, но применение ГОП колес автогрейдера с меньшим КПД по сравнению с механическим незначительно (до 7 %) понижает скорость. Однако ГОП позволяет обеспечить компоновку автогрейдера на более маневренной шарнирно-сочлененной раме.

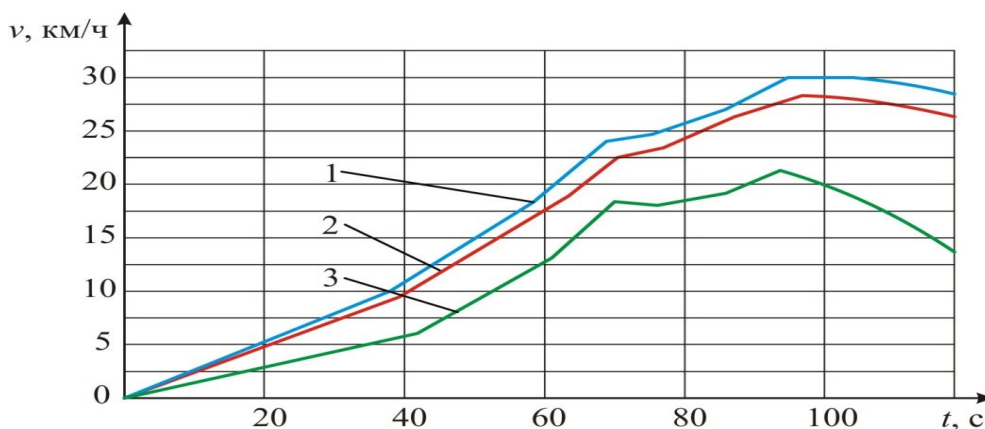


Рисунок 3 – Изменение скорости движения автогрейдера на маршруте от типа привода переднего моста: 1 – механический привод; 2 – гидрообъемный привод; 3 – отключенный привод

Перегибы на графиках рисунка 3 означают переходы движения автогрейдера в имитационной модели на другие типы грунтов или начала преодоления подъемов. Начиная с 95 с (время машинного эксперимента) движения по маршруту наблюдается снижение скоростей в связи с повышенным сопротивлением движению по местности ($f = 0,3$; $\varphi = 0,4$) с углом подъема $\alpha = 3^\circ$. Математическая модель тягово-скоростных свойств автогрейдера с учетом конструктивных особенностей трансмиссии и подключаемого привода переднего ведущего моста реализована в Microsoft Excel (рисунок 4).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Исходные данные:								
2	$f =$	0,1				$P_f = f \cdot G_a \cos \alpha =$	19 162,18	Н	
3	$\varphi =$	0,45							
4	$G_a =$	193 060,80	Н						
5	$G_{a1} =$	55 524,60	Н						
6	$G_{a2} =$	68 768,10	Н			$P_{T\partial} = \frac{M_{\partial \max} \eta_{mp} u_{mp}}{r_k} =$	212 373,49	Н	
7	$G_{a3} =$	68 768,10	Н						
8	$\alpha =$	7							
9	$M_{\partial} =$	1108	Нм						
10	$\eta_{mp1} =$	0,8				$P_{Tcy} = \sum_{i=1}^3 R_{zi} \varphi_i =$	86 877,36	Н	
11	$\eta_{mp2,3} =$	0,98							
12	$U_{mp} =$	130,21							
13	$r_k =$	0,625	м			$P_{рез} = P_{T\partial} - G_a \sin \alpha - P_f =$	169 683,13	Н	
14									
15	$U_{mp} =$	20,6114	- от КП до БР			$P_{рез} = P_{Tcy} - G_a \sin \alpha - P_f =$	44 186,99	Н	
16		рабочая	транспортная						
17	I	6,3175	1,5769						
18	II	4,0165	1,0026			$P_{\partial} = G_a \psi = G_a (f \cos \alpha + \sin \alpha) =$	42 690,37	Н	
19	III	2,2718	0,5671						
20						$G_a \psi \leq P_{T\partial} \leq G_{ek} \varphi$			
21									
22						42 690,37 < 212 373,49 < 86 877,36			

Рисунок 4 – Фрагмент программы для расчета производственных возможностей автогрейдера

На рисунке 4 представлен фрагмент программы для расчета технологических возможностей автогрейдера с параметрами: тип покрытия – грунтовая дорога разбитая ($f = 0,1$; $\varphi = 0,45$), угол подъема $\alpha = 7^\circ$, привод колес переднего ведущего моста включен, в коробке передач включена первая рабочая передача.

Результаты расчетов приведены в таблицах 1-3. Максимальная сила резания $P_{рез}$ определялась с учетом возможной силы тяги по двигателю $P_{рез} = f(P_{Tд})$ и по сцеплению $P_{рез} = f(P_{Tсц})$ с учетом формулы (2). Сила тяги по двигателю $P_{Tд}$ определялась по формуле (4) с учетом подключенного ГОП колес переднего ведущего моста (в таблицах значение указано в числителе) и отключенного (в таблицах значение указано в знаменателе). Сила тяги по сцеплению $P_{Tсц}$ определялась по формуле (6) с учетом полного привода (в таблицах значение указано в числителе) и отключенного ГОП переднего моста (в таблицах значение указано в знаменателе). Сопротивление дороги $P_{дор}$ определялось по формуле (5). Анализ возможности движения автогрейдера и выполнения работ по срезанию и перемещению грунта в заданных условиях (тип и углы подъема опорной поверхности) осуществляется по формуле (8).

В таблицах углы подъема приняты для наглядности: $\alpha = 0^\circ$; $\alpha = 7^\circ$ (подъем 12,3 %); $\alpha = 17^\circ$ (подъем 30 %).

Таблица 3.1 – Результаты расчетов: тип покрытия опорной поверхности – местность ($f = 0,3$; $\varphi = 0,4$), угол подъема $\alpha = 0^\circ$

Передача в КП	$P_{рез} = f(P_{Tд})$, кН	$P_{рез} = f(P_{Tсц})$, кН	$P_{дор}$, кН	$P_{Tд}$, кН	$P_{Tсц}$, кН
I (рабочая)	$\frac{154,46}{92,90}$	$\frac{19,31}{-2,90}$	57,92	$\frac{212,37}{150,82}$	$\frac{77,22}{55,01}$
II (рабочая)	$\frac{77,10}{37,97}$			$\frac{135,02}{95,88}$	
III (рабочая)	$\frac{18,45}{-3,68}$			$\frac{76,37}{54,23}$	
I (транспорт.)	$\frac{-4,91}{-20,27}$			$\frac{53,01}{37,64}$	
II (транспорт.)	$\frac{-24,21}{-33,98}$			$\frac{33,70}{23,93}$	
III (транспорт.)	$\frac{-38,85}{-44,38}$			$\frac{19,06}{13,54}$	

Примечание – в числителе указаны значения при полном приводе, в знаменателе – при отключенном приводе колес переднего ведущего моста.

Таблица 3.2 – Результаты расчетов: тип покрытия опорной поверхности – грунтовая дорога разбитая ($f = 0,1$; $\varphi = 0,45$), угол подъема $\alpha = 7^\circ$ (подъем 12,3 %)

Передача в КП	$P_{рез} = f(P_{Tд})$, кН	$P_{рез} = f(P_{Tсц})$, кН	$P_{дор}$, кН	$P_{Tд}$, кН	$P_{Tсц}$, кН
I (рабочая)	$\frac{169,68}{108,13}$	$\frac{44,19}{19,20}$	42,69	$\frac{212,37}{150,82}$	$\frac{86,88}{61,90}$
II (рабочая)	$\frac{92,33}{53,19}$			$\frac{135,02}{95,88}$	
III (рабочая)	$\frac{33,68}{11,54}$			$\frac{76,37}{54,23}$	
I (транспорт.)	$\frac{10,32}{-5,05}$			$\frac{53,01}{37,64}$	
II (транспорт.)	$\frac{-8,99}{-18,76}$			$\frac{33,70}{23,93}$	
III (транспорт.)	$\frac{-23,63}{-29,15}$			$\frac{19,06}{13,54}$	

Примечание – в числителе указаны значения при полном приводе, в знаменателе – при отключенном приводе колес переднего ведущего моста.

Таблица 3.3 – Результаты расчетов: тип покрытия опорной поверхности – грунтовая дорога удовлетворительного состояния ($f = 0,03; \varphi = 0,55$), угол подъема $\alpha = 17^\circ$ (подъем 30 %)

Передача в КП	$P_{рез} = f(P_{Tд}),$ кН	$P_{рез} = f(P_{Tц}),$ кН	$P_{дор},$ кН	$P_{Tд},$ кН	$P_{Tц},$ кН
I (рабочая)	$\frac{150,39}{88,83}$	$\frac{44,20}{13,67}$	61,98	$\frac{212,37}{150,82}$	$\frac{106,18}{75,64}$
II (рабочая)	$\frac{73,04}{33,90}$			$\frac{135,02}{95,88}$	
III (рабочая)	$\frac{14,39}{-7,75}$			$\frac{76,37}{54,23}$	
I (транспорт.)	$\frac{-8,97}{-24,34}$			$\frac{53,01}{37,64}$	
II (транспорт.)	$\frac{-28,28}{-38,05}$			$\frac{33,70}{23,93}$	
III (транспорт.)	$\frac{-42,92}{-48,45}$			$\frac{19,06}{13,54}$	

Примечание – в числителе указаны значения при полном приводе, в знаменателе – при отключенном приводе колес переднего ведущего моста.

Результаты, представленные в таблицах, показывают, что при определенных условиях движения сила тяги по двигателю $P_{Tд}$ превышает силу тяги по сцеплению $P_{Tц}$, следовательно, автогрейдер начнет буксовать, так как не выполняется условие формулы (2), поэтому водителю необходимо уменьшить подачу топлива для снижения мощности двигателя.

Анализ таблицы 1 показывает, что при отключенном приводе переднего моста на местности даже с нулевым уклоном опорной поверхности не возможна разработка грунта автогрейдером ввиду того, что сила тяги по сцеплению $P_{Tц} = 55,01$ кН меньше силы сопротивления дороги $P_{дор} = 57,92$ кН, то есть не выполняется неравенство (8), и автогрейдер буксует. При включении привода колес переднего ведущего моста увеличивается коэффициент сцепной массы (7), и на всех трех рабочих передачах сила резания $P_{рез}$ становится положительной, а значит, возможна разработка грунта автогрейдером.

Работа автогрейдера на разбитой грунтовой дороге (таблица 2) даже с уклоном $\alpha = 7^\circ$ возможна на трех рабочих передачах в коробке передач (КП) как в режиме полного привода колес, так и при отключенном ГОП переднего моста, при этом сила резания будет ограничиваться силой тяги по сцеплению равной $P_{рез} = 86,88$ кН для полного привода и $P_{рез} = 61,90$ кН с отключенным ГОП переднего моста.

Из анализа таблицы 3 следует, что на грунтовой дороге удовлетворительного состояния с углом подъема $\alpha = 17^\circ$ автогрейдер на третьей рабочей передаче способен обеспечить силу резания равной $P_{рез} = 14,39$ кН, однако при отключенном приводе колес

переднего ведущего моста автогрейдер не способен на третьей рабочей передаче выполнять разработку грунта, так как сила тяги по двигателю $P_{Td} = 54,23$ кН меньше сопротивления движению дороги $P_{дор} = 61,98$ кН.

Таким образом, с использованием разработанной имитационной модели движения автогрейдера проведены исследования движения и производственные возможности автогрейдера. Результаты исследования показали, что на грунтах с высоким сопротивлением движению полный привод колес автогрейдера повышает скорость движения до 26 %. Применение в трансмиссии ГОП колес передней оси автогрейдера снижает среднюю скорость до 7 % в связи с низким КПД ГОП, но ввиду более «гибкой» передачи позволяет обеспечить компоновку автогрейдера на более маневренной шарнирно-сочлененной раме.

В то же время снижение КПД трансмиссии в результате применения ГОП существенно не влияет на технологические возможности автогрейдера, так как даже при подъеме 30 % на грунтовой дороге удовлетворительного состояния автогрейдер обеспечивает силу резания на всех трех рабочих передачах в КП.

Предложенная имитационная модель движения автогрейдера может быть использована при проектировании трансмиссий автогрейдеров с целью поиска наиболее рациональных ее конструктивных параметров.

Библиографический список

1. Белоусов Б.Н. Колесные транспортные средства особо большой грузоподъемности. Конструкция. Теория. Расчет / Б.Н. Белоусов, С.Д. Попов; под общ. ред. Б.Н. Белоусова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 728 с.
2. Бердников А.А. Оценка подвижности активных автопоездов: монография / А.А. Бердников. – Пермь: Изд-во ПВИ войск национальной гвардии, 2023. – 235 с.
3. Пат. 1416339 СССР, МПК В60К17/10. Гидрообъемный привод переднего моста автогрейдера / Воронин А.Н., Голубева Г.Н., Иванов А.В. и др.; патентообладатель Московское НПО по строительному и дорожному машиностроению «ВНИИ стройдормаш» – № 4180608/29-11; заявл. 14.01.1987; опубл. 15.10.1988, Бюл. № 30. – 5 с.
4. Пат. 223074 Российская Федерация, МПК F16H 47/02. Гидромеханический привод колес переднего моста автогрейдера с механической ступенчатой трансмиссией / Бердников А.А., Пензин С.А., Башарин А.А., Сарафанников И.С.; патентообладатель Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации» – № 2023120385; заявл. 02.08.2023; опубл. 30.01.2024, Бюл. № 4. – 6 с.
5. Пат. 2676254 Российская Федерация, МПК В60К17/14, F16H 39/02. Гидрообъемный привод передних колес трактора / Андрющенко В.П., Бурыкин В.В.; патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Трактор» – № 2017139856; заявл. 14.11.2017; опубл. 26.12.2018, Бюл. № 36. – 7 с.
6. Проектирование полноприводных колесных машин: учебник для вузов; В 3 т. Т. 1 / Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Г.И. Гладов и др.; под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 496 с.
7. Проектирование полноприводных колесных машин: учебник для вузов; В 3 т. Т. 3 / Б.А. Афанасьев, Б.Н. Белоусов, Л.Ф. Жеглов и др.; под ред. А.А. Полунгяна. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 432 с.
8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2023681297 Российская Федерация. Имитационная модель движения автогрейдера / Бердников А.А., Сарафанников И.С.; правообладатель Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации» – № 2023666314; заявл. 03.08.2023; опубл. 12.10.2023, Бюл. № 10. – 1 с.

УДК 004.03

АЛГОРИТМ КЛАССИФИКАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Кобяков Николай Сергеевич.

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

Электронный адрес: kkobyakov1234@gmail.com

Париев Виталий Николаевич.

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

Электронный адрес: vitalijpariev@gmail.com

В статье рассматриваются вопросы классификации автоматизированных систем специального назначения. Рассматриваются требования руководящих документов по классификации различных видов автоматизированных систем специального назначения, эксплуатируемых в силовых ведомствах. Рассмотрены требования методических документов по порядку формирования экспертных групп для принятия решений в области информационной безопасности. Определена классификация автоматизированных систем специального назначения и порядок действий экспертной группы по определению класса конкретной автоматизированной системы специального назначения. Результаты работы могут быть использованы специалистами в области обеспечения информационной безопасности при классификации автоматизированных систем специального назначения и формировании моделей угроз безопасности информации.

Ключевые слова: алгоритм; автоматизированные системы; информационная безопасность.

ALGORITHM FOR CLASSIFICATION OF SPECIAL PURPOSE AUTOMATED SYSTEMS

Pariev Vitaly Nikolaevich.

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.

E-mail: vitalijpariev@gmail.com.

Kobyakov Nikolai Sergeevich.

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.

E-mail: kkobyakov1234@gmail.com

The article discusses the classification of automated systems for special purposes. The requirements of governing documents on the classification of various types of automated special-purpose systems operated by law enforcement agencies are considered. The requirements of methodological documents on the procedure for forming expert groups for decision-making in the field of information security are

considered. The classification of automated special-purpose systems and the procedure for the expert group to determine the class of a specific automated special-purpose system have been determined. The results of the work can be used by specialists in the field of information security when classifying automated systems for special purposes and forming a model of threats to information security.

Keywords: algorithm; automated systems; information security.

Автоматизированная система (АС) – это система, состоящая из комплекса средств автоматизации, реализующего информационную технологию выполнения установленных функций, и персонала, обеспечивающего его функционирование [1]. В зависимости от области применения и предназначения могут быть автоматизированные системы управления, системы автоматизированного проектирования, автоматизированные системы для научных исследований [1], автоматизированные системы специального назначения (АССН). В связи с повсеместной цифровизацией и переходом государства на оказание услуг в электронном виде, силовые ведомства все больше внедряют в свою деятельность АССН. Но, внедрение АССН также влечет необходимость обеспечения безопасности информации при ее обработке и хранении. В отчетах компаний — разработчиков средств защиты информации за 2023 год отражено, что в указанный период было обнаружено более миллиона компьютерных инцидентов. Такое количество инцидентов, связанных с возможными угрозами информационной безопасности, обуславливает необходимость четкого понимания необходимого набора мер для недопущения их реализации. Основой для определения набора мер обеспечения информационной безопасности является ее класс.

АССН, как правило, предназначены для обработки и хранения информации ограниченного доступа, оказания государственных и ведомственных услуг населению в электронном виде, а также функционирования систем управления военного назначения [2].

В настоящее время разрабатываются и используются руководящие документы, предназначенные для классификации и определения, необходимых мер защиты АС [3], информационных систем персональных данных (ИСПДН) [4, 5], государственных информационных систем (ГИС) [6, 7], информационных систем общего пользования (ИС ОП) [8]. В АССН могут функционировать как один, так и одновременно несколько из данных типов АС. Неопределенность в вопросах классификации АССН может привести к неточности в оценке угроз информационной безопасности и выборе комплекса мер по ее обеспечению. Согласно требованиям методического документа [9] решения по формированию моделей угроз безопасности информации и классификации АС принимает экспертная группа. Состав и количество членов экспертной группы для принятий решений определено в работе [10]. Согласно разработанному подходу, требованиям к защите информации и методического документа [9] в экспертную группу должны входить должностные лица от следующих подразделений:

1. Руководители подразделений, обеспечивающих информационную безопасность автоматизированных систем специального назначения.
2. Специалисты, обеспечивающие информационную безопасность автоматизированных систем специального назначения.
3. Пользователи автоматизированных систем специального назначения.

Количество членов экспертной группы может быть вычислено по формуле:

$$E_{\text{экс}} = \sum_{i=1}^u e_i \quad (1)$$

где u — количество групп экспертов;

e_i — количество экспертов от каждой группы.

В рамках данной работы будут рассмотрены АССН, предназначенные для обеспечения деятельности должностных лиц, обработки, обмена информацией между ними,

предоставления государственных и ведомственных услуг в электронном виде (ГИС и ИС ОП), а также для обработки и хранения персональных данных (ИСПДН).

Целью работы является разработка алгоритма классификации автоматизированных систем специального назначения.

Для достижения цели работы необходимо решить следующие задачи:

1. Выполнить анализ руководящих документов по классификации АС, ГИС, ИС ОП, ИСПДН и требованиям по обеспечению информационной безопасности.
2. Определить классификацию автоматизированных систем специального назначения.
3. Определить порядок действий экспертной группы при классификации автоматизированных систем специального назначения.

В соответствии с требованиями руководящих документов необходимо обеспечивать информационную безопасность автоматизированных систем. Для этих целей создается система защиты информации, которая обеспечивает конфиденциальность, целостность и доступность данных, обрабатываемых в автоматизированной системе. Формирование моделей угроз безопасности информации является одним из этапов разработки системы защиты информации. Разработка и внесение изменений в модели угроз безопасности информации проводится на всех этапах жизненного цикла автоматизированных систем. Одним из важных этапов формирования моделей угроз безопасности информации является типизация систем. В соответствии с результатами исследования [11] при типизации систем необходимо рассматривать следующие признаки автоматизированных систем (исходные данные для классификации АССН):

1. Назначение автоматизированной системы.
2. Используемая базовая сетевая технология.
3. Наличие и способ подключения к сети общего доступа.
4. Топология построения автоматизированной системы.
5. Архитектура (состав элементов) построения автоматизированной системы.
6. Используемая среда для взаимодействия с внешними автоматизированными системами.
7. Используемый для межсетевого взаимодействия стек протоколов.
8. Тип используемой операционной системы.
9. Тип используемой системы управления базами данных.
10. Количество доменов безопасности автоматизированной системы.
11. Объемы оперативной и постоянной памяти серверов и рабочих станций автоматизированной системы.

Исходя из анализа данных характеристик, экспертная группа может определить перечень угроз безопасности информации, которые могут быть реализованы в автоматизированной системе. Также могут быть описаны векторы компьютерных атак, с использованием открытых источников (CAPEC, ATT&CK, OWASP, STIX, WASC). Например, для описания компьютерной атаки, с использованием моделей CAPEC необходимо выполнить следующие действия: описать способы определения злоумышленниками подходящих целей для атаки; описать сценарий выполнения атаки и условия, которые необходимы для этого; описать шаги, которые необходимо выполнить злоумышленнику для реализации атаки; определить уязвимости, эксплуатируемые злоумышленником при проведении атаки; привести примеры проведения похожих атак; предоставить советы по защите от атаки. Классификация автоматизированных систем специального назначения позволит экспертной группе формировать единые требования к системе защиты информации и формировать базовые модели угроз безопасности информации. Классификация автоматизированных систем специального назначения должна проводиться обладателями информации до начала мероприятий аттестации системы по требованиям защиты информации.

В руководящем документе [3] определены следующие группы АС:

Третья группа АС, в которых работает один пользователь, допущенный ко всей информации в АС, размещенной на носителе одного уровня конфиденциальности, классы – 3Б и 3А.

Вторая группа АС, в которых пользователи имеют одинаковые права доступа ко всей информации АС, обрабатываемой и хранимой на носителях различного уровня конфиденциальности, классы – 2Б, 2А.

Первая группа АС включает многопользовательские АС, в которых одновременно обрабатывается и хранится информация разных уровней конфиденциальности. Не все пользователи имеют право доступа ко всей информации АС, классы - 1Д, 1Г, 1В, 1Б и 1А.

Классы 3А, 2А, 1А, 1Б, 1В – это АС, предназначенные для обработки информации, составляющей государственную тайну и в рамках данной работы не будут рассмотрены.

Классы 3Б, 2Б, 1Г и 1Д – предназначены для обработки служебной тайны и персональных данных. Соответственно, данные классы могут быть отнесены к ИСПДН, ГИС или ИС ОП.

Поскольку в АССН могут функционировать ИСПДН, ГИС или ИС ОП, целесообразно рассмотреть подходы к их классификации и требования по обеспечению информационной безопасности при обработке, хранении и передаче информации. Уточнения по порядку применения руководящего документа [3] при классификации ИСПДН, ГИС и ИС ОП отражены в приказах [4-8].

Информационные системы персональных данных. В АССН могут обрабатываться персональные данные (ПДн), как собственных сотрудников силовых ведомств, так и граждан, получающих услуги. В соответствии с требованиями руководящих документов [5, 6] ИСПДН могут быть четырех уровней защищенности персональных данных. Для определения уровня защищенности необходимо учитывать следующие признаки: категорию обрабатываемых персональных данных (общедоступные, биометрические, специальные, иные), категорию пользователей (сотрудники организации, не сотрудники организации), количество субъектов (менее или более 100000) и тип актуальных угроз безопасности информации (1, 2, 3 тип угроз). Требования к средствам защиты информации и средствам вычислительной техники в зависимости от уровней защищенности представлены в таблице 1 [5].

Таблица 1 — Требования к средствам защиты информации ИСПДН

Уровень защищенности персональных данных	Требуемый класс средств защиты (уровень доверия) информации	Класс средств вычислительной техники
1	4	5
2	5	5
3	5	6
4	6	6

Государственные информационные системы. АССН могут создаваться для реализации полномочий силовых ведомств, обмена информацией между такими органами, или их подразделениями. Такие АССН являются ГИС и могут быть трех классов защищенности. Класс защищенности зависит от уровня значимости информации (высокий, средний, низкий уровень), обрабатываемой в ГИС и ее масштаба (федерального, регионального или объектового). Требования к средствам защиты информации и средствам вычислительной техники в зависимости от классов защищенности представлены в таблице 2 [6].

Таблица 2 — Требования к средствам защиты информации ГИС

Класс защищенности	Требуемый класс средств защиты (уровень доверия) информации	Класс средств вычислительной техники
1	4	5
2	5	5
3	6	5

Кроме того, в [6] определено, что если в ГИС обрабатываются персональные данные, то:

- ГИС 1 класса защищенности обеспечивают 1, 2, 3 и 4 уровни защищенности персональных данных;
- ГИС 2 класса защищенности обеспечивают 2, 3 и 4 уровни защищенности персональных данных;
- ГИС 3 класса защищенности обеспечивают 3 и 4 уровни защищенности персональных данных.

Информационные системы общего пользования. ИС ОП подразделяются на 2 класса [8]. К 1-му классу относятся ИС ОП Правительства Российской Федерации и иные информационные системы общего пользования в случае, если нарушение целостности и доступности информации, содержащейся в них, может привести к возникновению угроз безопасности Российской Федерации. Отнесение информационных систем общего пользования к 1 классу проводится по решению руководителя соответствующего федерального органа исполнительной власти. К 2 классу относятся ИС ОП, не относящиеся к 1 классу. В требованиях [8] не приводятся требований к классам (уровням доверия) средств защиты информации, но приводятся необходимые к выполнению требования по защите информации. Вместе с тем, в требованиях к средствам защиты информации, определено, что для 2 класса ИС ОП необходимо использование 4 класса (уровня доверия) средств защиты информации и 5 класса средств вычислительной техники.

Классификация АССН. АССН, в которых обрабатывается информация, содержащая сведения, составляющие государственную тайну в рамках данной работы, рассматриваться не будут. Таким образом, исходя из требований по защите информации, обрабатываемой в ИСПДН, ГИС и ИС ОП, функционирующих в АС, классификация АССН будет иметь вид, представленный в таблице 3.

Таблица 3 — Классификация АССН

Класс защищенности АССН	Класс защищенности ГИС	Уровень защищенности ИСПДН	Класс ИС ОП
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	1	1	2
5	2	2	-
6	3	3, 4	-

Алгоритм действий экспертной группы, по определению класса АССН представлен на рисунке 1.

Рассмотрим порядок действий экспертной группы по классификации на примере тестовой АССН «Система учета». Данная система предназначена для учета персональных данных собственных сотрудников подразделений организации. Для формирования экспертной группы необходимо с использованием формулы (1) и требований методического документа [9] рассчитать количество экспертов. Для автоматизированной системы специального назначения «Система учета» в экспертную группу войдут 6 человек. В автоматизированной системе хранятся персональные данные (биометрические данные) менее 100 тысяч собственных работников и для нее актуальны угрозы 2 уровня. Данная АССН не относится к ГИС, следовательно, имеет 2 уровень защищенности персональных данных. Таким образом, «Система учета» является АССН 5 класса защищенности. В результате выполненных действий оформляется акт классификации. В акте классификации необходимо указать следующую информацию: адрес расположения автоматизированной системы, содержание обрабатываемой информации, наличие (отсутствие) подключение к сетям общего пользования, режим обработки информации, класс защищенности. Утверждает акт классификации руководитель организации, в которой будет эксплуатироваться автоматизированная система.

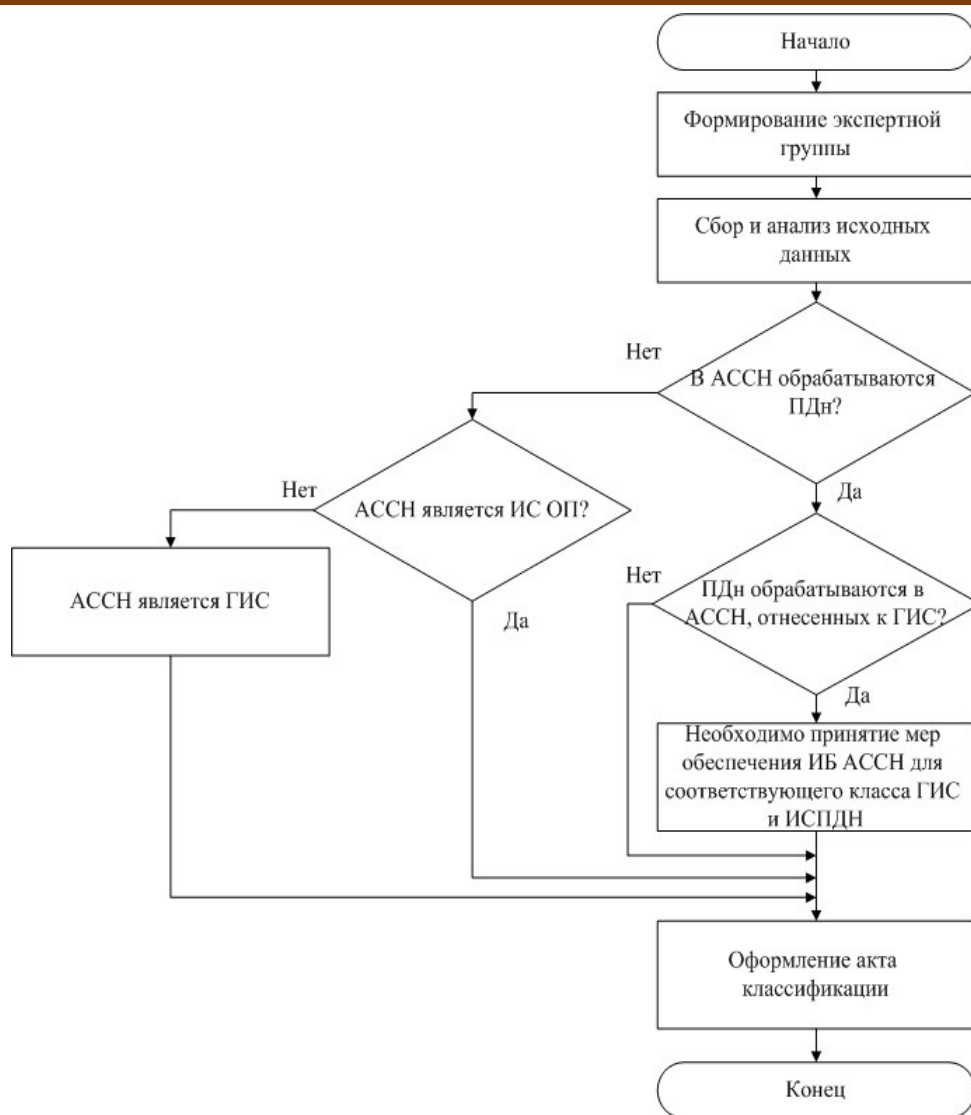


Рисунок 1 – Алгоритм действий экспертной группы по определению класса АССН

Разработанный в исследовании алгоритм отличается от существующих подход к классификации тем, что в нем учтены особенности автоматизированных систем специального назначения и эксплуатируемых в их составе информационных систем. Кроме того, разработанный алгоритм учитывает требования руководящих документов по обеспечению информационной безопасности.

В дальнейшем, экспертная группа может сформировать частную модель угроз безопасности информации, в которой необходимо определить негативные последствия, которые могут наступить от реализации (возникновения) угроз безопасности информации; определить источники угроз безопасности информации; оценить способы реализации (возникновения) угроз безопасности информации; оценить возможности реализации (возникновения) угроз безопасности информации.

В ходе формирования алгоритма классификации АССН были решены следующие задачи:

1. Проведен анализ требований руководящих документов по классификации и защите информации, обрабатываемой в ИСПДН, ГИС и ИС ОП.
2. Разработана классификация АССН, в которых не обрабатываются сведения, составляющие государственную тайну (3 класса).
3. Определен порядок действий экспертной группы при определении класса АССН.

Результаты работы могут быть использованы должностными лицами, ответственными за информационную безопасность АССН, при их классификации и формировании моделей

угроз безопасности информации.

Перспективами дальнейших исследований является разработка методики формирования базовых моделей угроз безопасности информации для классов автоматизированных систем специального назначения и частных моделей угроз для конкретных АСЧН.

Библиографический список

1. ГОСТ Р59853-2021. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.
2. О подходах к реализации централизованной системы управления информационной безопасностью АСУ военного и специального назначения / Ю. В. Бородакий, А. Ю. Добродеев, П. А. Нащекин, И. В. Бутусов // Вопросы кибербезопасности. – 2014. – № 2(3). – С. 2-9. – EDN SEUFNT.
3. Руководящий документ «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации.» Утверждено решением председателя Государственной технической комиссии при Президенте Российской Федерации от 30 марта 1992 г. URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/spetsialnye-normativnye-dokumenty/rukovodyashchij-dokument-ot-30-marta-1992-g-3>.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2012 г. № 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных». URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102160483>.
5. Приказ Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 18 февраля 2013 г. № 21 «Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных». URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/prikazy/prikaz-fstek-rossii-ot-18-fevralya-2013-g-n-21>.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 6 июля 2015 г. № 676 «О требованиях к порядку создания, развития и ввода в эксплуатацию, эксплуатации и вывода из эксплуатации государственных информационных систем и дальнейшего хранения содержащейся в их базах данных информации». URL: <https://docs.cntd.ru/document/420285955>.
7. Приказ Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 11 февраля 2013 г. № 17 «Об утверждении требований о защите информации, не составляющей государственную тайну, содержащейся в государственных информационных системах». URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/prikazy/prikaz-fstek-rossii-ot-11-fevralya-2013-g-n-17>.
8. Приказ Федеральной службы безопасности Российской Федерации и Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 31 августа 2010 г. № 416/489 «Об утверждении Требований о защите информации, содержащейся в информационных системах общего пользования». URL: <https://upch.mosreg.ru/download/document/9263>.
9. Методический документ «Методика оценки угроз безопасности информации». Утвержден ФСТЭК России 5 февраля 2021 года. URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/spetsialnye-normativnye-dokumenty/metodicheskij-dokument-ot-5-fevralya-2021-g>.
10. Мельников, А. В. Модели и алгоритмы реализации организационных мер защиты информации в АСЧН от деструктивных воздействий ранее неизвестных вредоносных программ / А. В. Мельников, Н. С. Кобяков, Р. А. Жилин // Вестник Воронежского института МВД России. – 2023. – № 3. – С. 80-87. – EDN ZILKNA.
11. Язов, Ю.К. Методология оценки эффективности защиты информации в информационных системах от несанкционированного доступа/ Ю.К. Язов, С.В. Соловьев. - Санкт-Петербург: Издательство «Наукоемкие технологии», 2023. - 258 с. - ISBN 978-5-907618-36-7. EDN WVCHKW.

УДК 621.396.6

МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОСКОЛОЧНО-ФУГАСНО-ЗАЖИГАТЕЛЬНОЙ БОЕВОЙ ЧАСТИ С ДЕТОНАЦИОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Козлов Вячеслав Владимирович, доктор технических наук, профессор.
ЧВВМУ Черноморское высшее военно-морское ордена Красной Звезды
училище имени П.С. Нахимова, г. Севастополь.

Электронный адрес: kozlovkav@inbox.ru

Зонтова Татьяна Владимировна, доктор технических наук.
ЧВВМУ Черноморское высшее военно-морское ордена Красной Звезды
училище имени П.С. Нахимова, г. Севастополь.

Лунев Алексей Николаевич, доцент.

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

Электронный адрес: lex.lun@yandex.ru

Черноземцев Александр Валерьевич, кандидат технических наук,
доцент.

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

Статья рассматривает проблему оптимизации параметров военно-технических устройств, учитывая их выпуклость. Обсуждаются сложности, возникающие при учете выпуклости, такие как неоднозначность определения оптимальных решений и возможность застревания в локальных оптимумах. Предлагаются различные подходы к решению этих проблем, включая применение методов выпуклой оптимизации, разработку специализированных алгоритмов и использование методов многокритериальной оптимизации. Особое внимание уделяется необходимости учета различных критериев эффективности военно-технических устройств при наличии выпуклых параметров.

Ключевые слова: осколочно-фугасно-зажигательная боевая часть; линейное программирование; головная часть.

MODEL OPTIMIZATIONS CONSTRUCTIVE PARAMETERS FRAGMENTED-EXPLOSIVE-INCENDIARY COMBAT PARTS WITH DETONATION THE ENGINE

Kozlov Vyacheslav Vladimirovich, doktor of Technical Sciences, professor.
Black Sea Higher Naval Academy of the Order of the Red Star named afte P.S.
Nakhimov, Sevastopol.

E-mail: kozlovkav@inbox.ru

Zontova Tatyana Vladimirovna, doktor of Technical Sciences.

Black Sea Higher Naval Academy of the Order of the Red Star named after P.S. Nakhimov, Sevastopol.

Lunev Alexey Nikolaevich, docent.

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.

E-mail: lex.lun@yandex.ru

Cernozemtsev Alexander Valeryevich, candidate of Technical Sciences, docent.

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.

The article considers the problem of optimizing the parameters of military-technical devices, taking into account their bulge. The difficulties that arise when taking into account convexity, such as the ambiguity of determining optimal solutions and the possibility of getting stuck in local optima, are discussed. Various approaches to solving these problems are proposed, including the use of convex optimization methods, the development of specialized algorithms and the use of multicriteria optimization methods. Special attention is paid to the need to take into account various criteria for the effectiveness of military-technical devices in the presence of convex parameters.

Keywords: High-explosive and incendiary warhead; linear programming; the head part.

Выявление и оптимизация параметров военно-технических устройств, учитывающих выпуклость, представляют собой важные задачи, влияющие на критерии их эффективности. Одной из основных проблем оптимизации является учет выпуклости при определении оптимальных значений параметров. Выпуклость может приводить к неоднозначности в определении оптимальных решений и требует специальных методов анализа и оптимизации.

Проблемы, связанные с выпуклостью:

Выпуклость параметров влияет на процессы оптимизации, усложняя поиск глобальных оптимумов и требуя применения специализированных методов анализа.

Оптимизация выпуклых функций может приводить к неэффективным результатам из-за возможности застревания в локальных оптимумах.

Учет выпуклости в условиях ограничений на параметры также представляет сложность для оптимизационных задач военно-технических устройств.

Возможные подходы к решению:

Применение методов выпуклой оптимизации, таких как методы внутренней точки, для эффективного анализа и оптимизации параметров военно-технических устройств.

Применение методов многокритериальной оптимизации для учета различных критериев эффективности военно-технических устройств при наличии выпуклых параметров.

Учет выпуклости при оптимизации параметров военно-технических устройств представляет собой важную задачу, требующую специализированных подходов и методов для обеспечения эффективности и надежности военной техники.

Задачи целераспределения, оптимизации параметров военно-технических устройств вследствие выпуклости функции критерия эффективности могут быть решены методом линейного программирования после соответствующих преобразований функции и ограничивающих условий в форме неравенств [1].

Кроме того, особенностью методов линейного программирования является то, что они позволяют решать вопросы в условиях неполной информации, что особенно характерно для военных ситуаций. Эти обстоятельства определили широкое применение методов линейного

программирования при решении военных вопросов.

Общая математическая постановка задачи линейного программирования сводится к отысканию максимума (минимума) линейной формы

$$c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n = F$$

при соблюдении следующих линейных ограничений:

$$x_j \geq 0, \text{ где } j = \overline{1, n};$$

$$x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1;$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2;$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m,$$

где a_{ij} и b_i – постоянные величины. Величины c_j называют иногда единичными коэффициентами эффективности.

Прежде чем перейти к решению задачи линейного программирования, целесообразно изложить постановку оптимизационной задачи и разработать математическую модель задачи линейного программирования [1].

Рассмотрим унифицированную (многофункциональную) боевую часть (БЧ) противокорабельной ракеты (ПКР) Рисунок 1.

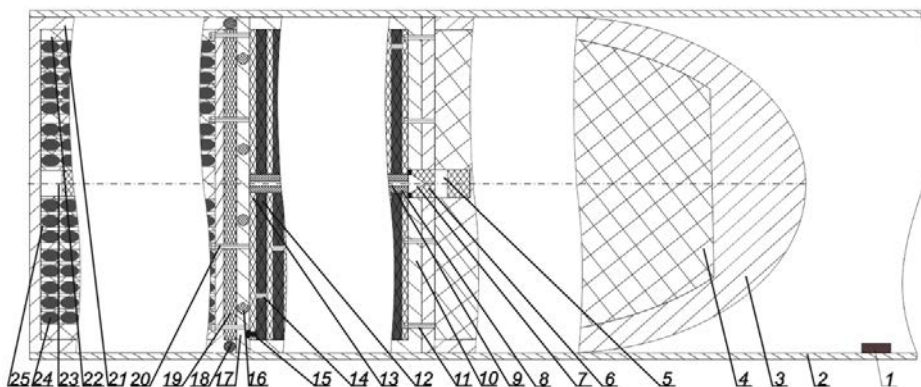


Рисунок 1 – Схема перспективной унифицированной боевой части:

1 – контактный датчик; 2 – корпус противокорабельной ракеты;

3 – корпус головной части; 4 – разрывной заряд головной части; 5 – электровзрывное механическое устройство головной части; 6 –кумулятивный заряд; 7 – коническая выемка; 8 – слой инициирующего ВВ; 9 – осевая полость; 10 – корпус детонационного ускорителя; 11 – передние болтовые соединения; 12 – слой ВВ с низкой детонационной способностью; 13 – слой ВВ с высокой детонационной способностью; 14 – детонационный шнур (столбик); 15 – свеча детонационного двигателя; 16 – пироболты; 17 – донная крышка детонационного двигателя; 18 – детонирующий удлиненный заряд; 19 – прокладка из инертного материала; 20 – задние болтовые соединения; 21 – корпус донной части; 22 – разрывной заряд донной части; 23 – электровзрывное механическое устройство донной части; 24 – готовые зажигательные поражающие элементы типа «Желудь»; 25 – трубка для размещения готовых зажигательных элементов.

БЧ ПКР в основном проникающего действия с последующим осколочно-фугасным действием, которые эффективны не только при действии по морским целям (авианосец, крейсер и др.), но и как показывает опыт боевого применения ПКР в СВО по береговым защищенным объектам военного назначения.

УБЧ, представленная на рисунке 1, состоит из головной боевой части (ГБЧ) проникающего типа, детонационного двигателя (ДД) и донной осколочно-зажигательной боевой части (ОЗБЧ), расположенных последовательно. В корпусе (3) размещены разрывной заряд ГБЧ (4), узел инициирования ГБЧ (5), узел инициирования детонационного двигателя (6),кумулятивный заряд (7), обращенный выемкой в направлении корпуса ДД (8), и

расположенный соосно с осевой полостью (9) ДД. Соединение ГБЧ с ДД обеспечено болтовыми соединениями (10).

Детонационный двигатель состоит из корпуса (8), в котором размещены чередующиеся слои взрывчатых веществ с высокой детонационной способностью (12) и с невысокой детонационной способностью (11), расположенных в поперечном по отношению к оси заряда направлении и скрепленных между собой в целое.

Толщина слоев (12) значительно больше критической толщины детонации вещества, из которого они выполнены. Толщина слоев (11) меньше критической толщины детонации вещества, из которого они выполнены, и достаточна, чтобы воспрепятствовать передаче детонации от одного слоя (12) к последующему слою (12). Детонационный двигатель снабжен системой поочередного инициирования детонации в слоях (12). Система заключается в том, что каждые два соседних слоя (12) соединены «ныряющим» столбиком (13), проходящим сквозь слой (11), расположенный между двумя рассматриваемыми слоями (12). Материал столбиков тот же самый, что и материал слоев (12). Столбики (13) расположены по периферии слоев (12). Каждые два последовательных столбика (13) расположены диаметрально противоположно друг другу и смещены по окружности на угол φ

$$\varphi = \frac{360^\circ}{n},$$

где n – число пар слоев (11) и (12) ДД.

Инициирование слоев (11) из вещества с невысокой детонационной способностью происходит в окрестностях «ныряющих» столбиков (13), где происходит последовательное воздействие трех ударных волн на материал слоя (11): ударной волны от нижнего слоя (12), ударной волны от «ныряющего» столбика (13) и ударной волны от верхнего слоя (12).

Донная ОЗБЧ состоит из корпуса (21), с размещенным в нем разрывным зарядом (22), готовых зажигательных элементов (ГЗЭ) (24), расположенных в трубках (25) и узла инициирования (23). Корпус донной ОЗБЧ скреплен с ДД посредством болтовых соединений (15) срезаемых детонирующий удлиненный зарядом (18).

Между донной ОЗБЧ и ДД размещена демпфирующая прокладка (19), снижающая негативное воздействие в момент разделения донной ОЗБЧ от ДД.

В общем случае УБЧ функционирует следующим образом:

1. При полете ракеты к цели (в качестве примера выбран авианосец) по команде от узла инициирования (24) осуществляется отделение донной ОЗБЧ, за счет срезания болтовых соединений (14) при срабатывании ДУЗ (18), с последующим подрывом и формированием осколочно-зажигательного поля поражения.

В режиме функционирования при взрыве донной ОЗБЧ на контуре цели при проникании ГБЧ и ДД в запреградное пространство цели, сигнал на отделение донной ОЗБЧ подается от контактного датчика (1).

При полном подрыве на удалении от цели, команда на отделение донной ОЗБЧ от ДД не подается, а происходит мгновенная детонация всей БЧ.

Наибольшие нагрузки, действующие на корпус боевой части (БЧ) противокорабельной ракеты (ПКР), возникают при встрече.

Желательно знать не только их абсолютные максимальные значения, но и характер, интенсивность их изменения. Наиболее нагруженным элементом БЧ является корпус и боевое снаряжение.

При внедрении БЧ в преграду на него действует сила сопротивления, которая при достаточно прочной преграде может вызвать разрушение корпуса БЧ. Разрушение корпуса БЧ со вскрытием и обнажением РЗ приводит к уменьшению могущества действия снаряда. Поэтому, необходимость обеспечения прочности корпуса БЧ при ударе в преграду вытекает из требований получения заданного могущества действия БЧ ПКР.

Для расчета корпуса БЧ на прочность при ударе в преграду используют условный способ расчета по так называемым мгновенным напряжениям, сущность которого состоит в следующем:

1) Задаются функцией сопротивления преграды, вид которой зависит от типа БЧ, и рассчитывают мгновенные напряжения для ряда сечений БЧ.

2) Используя ту же функцию сопротивления преграды, рассчитывают мгновенные напряжения для аналогичных сечений БЧ, прочность которой проверена опытом.

3) Сравниваются напряжения у штатной и спроектированной БЧ. БЧ считается прочной, если ее напряжения не превышают напряжения штатной.

Под мгновенным напряжением понимают наибольшие условные напряжения в металле корпуса, рассчитанные для одинаковых условий внедрения БЧ в преграду.

При внедрении БЧ в преграду в качестве функции сопротивления преграды можно использовать двучленную зависимость формулы Забудского, т. е. [2]

$$R_T = \frac{1,15}{\lambda} \cdot A \cdot d^2(x) [1 + bV^2], \quad (1)$$

где $d(x)$ — текущее значение диаметра по длине головной части снаряда;

A и b — коэффициенты, учитывающие свойства среды и форму головной части.

Мгновенные напряжения в корпусе БЧ проникающего действия рассчитываются для ряда сечений головной части при силе сопротивления преграды, соответствующей моменту совпадения данного сечения с поверхностью преграды. В одном из этих сечений сила сопротивления преграды достигает максимального значения.

Для последующих сечений головной части и всех сечений цилиндрической части мгновенные напряжения рассчитываются по максимальному значению силы сопротивления преграды.

Расчетная схема показана на рисунке 2.

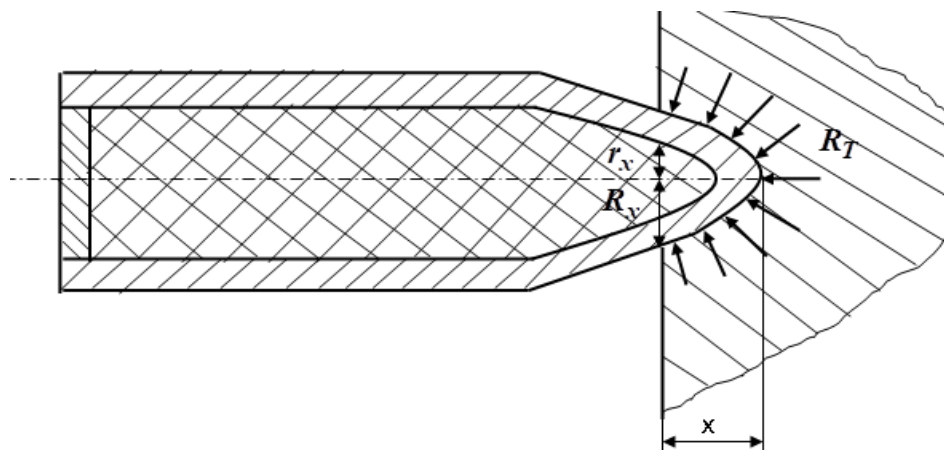


Рисунок 2 – Внедрение в преграду

Уравнение движения снаряда в преграде для любого сечения запишется

$$m \frac{dV}{dt} = -a \cdot d^2(x) \cdot (1 + bV^2) \quad (2)$$

Разделив переменные, получаем

$$\frac{VdV}{1 + bV^2} = -\frac{a}{m} \cdot d^2(x)dx \quad (3)$$

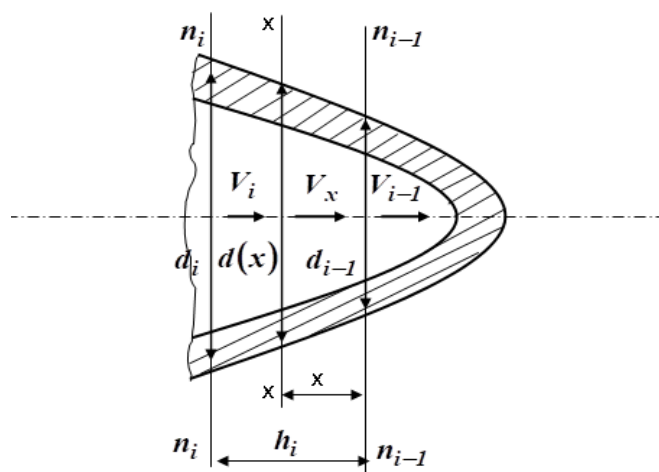


Рисунок 3 – Сечения головной части

Обозначим скорости движения снаряда в соответствующих сечениях V_{i-1} и V_i , а также диаметры наружной поверхности корпуса d_{i-1} , d_i и длину участка h_i .

Интегрируя левую часть уравнения (3) в пределах от V_{i-1} до V_i , а правую от 0 до h , получим

$$\frac{1}{2b} \ln \frac{1 + bV_i^2}{1 + bV_{i-1}^2} = -\frac{a}{m} \cdot \int_0^{h_i} d^2(x) dx \quad (4)$$

Для некоторого сечения n - n головной части формула (1) примет вид

$$R_{T_n} = a \cdot d_n^2 (1 + bV_c^2) e^{-\frac{2ab}{m} \sum_{i=1}^n d_i^2 h_i \gamma(\rho_i)}. \quad (5)$$

В общем случае при ударе в преграду снарядов с тонкостенными корпусами, металл его находится в сложном напряженном состоянии, т. к. помимо осевых напряжений от силы инерции в нем возникают радиальные и тангенциальные напряжения от давления снаряда и преграды.

Определим осевые напряжения. При этом сделаем следующие допущения:

- 1) БЧ внедряется в преграду по нормали;
- 2) Давление преграды распределяется равномерно по внедрившейся части снаряда и величина её равна

$$P(x) = \frac{R_T}{\pi \cdot R^2(x)} \quad (6)$$

- 3) Деформацией корпуса пренебрегаем;

- 4) Осевую силу инерции снаряда не учитываем, в виду её малости по отношению к осевой силе инерции корпуса.

Уравнение движения части снаряда с массой m_b , расположенной выше сечения n - n запишется

$$m_b \cdot \frac{d^2 x}{dt^2} = -P(x) \cdot \pi \cdot R_n^2 + F_{oc}, \quad (7)$$

где F_{oc} — осевая сила инерции в сечении n - n .

Уравнение движения БЧ имеет вид

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = -P(x) \pi R_n^2 \quad (8)$$

Решая совместно уравнения (7) и (8), получим выражения для осевой силы инерции.

$$F_{oc} = P(x)\pi \cdot R_x^2 \left[\frac{R_n^2}{r_x^2} - \frac{m_B}{T} \right] = R_T \left[\frac{R_n^2}{R_x^2} - \frac{m_B}{T} \right] \quad (9)$$

Мгновенное осевое напряжение в сечении $n-n$ корпуса

$$\sigma_{\Pi} = \frac{F_{oc}}{\pi(R_n^2 - r_n^2)} = \frac{R_T}{\pi(R_n^2 - r_n^2)} \cdot \left(\frac{R_n^2}{R_x^2} - \frac{m_B}{T} \right), \quad (10)$$

где R_n — радиус наружной поверхности корпуса в сечении $n-n$;

r_n — радиус каморы в сечении $n-n$.

Давление снаряжения в сечении $n-n$ определяется по формуле [5]

$$P_{c_n} = \frac{\mu_c}{1 - \mu_c} \sigma_{w_{\Pi}} \quad (11)$$

где $\sigma_{w_{\Pi}}$ — осевое напряжение в снаряжении в сечении $n-n$

$$\sigma_{w_{\Pi}} = \frac{w_{\Pi}}{T} \frac{R_T}{\pi \cdot r_n^2}, \quad (12)$$

где w_n — масса столба снаряжения с радиусом основания r_n .

Тогда

$$\sigma_{w_{\Pi}} = \frac{w_{\Pi}}{T} \frac{R_T}{\pi \cdot r_n^2} \quad (13)$$

Радиальные напряжения в сечении $n-n$ по внутренней поверхности корпуса будут равны

$$\sigma_{r_n} = -P_{c_n} \quad (14)$$

Тангенциальные напряжения в сечении $n-n$, возникающие на внутренней поверхности корпуса в результате воздействия давления преграды и снаряжения.

$$\sigma_t = -2P(x) \frac{R_n^2}{R_n^2 - r_n^2} + P_{c_n} \frac{R_n^2 + r_n^2}{R_n^2 - r_n^2} \quad (15)$$

Приведенные мгновенные напряжения

$$\sigma_i = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_n - \sigma_{r_n})^2 + (\sigma_n - \sigma_t)^2 + (\sigma_t - \sigma_{r_n})^2} \quad (16)$$

Условие прочности

$$\sigma_i \leq [\sigma_i], \quad (17)$$

где $[\sigma_i]$ — мгновенные напряжения для штатного снаряда.

Расчет снаряжения на стойкость к сотрясению заключается в определении максимальных напряжений в снаряжении и сравнении их с критическими.

Для различных ВВ критические напряжения разные:

Например:

Для ТНТ	$\sigma_{кр} = 2000 \text{ кгс/см}^2 = 2 \cdot 10^8 \text{ Па};$
Для А-IX-I	$\sigma_{кр} = 3300 \text{ кгс/см}^2 = 3,3 \cdot 10^8 \text{ Па};$
Для ТГ-50	$\sigma_{кр} = 1450 \text{ кгс/см}^2 = 1,45 \cdot 10^8 \text{ Па}.$

Максимальные осевые напряжения в сечении n - n снаряжения при встрече снаряда с преградой можно рассчитать по формуле:

$$\sigma_{z_{\max}} = \frac{n_{\max} w' \cdot g}{\pi \cdot r_n^2}, \quad (18)$$

где w' — масса столба снаряжения, опирающегося на сечение n - n ;

$n_{\max}$ — максимальное значение коэффициента перегрузки

$$n_{\max} = \frac{R_{T_{\max}}}{mg}, \quad (19)$$

где $R_{T_{\max}}$ — максимальное значение силы сопротивления преграды, определяемое по формуле (1).

Превышение напряжения в разрывном заряде над критическими является основной, но не единственной причиной преждевременных разрывов.

Кроме этого, на возможность воспламенения и детонации ВВ существенное влияние оказывают следующие факторы:

- наличие зазоров между разрывным зарядом, стенками камеры и другими элементами боевой части (кумулятивной воронкой, запальным стаканом и др.);
- дефекты снаряжения (раковины, трещины, наличие посторонних включений и др.);
- трение заряда о стенки камеры.

Применительно к задачам обоснования, выбора и оптимизации характеристик многофункциональной БЧ необходимо выбрать типовые цели и их модификации.

Основное содержание всех расчетов связанных с обоснованием тех или иных конструктивных параметров боеприпасов сводятся к вычислению зависимости показателя эффективности от этих конструктивных параметров, при которых показатель эффективности достигает своего максимума.

Перспективная многофункциональная БЧ ПКР имеет головную проникающую боевую часть и донную осколочно-фугасно-зажигательную БЧ. В качестве снаряжения заряд взрывчатого вещества, обладающего высокой стойкостью к удару, компактные зажигательные элементы с термитно-зажигательными составами и составами на основе самораспространяющегося высокотемпературного синтеза.

Необходимо, соблюдая ограничения по массе, объему и отдельным габаритам, обеспечить в конструкции боевой части размещения такого количества ВВ, ОПЭ и ЗЭ, при котором обеспечивается максимальная эффективность поражающего действия БЧ многофакторного действия [3].

Для решения введем следующие обозначения:

x_1 — масса взрывчатого вещества, кг;

x_2 — масса корпуса БЧ, кг;

x_3 — число зажигательных элементов;

a_{11} — удельный объем взрывчатого вещества, $\frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$;

a_{12} — удельный объем корпуса БЧ, $\frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$;

a_{13} — объем зажигательного элемента, м^3 ;

a_{22} — масса осколочного элемента, кг;

a_{23} — масса зажигательного элемента, кг;

$V_{6ч}$ — объем боевой части, м^3 ;

$V_{в}$ — внутренний объем боевой части, м^3 ;

$G_{6ч}$ — масса боевой части (авиабомбы), кг;

ω_{min} — минимальная масса взрывчатого вещества, кг;

β_{min} — минимальный коэффициент наполнения, исходя из условий минимально необходимой толщины пробития стенки резервуара (топливного бака);

n_{max} – максимальное количество зажигательных элементов;

$G_{кор}$ – масса корпуса боевой части, кг;

$m_{зэ}$ – масса зажигательного элемента, кг;

c_j – коэффициент, характеризующий удельную эффективность отдельных видов снаряжения в общей эффективности поражающего действия одной боевой частью многофакторного осколочно-фугасно-зажигательного действия (C_1 – коэффициент, характеризующий удельную эффективность 1 кг взрывчатого вещества в общей эффективности поражающего действия одной боевой части многофакторного действия; C_2 – коэффициент, характеризующий удельную эффективность ОПЭ в общей эффективности поражающего действия одной боевой части многофакторного действия; C_3 – коэффициент, характеризующий удельную эффективность ЗЭ в общей эффективности поражающего действия одной боевой части многофакторного действия).

В этих обозначениях задача линейного программирования, с учетом необходимой глубины бронепробития и требуемой прочности корпуса и стойкости взрывчатого вещества при соударении и дальнейшем проникании, формулируется следующим образом.

Имеется система ограничений на конструктивные параметры в виде неравенств

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \leq b_1 = V_{6ч}; \\ \omega_{min} = \beta_{min}G_{6ч} \leq x_1 \leq \frac{V_B}{a_{11}}; \\ 500 - \omega_{min} - \frac{V_{6ч} - a_{11}\omega_{min}}{a_{13}}a_{23} \leq x_2 \leq \frac{V_{6ч} - a_{11}\omega_{min}}{a_{12}}; \\ 0 \leq x_3 \leq n_{max} = \frac{V_{6ч} - a_{11}\omega_{min}}{a_{13}}; \\ x_1 + a_{22}x_2 + a_{33}x_3 \leq G_{6ч} = 350, \end{array} \right. \quad (20)$$

Дополнительные ограничения:

$$\begin{aligned} L &\geq \sum_{i=1}^n h_i; L = L_0 \ln(1 + bv_c^2); L_0 = \frac{M}{2bAS} \\ v_c &\geq v_{тр\beta}; v_c = \frac{1}{\sqrt{b}} \sqrt{e^{\frac{L}{L_0}} - 1}; \end{aligned} \quad (21)$$

h_i – толщина i – го перекрытия, м; L – толщина пробития разнесенной преграды, м; v_c – скорость соударения, м/с; M – масса проникающей БЧ, кг

Условие прочности

$$\sigma_i \leq [\sigma_i]; \quad \sigma_i = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_n - \sigma_{r_n})^2 + (\sigma_n - \sigma_t)^2 + (\sigma_t - \sigma_{r_n})^2};$$

$$\sigma_n = \frac{F_{oc}}{\pi(R_n^2 - r_n^2)} = \frac{R_T}{\pi(R_n^2 - r_n^2)} \cdot \left(\frac{R_n^2}{R_x^2} - \frac{m_B}{T} \right); \quad \sigma_{r_n} = -P_{c_n},$$

где $[\sigma_i]$ — мгновенные напряжения для штатного снаряда;

σ_i – Приведенные мгновенные напряжения;

Условие стойкости снаряжения БЧ при ударе о преграду

$$\sigma_{z_{max}} \geq \sigma_{кр}; \quad \sigma_{z_{max}} = \frac{n_{max} w' \cdot g}{\pi \cdot r_n^2}$$

и условия неотрицательности и целочисленности $x_1 > 0, x_2 > 0, x_3 \geq 0$; x_1, x_2, x_3 – целые.

Найти такое решение $X = (x_1, x_2, x_3)$, при котором целевая функция (функция цели)

$$F = C_1 x_1 + C_2 x_2 + C_3 x_3 \rightarrow \max, \quad (22)$$

принимает максимальное решение.

$$C_1 = \frac{S_{\text{пр}}^{\Phi}}{\omega} = \frac{\pi R_p^2}{\omega}; \quad C_2 = \frac{S_{\text{пр}}^{\text{офз}} - \frac{336,4 \cdot 10^3 \pi k_T^{\frac{4}{3}} \omega^{\frac{4}{3}}}{I_{1p}^2}}{N_{\text{опз}}};$$

$$C_3 = \frac{S_{\text{пр}}^{\text{зз}}}{N_{\text{зз}}} = \frac{S_{\text{пр}}^{\text{офз}} - S_{\text{пр}}^{\Phi} - S_{\text{пр}}^{\text{о}}}{N_{\text{зз}}} = \frac{S_{\text{пр}}^{\text{офз}} - \pi R_p^2 - \pi R_m^2 \sigma}{N_{\text{зз}}}; \quad (23)$$

$$\text{где } \sigma = \sigma(A) = 1 - e^{-A} - A E_i(-A); \quad A = \frac{a_0 N \cdot S_{\text{ц}}}{2 \pi R_m^2};$$

$S_{\text{пр}}^{\text{зз}}$ – площадь приведенной зоны поражения за счет зажигательных элементов БЧ ОФЗ действия при действии по заданной типовой цели, м²;

$S_{\text{пр}}^{\text{офз}}$ – площадь приведенной зоны поражения БЧ ОФЗ действия при действии по заданной типовой цели, м²;

$E_i(-A)$ – интегральная показательная функция;

$N_{\text{зз}}$ – количество зажигательных элементов в БЧ ОФЗ действия.

В качестве целевой функции выбрана приведенная площадь поражения цели $S_{\text{пр}}$.

Для определения коэффициентов эффективности C_1, C_2, C_3 предложена методика обоснования и расчета единичных коэффициентов эффективности, учитывающих фугасное, осколочное и зажигательное действие [4,5].

В соответствии с методикой расчета единичных коэффициентов эффективности C_1, C_2, C_3 с использованием программы Mathcad 15, были выполнены расчеты по определению и оценке устойчивости коэффициентов эффективности C_1, C_2, C_3 в соответствующем диапазоне оптимизируемых параметров x_1 (масса ВВ), x_2 (масса оболочки), x_3 (число ЗЭ) при заданном количестве осколков и коэффициента наполнения для трех типовых целей.

Библиографический список

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. М., 1999.
2. Боеприпасы: Учебник: в 2 т./ под общей ред. В.В. Селиванова. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016.
3. Козлов В.В. Баллистические и термические воздействия на объекты технических систем с горюче-насыщенными материалами: монография/ В.В. Козлов, А.П. Рыбаков. - Пермь: Изд-во «От и До», 2012. – 254 с.
4. Оптимизация конструктивных параметров многофакторного средства поражения / В.В. Козлов, А.В. Васильев // Сборник материалов (доклады и статьи) 3-й научно – практической конференции ЧВВМУ им. П.С. Нахимова «Актуальные проблемы развития и эксплуатации ракетно-артиллерийского, специального вооружения и морской техники». – Севастополь, 2018. Выпуск 4(13) – с. 111.
5. Козлов В.В. и др. Теория энергетических материалов./ В.В. Козлов, А.Л. Погудин, А.Н. Лунев. – Пермь: ПВИ ВВ МВД РФ, 2004. – 162 с.
6. Козлов В.В. и др. Взрывчатые вещества и боеприпасы. /В.В. Козлов, А.Л. Погудин, А.Н. Лунев. - Пермь: ПВИ ВВ МВД, 2006. - 420 с.
7. Ровинского П.Ю. и др. Устройство и применение боеприпасов. /Ю.А. Булаева, А.С. Ермилова. - Пермь: МВД Стиль-МГ, 2004.–397 с.
8. Козлов В.В. и др. Физические основы функционирования артиллерийского вооружения часть 2./ И.Т. Севрюков, Е.В. Егоров. - Пермь: ПВИ ВВ МВД, 2012. - 458 с.

УДК 623.45

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ БАЛЛИСТИЧНЫХ ПОРОХОВ НА ИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Неверов Александр Иванович.

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

Федченко Валерий Николаевич, кандидат технических наук.

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

Применение баллистических порохов в качестве зарядов для различных артиллерийских систем обеспечивает их эффективную работу. Это достигается за счет высоких эксплуатационных характеристик порохов. Применение в составах артиллерийских баллистических порохов в качестве их компонентов различных химических соединений, а также технологии производства порохового продукта обеспечивает получение порохов с повышенными физико-механическими, физико-химическими, энергетическими, теплофизическими и баллистическими характеристиками.

Ключевые слова: баллистический порох; пороховые элементы; физико-механические; физико-химические; энергетические; теплофизические; баллистические свойства; эксплуатационные характеристики.

THE EFFECT OF THE PROPERTIES OF BALLISTIC POWDERS ON THEIR PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Neverov Alexander Ivanovich.

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.

Fedchenko Valery Nikolaevich, candidate of Technical Sciences.

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.

Federal State Budgetary Educational Institution of the Perm Military Institute of the National Guard of the Russian Federation, Perm. The use of ballistic powders as charges for various artillery systems ensures their effective operation. This is achieved due to the high-performance characteristics of the powders. The use of various chemical compounds in the compositions of artillery ballistic powders as their components, as well as the production technology of the powder product, ensures the production of powders with increased physico-mechanical, physico-chemical, energy, thermal properties.

Keywords: ballistic powder; powder elements; physico-mechanical; physico-chemical; energy; thermophysical; ballistic properties; operational characteristics.

Становление и развитие войск правопорядка неразрывно связаны с многолетней историей нашей страны. При этом на всех ее этапах предназначение войск оставалось

неизменным. Основой для формирования войск национальной гвардии Российской Федерации стали внутренние войска МВД России, показавшие свою эффективность и способность выполнять широкий спектр задач, направленных на обеспечение государственной и общественной безопасности.

Однако новые угрозы национальной безопасности Российской Федерации (усиление политического давления на международной арене, экономические санкции, расширение масштабов информационной войны, поддержка из-за рубежа оппозиционных, сепаратистских и вооруженных террористических сил, готовых действовать на территории Российской Федерации, а также другие согласованные и масштабные действия, применяемые государствами Запада и направленные на расшатывание внутривнутриполитической обстановки в Российской Федерации), особенно ярко проявившиеся с начала 2014 года, проведение специальной военной операции предопределили необходимость расширения спектра задач по использованию и модернизации выстрелов для существующих образцов ВВСТ в направлении увеличения дальности стрельбы, увеличения точности выстрела, охвата широкого диапазона начальных скоростей боеприпаса (тактической дальности), снижения влияния температуры эксплуатации на уровень достигаемых тактико-технических характеристик с одновременным решением задач повышения эксплуатационной надёжности, живучести стволов и пусковых установок.

Для решения этого спектра задач необходимо прежде всего высокоэффективные пороха.

Во все времена для обеспечения повышенной боеготовности любого государства проводились работы по созданию порохов, обеспечивающих высокую эффективность различных образцов военной техники.

Пороха, как энергонасыщенные материалы, обеспечивают работу боевых систем с целью выполнения поставленных боевых задач.

История войн всегда требовала постоянного совершенствования и разработки новых видов вооружения, а следовательно, и создания новых видов порохов и зарядов на их основе.

В военных системах в средние века первоначально применялся на вооружении всех армий, дымный порох, содержащий калиевую селитру, серу и уголь.

Необходимость увеличения скорострельности оружия привела к необходимости разработки новых порохов. Развитие в мире научных достижений в области химии физики, термодинамики, механики т. д. сказалось и на развитии пороходелия.

Создаются новые пороха и взрывчатые вещества, превосходящие по свойствам, в частности, по энергетике дымный порох.

Особую роль сыграли в создании новых видов порохов открытия в области природных высокомолекулярных соединений. Прежде всего, изучение структуры целлюлозных материалов, таких как хлопок, древесины, льна привело к созданию нитроцеллюлозных порохов различного вида.

Кроме того, получение нитроглицерина, расширило возможности создания порохов с повышенным энергетическим и эксплуатационными свойствами.

Открытие в химии позволила синтезировать высокоэнергетические вещества, в последствии используемые как энергетические добавки в рецептурах порохов.

Разработка таких взрывчатых веществ, как октоген, гексоген и других, существенно повысило значение пороха при применении его в боевых системах.

Были разработаны и различные добавки, улучшающие физико-механические, химические, термодинамические и другие свойства порохов.

Разработка технологических добавок позволила создать уникальные технологии по производству новых видов порохов: разработаны технологии по производству нитроцеллюлозы, нитроэфиров, пироксилиновых, сферических и прежде всего, баллистических порохов.

Особая роль при эксплуатации в различных видах вооружения порохов отводится изучению их свойств.

Как отмечалось выше применение различных добавок в рецептурах баллиститных и других порохов обеспечило эволюционное развитие пороховой отрасли.

Важную роль при эксплуатации баллиститных порохов играют энергетические материалы, применяемые в составах баллиститных порохах. Именно, они определяют, баллистические показатели выстрелов и высокую эффективность боевых образцов вооружения.

Основой баллиститных порохов является нитроцеллюлоза и нитроглицерин.

Нитроцеллюлоза или нитрат целлюлозы представляет собой взрывчатое вещество, получаемое нитрованием целлюлозы смесью азотной и серной кислотой.

В сухом виде нитроцеллюлоза взрывоопасна, чувствительна при нагревании, искре и т. д.

Производства нитроцеллюлозы осуществляется с целью безопасности производства в водной среде.

Именно целлюлоза со своей полимерной структурой обеспечивает протекание процесса этерификации. Нитрующий агент проникает во внутрь целлюлозного волокна, что обеспечивает протекание реакции взаимодействия азотной кислоты с целлюлозой практически в полном объеме с получением нитрата целлюлозы. Именно, содержание азота в нитроцеллюлозе определяет их виды. Применяемые в производстве порохов нитраты целлюлозы представлены в таблице 1.

Таблица 1– Свойства нитратов целлюлозы, применяемых в производстве порохов

№ п/п	Наименование нитрата целлюлозы	Содержание азота %	Условная вязкость мПа с	Области применения
1	Пироксилин № 1	13,1	209	Для пироксилиновых порохов
2	Пироксилин №2	11,9 : 12,41	195	Для производства пироксилиновых порохов
3	Коллоксилин «Н»	11,8:12,2	194	Для баллиститных порохов

Для получения нитроцеллюлозы применяется хлопковая (ХЦ), древесная (ЦА, РБ) и композиционная целлюлоза. Композиционная целлюлоза получается из смеси хлопковой и древесной целлюлозы.

Каждый вид целлюлозы отличается своей реакционной способностью при нитровании их смесью азотной и серной кислот. Наилучшей способностью обладает хлопковая целлюлоза, затем композиционная и древесная.

Хлопковая целлюлоза отличается от древесной большим содержанием L — целлюлозы, что определяет ее чистоту и улучшает ее смачиваемость, увеличивает больший выход нитратов целлюлозы за счет увеличения реакционной способности.

Важным фактором получения нитроцеллюлозы как компонента баллиститных порохов, является оптимальные технологические показатели. Наиболее важными из них является модуль этерификации температура этерификации и время этерификации.

Модуль этерификации (массовое соотношение между нитрующей смесью и нитруемой целлюлозы) влияет на полноту нитрации с целью полного выхода

нитроцеллюлозы.

Температура этерификации обеспечивает полноту реакции нитрования целлюлозы, безопасность технологического процесса и т. д.

Время этерификации обеспечивает равномерное протекание процесса нитрации с целью получения качественной нитроцеллюлозы.

И модуль этерификации, и температура этерификации, и время этерификации обеспечивают получение нужного вида нитрата целлюлозы (коллоксилина «Н», пироксилина № 1, пироксилина № 2 и др.

Нитроцеллюлоза является полимерным материалом, способным пластифицироваться. Данное свойство и предопределило использование её в баллистических порохах.

Основным пластификатором нитроцеллюлозы в производстве пороха являются нитроэфир, в частности, нитроглицерин. Пара нитроцеллюлоза — нитроглицерин в основном и определяют свойства баллистических порохов, прежде всего, энергетические, физико-механические и другие.

Нитроглицерин – это продукт взаимодействия глицерина и смеси азотной и серной кислот:



Свойства нитроглицерина определяет его как мощное бризантное взрывчатое вещество с тротильным эквивалентом, равным 1,5. При температуре 13,2 °С полимеризуется со взрывом. Нитроглицерин очень чувствителен к удару и трению.

С целью дополнительного повышения энергетических свойств баллистических порохов в их состав вводятся различные взрывчатые вещества. К ним относятся октоген, гексоген, вещества Ц-2 и другие.

Эти взрывчатые вещества представляют собой индивидуальные соединения, способные к быстрому химическому превращению. При этом образуется большое количество газов и тепла. Это объясняется тем, что процесс температурного разложения баллистического пороха с находящимися в его составе вышеуказанных взрывчатых веществ, в состав которых входят углерод, водород, азот, кислород, происходят при определенном кислородном балансе химические реакции с выделением большого количества тепла, что значительно повышает энергетические и баллистические характеристики баллистических порохов.

Октоген. Химическое название циклотетраметилентетранитрамин. Это белое кристаллическое вещество различных модификаций (&, β, γ). В основном используется β, форма с температурой плавления около 260°С. Температура начала интенсивного разложения 210°С. Продукт обладает высокой термостойкостью, большой бризантностью и мощностью.

Все его свойства подтверждают эффективность применения его в составах баллистических порохов, как энергетической добавки.

Гексоген. Химическое название циклотриметилентринитроамин. Это также как октоген белое кристаллическое вещество, не обладающее запахом и вкусом. Является ядом. Температура плавления 203°С. Температура начала интенсивного разложения его составляет 200°С. Продукт чувствителен к трению и удару, требует осторожного обращения. Гексоген является мощным бризантным взрывчатым веществом, применяется в некоторых марках баллистических порохов.

В настоящее время создание мощных баллистических порохов, обладающими повышенными энергетическими характеристиками требуются новые с улучшенными энергетическими показателями взрывчатые вещества.

В этом направлении работают многие отраслевые и академические институты. Это одна из их главных задач.

На эксплуатационные характеристики баллистических порохов кроме энергетических добавок влияют технологические добавки, а также добавки, улучшающие физико-механические свойства пороховых элементов, снижающие эрозию стволов артиллерийских

орудий, обеспечивающие химическую стойкость баллиститных порохов и т. д.

В качестве технологических добавок в рецептурах баллиститных порохов применяются добавки, снижающие внутренне и внешнее трение, повышающие безопасность технологического процесса производства пороха на всех его технологических операциях: варка пороховой массы, отжим ее и т. д.

К таким технологическим добавкам относится вазелиновое масло, стеарат цинка и т. д.

К добавкам, снижающим эрозию стволов артиллерийских орудий, относятся в основном полиметилселоксановые жидкости и т. д.

С целью обеспечения химической стойкости порохов, необходимой для безопасной эксплуатации самих порохов и боевых систем в рецептурах в обязательном порядке имеются вещества, называемыми стабилизаторами химической стойкости. К ним, прежде всего, относятся централиты (централит № 1 и централит № 2).

Особо необходимо остановиться на добавках и способах обеспечения физико-механических свойств баллиститных порохов, обеспечивающих безопасность и эффективность выстрела артиллерийских систем при различных эксплуатационных условиях.

Под механической прочностью баллиститных порохов понимают их способность сохранять форму, размеры и структуру при воздействии различного рода механических воздействий.

Между механической прочностью порохов и их физическим состоянием существует определённая связь. Большое значение для практического использования баллиститных порохов имеет их прочность при минусовых температурах, что определяется температурой стеклования.

С понижением температуры до значений, меньших или близких к температуре стеклования, пороха становятся хрупкими и более склонными к дроблению. Разрушение пороховых элементов приводит к резкому увеличению поверхности горения, а следовательно, к росту интенсивности газообразования и росту давления пороховых газов в канале ствола при выстреле. Разрушению в охлаждённом состоянии подвержены в большей степени баллиститные пороха.

Они при охлаждении меняют свою структуру вследствие замерзания пластификатора, становятся механически непрочными и могут дробиться на мелкие частицы различного фракционного состава.

При стрельбе артиллерийских систем в арктических условиях с использованием зарядов на основе баллиститных порохов в настоящее время является актуальность повышения их физико-механических свойств при отрицательных температурах, близких к уровню минус 70 градусов по Цельсию.

Склонность баллиститных порохов, как высокомолекулярных соединений, к растрескиванию при деформациях ниже температуры хрупкости объясняется нарастанием в образце напряжений вследствие заторможенности процессов в макромолекулярных цепях, приводящих к релаксации напряжений. Повышение морозостойкости порохов осуществляется в основном путём введения в них пластификаторов и целенаправленной химической модификацией.

Как отмечалось выше баллиститные пороха представляют собой гомогенную систему, состоящую из пластифицированной нитроэфиром нитроцеллюлозы, содержащую различные добавки, позволяющие технологически их производить, придавая необходимую форму, обеспечивать необходимые энергетические, термодинамические, физико-механические, эксплуатационные и другие их свойства.

Рассмотрим эти компоненты, определяющие свойства самих баллиститных порохов и зарядов на их основе.

Название компонентов штатных баллиститных порохов, ориентировочное их содержание указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Компоненты баллистических порохов

№ п/п	Наименование компонентов	Содержание, %
1.	Нитроцеллюлоза (коллоксилин «Н»)	52-62
2.	Нитроэфиры (нитроглицерин, нитродиглицоль и др.)	25-47
3.	Дополнительные пластификаторы	7-14
4.	Стабилизаторы химической стойкости	1,5-3
5.	Технологические добавки	0,5-2
6.	Влага (сверх 100%)	0,3-0,6

Нитроэфиры при пластификации коллоксилина придают ему пластические свойства. Это позволяет из пороховой массы формировать пороховые элементы. И, как отмечалось выше они в общей массе продукты совместно с нитроцеллюлозой обеспечивают получение требуемых энергетических и баллистических свойств баллистических порохов.

Кроме того, как сложные эфиры трехатомных спиртов и азотной кислоты, нитроэфиры имеют низкую термодинамическую устойчивость, приводящую к самопроизвольному размножению. С целью безопасности технологического процесса, эксплуатации зарядов на основе баллистических порохов в их состав вводится стабилизаторы химической стойкости, указанные выше.

Стабилизаторы химической стойкости значительно снижают скорость химического разложения. Практически останавливают автокаталитический процесс самораспада и нитроцеллюлозы, и нитроглицерина, останавливается автокаталитический процесс их самораспада с выделением большого количества тепла. За счет этого обеспечивается достижение необходимого срока эксплуатации баллистических порохов.

Дополнительно уточняется, что баллистический порошок обладает определенной гигроскопичностью, содержит некоторое количество влаги, удаление которой нецелесообразно с целью обеспечения стабильности свойств пороха в процессе эксплуатации зарядов на его основе в различных боевых системах.

Некоторые штатные и баллистические пороха, и твердые баллистические ракетные топлива содержат дополнительные пластификаторы (дибутилфталат, динитротолуол), которые улучшают технологичность пороховых полуфабрикатов.

Для обеспечения устойчивого горения баллистического пороха в его состав вводятся специальные добавки. Их называют катализаторами скорости горения. К ним можно отнести химические соединения, как окись свинца (PbO), карбонат свинца ($PbCO_3$) и другие. Кроме катализаторов скорости горения в состав пороха могут вводиться и стабилизаторы процесса горения: мел, окись магния, двуокись титана.

На эксплуатационные характеристики существенно влияет и технология их производства.

Баллистические пороха как заряды для различных видов вооружения представляют собой энергонасыщенную систему, применяющуюся при эксплуатации в виде пороховых элементов различной формы: трубка, различные омегаобразные элементы и т. д.

Эффективность их применения в различных боевых системах обеспечивается не только применением в их составах различных специальных компонентов, но и самой технологией их производства.

Применение соответствующих технологических приемов обеспечивает прежде всего требуемые физико-механические свойства пороха и получение пороховых элементов.

Прежде всего, необходимо обеспечить получение конечного порохового элемента, обладающего определенной плотностью, гомогенизацией, требуемыми геометрическими размерами.

Все эти требования необходимы для достижения высоких баллистических характеристик выстрела и эффективной работы боевых орудий.

В процессе приготовления пороховой массы обеспечивается получение однородной

системы. Все компоненты при перемешивании в водной среде усредняются. Кроме этого, протекают такие физико-химические процессы как частичная пластификация нитроцеллюлозы основными и дополнительными пластификаторами, усреднение пороховой массы и т. д.

В процессе отжима полученной пороховой массы происходит удаление влаги, получается полуфабрикат в виде «крошки», подготовленный для дальнейшей переработки, обладающий необходимой технологичностью.

Вальцевание пороховой «крошки» очень важный технологический процесс в общей схеме технологического производства баллистических пороховых элементов. На данной технологической операции продолжается пластификация нитроцеллюлозы вышеуказанными пластификаторами, усреднение всех компонентов в нитроцеллюлозном объеме, уделяется значительное количество влаги и т. д.

Сверхнормативное количество влаги значительно снижает баллистические характеристики порохов. Доведение количества влаги в составе пороха до нормативных значений обеспечивается на таких технологических фазах, как сушка пороховой «таблетки», гомогенизация на шнековых аппаратах ее и формирование готовых пороховых элементов на специальных прессах.

При формировании готовых элементов получают при использовании прессинструментов элементы с заданными размерами, обеспечивающее горение пороха в составе боевых зарядов в соответствии с требуемым законом горения, обеспечивающим высокую эффективность выстрела боевых систем.

Кроме технологических приемов изготовления пороховых элементов на эксплуатационные свойства зарядов на их основе существования влияет не только физико-механические свойства, но и такие свойства баллистических порохов как физико химические, баллистические, энергетические, теплофизические. Именно, использование в пороховых составах вышеуказанные компоненты позволяют обеспечить необходимый уровень этих свойств, позволяющий получить заданные баллистические характеристики выстрела при эксплуатации боевых систем.

К физико-химическим характеристикам относятся: теплота горения пороха, термическая стойкость газовыделения, температура начала интенсивного разложения, скорость газовыделения, плотность, гигроскопичность.

К баллистическим свойствам относятся прежде всего скорость горения, коэффициент температурной зависимости, время задержки воспламенения, закон скорости горения.

В комплекс физико-механических характеристик входят: прочность, упругость, эластичность, хрупкость, склонность к самопроизвольному разрушению.

В условиях хранения, транспортирования и применения пороховых зарядов их не должны самопроизвольно растрескиваться.

Для горения пороха по требуемому закону компоненты его должны обеспечивать требования по теплофизическим свойствам. Это коэффициент линейного расширения, удельная теплоёмкость, коэффициент температуропроводности.

Свойства используемых в составе баллистических порохов компонентов обеспечивают эффективную эксплуатацию их за счет достижения необходимого уровня всех вышеуказанных характеристик. При этом порох должен быть работоспособным в диапазоне эксплуатационных температур ± 50 °С.

Особую роль в достижении высоких эксплуатационных характеристик баллистических порохов играют такие показатели его как скорость горения, теплота и температура горения, удельный объем газов, разгарно-эрозное действие пороховых газов.

Влияние скорости горения на эксплуатационные характеристики боевых систем несомненна. Баллистический порох представляет собой многокомпонентную систему. За счет ее структуры, применения различных энергетических добавок, технологических приемов переработки пороховых полуфабрикатов обеспечивается способность горения пороховых элементов по определенному закону параллельными слоями, без кислорода. При этом выделяется значительное тепло, увеличивается количество энергии пороховых газов. Это и обеспечивает достижение высоких эксплуатационных характеристик боевых систем и

получения необходимых баллистических результатов выстрела.

В артиллерийских системах используются в качестве зарядов пороховые элементы, получаемые в процессе прессования, в виде трубок с различным горящим сводом. Трубчатые пороха представляют собой длинные трубки до 350 мм с одним каналом. Расстояние от наружной поверхности до канала трубки называется — толщина горящего свода. Чем выше калибр орудия, тем выше толщина горящего свода.

При горении пороховых элементов различают три фазы: зажжение, воспламенение, непосредственное горение.

Горение пороха — это термическое разложение нитроцеллюлозы в поверхностном слое. При этом, как отмечалось выше, термическое разложение нитроклетчатки сопровождается большим выделением тепла. Учитывая, что в состав пороха входят взрывчатые вещества, то количество образующего тепла значительно возрастает. Все это сопровождается образованием значительного количества пороховых газов, за счет которых происходит выстрел с доставкой снаряда до цели поражения.

Скорость горения пороха характеризует процесс его горения и зависит от толщины горящего свода. Скорость горения пороха — это скорость распространения пламени по толщине свода, т. е. скорость распространения взрывчатого превращения в трубчатом пороховом элементе от наружной поверхности к каналу. Зависит она от давления пороховых газов, образующихся при горении пороха, температуры горения и, как отмечалось выше, толщины горящего свода.

Теплота, температура горения, удельный объем газов, выделяемых при сгорании баллистического пороха, относятся к его физико-химическим свойствам.

Эти показатели обеспечивают в основном баллистические характеристики выстрела при эксплуатации боевых образцов.

Теплота горения характеризует количество тепла при сгорании порохового заряда, температура горения определяет достижение требуемого давления пороховых газов и скорости горения: чем больше температура горения, тем больше энергия газов, образующихся при сгорании пороха, выше эффективность выстрела.

Удельный объем пороховых газов характеризует силу пороха.

Таким образом баллистический порох — это сложная гомогенная система. Его эффективность определяется применением целого комплекса различных химических соединений, каждое соединение обеспечивает достижение тех или иных характеристик самого порохового продукта. Все они существенно влияют на эксплуатационные свойства порохового заряда и всего боевого орудия.

Библиографический список

1. Каргин В.А. Структура и механические свойства полимеров. Москва, 1979.
2. Жуков Б.П. Исследования и разработка новых видов баллистических реактивных порохов: Дис. д-ра техн. наук. Москва, 1951.
3. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. Москва, 2007.
4. Дементьева Д.И. Введение в технологию энергонасыщенных материалов. Бийск, 2009.
5. Торгун И.Н., Никишов В.П. и др. Лен в пороховой промышленности. Москва, 2015.
6. Марьин В.К., Зеленский В.П. и др. Пороха, твердые ракетные топлива и взрывчатые вещества. Москва, 1992.
7. Зеленский В.П. Основы производства порохов. Москва, 1992.
8. Будников М.А. Взрывчатые вещества и пороха. Москва, 1955.
9. Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив. Москва, 2001.
10. Жуков И.И., Башкатов В.А. и др. Артиллерийское вооружение. Основы устройства и конструирование. Москва, 1975.

УДК 539.3

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫХ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ КОНСТРУКЦИЙ, РАБОТАЮЩИХ НА РАСТЯЖЕНИЕ-СЖАТИЕ

Оборина Ирина Анатольевна, кандидат физико-математических наук, доцент.

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

Электронный адрес: Oborina53@mail.ru

Широкое применение к расчету на прочность конструкций во всех областях техники получили инженерные методики сопротивления материалов. Применяют их и для расчета артиллерийских статически неопределимых конструкций, работающих при повышенных температурах. В статье приведены алгоритмы определения температурных напряжений в выступе медного ведущего пояска снаряда при выстреле, модераторе веретена тормоза откатных частей орудия и в сечениях шпонки, фиксирующей казенник на стволе орудия. Показано, что температурные напряжения в выступе ведущего пояска могут достигать 81,5% от предела текучести материала пояска. А температурные напряжения в модераторе с учетом монтажных напряжений его затяжки составляют 20% от предела текучести материала модератора, в сечениях шпонки порядка 68% от допускаемых напряжений шпоночной стали.

Ключевые слова: статически неопределимые артиллерийские конструкции; ведущий поясок снаряда; нагрев; параболический закон; температурные напряжения; модератор; веретено тормоза откат; шпонка казенник; прочность.

IMPACT OF TEMPERATURE STRESSES ON TENSILE-COMPRESSION STRENGTH OF STATIC-INDETERMINATE ARTILLERY STRUCTURES

Oborina Irina Anatolyevna, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor.

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.

E-mail: Oborina53@mail.ru

Engineering methods of resistance of materials have been widely used to calculate the strength of structures in all areas of technology. They are also used to calculate artillery statically indeterminate structures operating at elevated temperatures. The article contains algorithms for determining temperature stresses in the protrusion of the copper leading belt of the projectile during firing, the moderator of the brake spindle of the recoil parts of the gun and in the sections of the key that fixes the breech on the gun barrel. It is shown that temperature stresses in the protrusion of the leading rib can reach 81.5% of the yield strength of the rib material.

And temperature stresses in the moderator, taking into account the installation stresses of its tightening, are 20% of the yield strength of the moderator material, in the key sections about 68% of the current limit.

Keywords: statically indeterminate artillery structures; leading shell belt; heating; parabolic law; temperature stresses; moderator; recoil brake spindle; key; breech; strength.

В статически неопределимых конструкциях, включая боевую технику, при эксплуатации возникают усилия и напряжения, называемые температурными. Их появление связано с изменением температуры элементов во время эксплуатации по сравнению с температурой, при которой осуществлялась сборка конструкции [1]. Температурные напряжения снижают долговечность статически неопределимых систем и могут привести к их преждевременному разрушению. Значительный нагрев ствола орудия и его казенной части существенно усложняет также решение задачи внутренней баллистики [3]. В статьях [7, 9] исследовано влияние температуры на прочность узлов транспортных средств и стержневых конструкций, работающих на изгиб. Необходимо учитывать влияние температурных напряжений на прочность и при проектировании статически неопределимых элементов артиллерийских систем, работающих на растяжение-сжатие. Таких, как: трехстержневые конструкции подкоса транспортных тележек, узел тормоза откатных частей, узел автозакрепления орудийного ствола, поясok снаряда, движущегося в канале ствола и других [10].

Статически неопределимыми артиллерийскими системами называют системы, для которых, пользуясь только уравнениями статики для равновесного состояния, нельзя определить усилия во всех ее элементах.

Для расчета статически неопределимых артиллерийских конструкций широко используют инженерные методики сопротивления материалов, которые хорошо подтверждаются экспериментальными данными: метод сил [8, 9] и метод совместного решения статических, геометрических и физических уравнений, получаемых при анализе поведения конструкций под действующей нагрузкой. Согласно второму методу, раскрытие статической неопределимости ос осуществляют по следующему плану [1]:

1. Устанавливают степень статической неопределимости по зависимости:

$$n = m - k, \quad (1)$$

где n – степень статической неопределимости, m – число неизвестных сил, значение которых необходимо определить, k – число независимых уравнений статики, определяющих статическое равновесие системы.

2. Проводят статический анализ задачи, то есть составляют все возможные независимые уравнения статики.

3. Проводят геометрический анализ задачи по ее расчетной схеме, то есть геометрически учитывают все перемещения в направлении действия сил и получают уравнения совместности перемещений.

4. Проводят физический анализ задачи с использованием закона Гука, то есть преобразуют уравнение совместности перемещений в уравнение, в котором перемещения выражается через усилия.

5. Осуществляют синтез результатов статического, геометрического и физического анализов, то есть получают систему уравнений, совместное решение которых обеспечит определение значений всех неизвестных усилий в элементах системы.

6. Определяют нормальные напряжения в поперечных сечениях элементов конструкций и по наибольшему из них делают заключение о работоспособности системы.

Этот план решения полностью сохраняется и для систем, работающих в условиях градиента температур. Перемещения или удлинения от изменения температуры

определяются по зависимости:

$$\Delta \ell_T = \int_0^{\ell} \alpha \cdot T(x) dx, \quad (2)$$

где ℓ – длина элемента конструкции, α – температурный коэффициент линейного расширения, $T(x)$ – закон изменения температуры.

Если температура изменяется равномерно на величину ΔT , то уравнение (2) примет вид:

$$\Delta \ell_T = \alpha \cdot \Delta T. \quad (3)$$

Рассмотрим применение данной инженерной методики к анализу температурных напряжений в ряде статически неопределимых артиллерийских конструкций.

Задача 1.

Поверхность канала ствола артиллерийского орудия при выстреле в тонком слое нагревается до $1200^\circ \dots 1400^\circ \text{C}$ в зависимости от мощности орудия, температуры горения пороха и других параметров. Поверхность ведущего пояска снаряда при его движении в канале нагревается от трения до $400^\circ \dots 450^\circ \text{C}$. Выступ ведущего пояска после врезания его в нарезы работает на сжатие, как балка, защемленная с обоих концов жесткой опорой, рисунок 1, а. В процессе выстрела, за время около 5–15 миллисекунд, за счет теплоотдачи температура в основании выступа медного ведущего пояска достигает $40^\circ \dots 60^\circ \text{C}$. Температура по высоте выступа в установившемся режиме изменяется по параболическому закону, рисунок 1, б.

Определить температурные напряжения σ_T в выступе медного ведущего пояска снаряда при следующих исходных данных: модуль упругости материала $E = 1,2 \cdot 10^5$ МПа, коэффициент линейного расширения меди $\alpha = 17 \cdot 10^{-6}$ 1/град.

В работе [6] приведен расчет прочности снаряда при выстреле без учета нагрева ствола. Отмечено, что напряжения в оболочке снаряда при его движении по каналу ствола зависят также от силы реакции ведущего пояска, возникающей в результате обжатия его стенками ствола орудия. Инженерная методика расчета на прочность включает проверочный расчет, когда достаточно сравнить максимальные нормальные напряжения в опасных сечениях стенок корпуса снаряда с допускаемыми напряжениями.

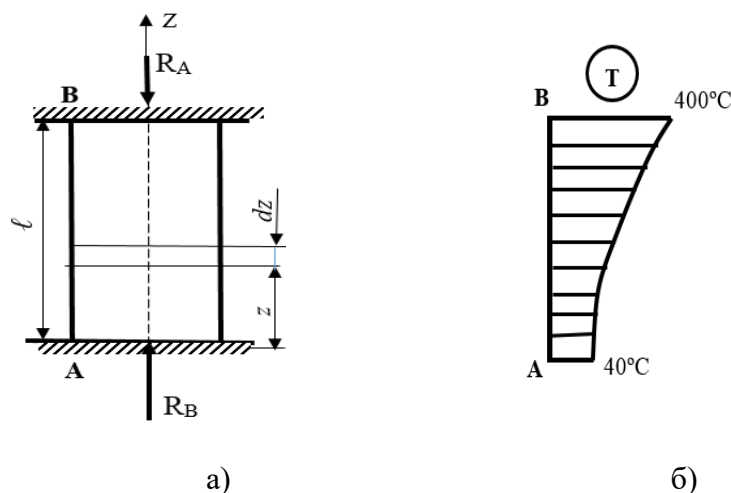


Рисунок 1 – Схема работы выступа ведущего пояска снаряда в стволе при выстреле: а – схема нагружения пояска; б – эпюра изменения температуры по высоте выступа пояска

Наиболее опасным сечениям оболочки является ослабленное сечение в зоне ведущего пояска снаряда (n-n), рисунок 2.

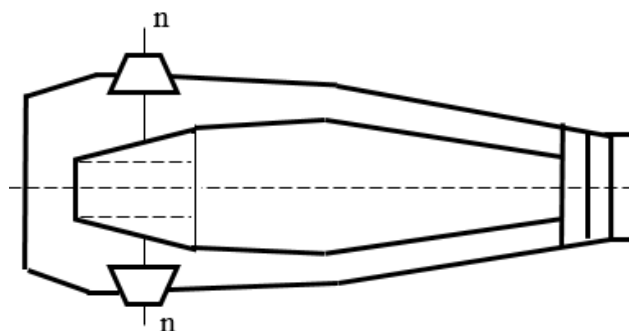


Рисунок 2 – Опасное сечение в зоне ведущего пояска снаряда

Согласно условиям прочности расчетное напряжение в сечении $n - n$ от действующих на снаряд сил при его движении по каналу ствола при выстреле не должно превышать допустимых напряжений:

$$\sigma_{\text{расч}} = 1,1 \cdot \sigma_{\text{max}} \leq [\sigma] = \sigma_T. \quad (4)$$

За допускаемое напряжение принимают предел пропорциональности или предел текучести материала оболочки.

Решая задачу 1, найдем величину температурных напряжений в зоне пояска снаряда при выстреле и проведем анализ их влияния на прочность снаряда.

Решение:

Степень статической неопределимости выступа пояска согласно уравнения (1):

$$n = m - k = 2 - 1 = 1, \quad (5)$$

где $m = 2$ – две неизвестные реакции: R_A и R_B ; $k=1$ – одно уравнение равновесия конструкции:

алгебраическая сумма проекций неизвестных сил на ось Z должна быть равна 0:
 $\sum Z = 0$.

Статический анализ задачи:

Проектируем действующие на поясок неизвестные реакции R_A и R_B на вертикальную ось Z :

$$\sum Z = R_A - R_B = 0.$$

Отсюда:

$$R_A = R_B = R. \quad (6)$$

Используя метод сечений, определяем продольную осевую силу: $N = -R$.

Геометрический анализ задачи:

Так как поясок по краям жестко защемлен стенками ствола, общее изменение длины пояска равно 0:

$$\Delta \ell = \Delta \ell_N + \Delta \ell_T = 0, \quad (7)$$

где $\Delta \ell_N$ – изменение длины пояска, вызванное внутренней продольной нормальной силой N , $\Delta \ell_T$ – изменение длины пояска, вызванное изменением температуры T .

Физический анализ задачи:

По закону Гука для деформации растяжения – сжатия удлинение пояска под действием силы N может быть определено по зависимости:

$$\Delta \ell_N = \frac{N \cdot \ell}{E F}. \quad (8)$$

По параболическому закону температурного расширения имеем:

$$T(z) = T_A + (T_B - T_A) \cdot \frac{z^2}{\rho^2}. \quad (9)$$

Изменение длины пояска, вызванное изменением температуры T , согласно уравнения (2):

$$\Delta \ell_T = \int_0^\ell \alpha \cdot T(z) dz. \quad (10)$$

Решая совместно уравнения (6) – (10), получим:

$$\frac{N \cdot \ell}{EF} + \alpha \cdot \ell \cdot 160^\circ = 0. \text{ Отсюда } N = -\alpha \cdot 160^\circ \cdot EF. \quad (11)$$

Находим напряжение в поперечном сечении выступа ведущего пояска:

$$\sigma_T = \frac{N}{F} = \frac{-\alpha \cdot 160^\circ \cdot EF}{F} = -\alpha \cdot 160^\circ \cdot E = -17 \cdot 10^{-6} \cdot 160 \cdot 1,2 \cdot 10^5 = -326,4 \text{ МПа}. \quad (12)$$

Результат расчета показывает, что температурные напряжения в выступе ведущего пояска снаряда могут достигать 81,5 % от предела текучести меди марки М1, используемой для изготовления поясков, что существенно повышает вероятность его смятия при выстреле. Пояски рекомендуют изготавливать из мягкого материала, иначе они будут плохо заполнять нарезы канала ствола и могут повреждать последние [11]. В качестве таких материалов используют медь марки М1, некоторые типы сталей, синтетические материалы, железокерамику [11]. С учетом появления значительных температурных напряжений при выстреле необходимо назначать наиболее прочные из них.

Задача 2.

На стальной модератор 1 веретена тормоза откатных частей надевается бронзовая рубашка 2, рисунок 3. Для исключения возможности перемещения рубашки относительно модератора на хвостовик модератора надета шайба 3 и навинчена гайка 4. Гайка навинчена до соприкосновения с шайбой, и затянута. Натяжение модератора от затяжки гайки $N_0 = 20$ кН.

Определить напряжения, которые могут возникнуть в поперечных сечениях модератора и рубашки при повышении температуры жидкости в тормозе откатных частей на 40°C .

Исходные данные: модули упругости бронзы и стали $E_{бр} = 1,05 \cdot 10^5$ МПа, $E_{ст} = 2,1 \cdot 10^5$ МПа, коэффициенты линейного расширения бронзы и стали $\alpha_{бр} = 18 \cdot 10^{-6}$ 1/град, $\alpha_{ст} = 13 \cdot 10^{-6}$ 1/град, длина рубашки модератора $\ell = 180$ мм; диаметр модератора $d = 16$ мм; внутренний диаметр рубашки $d_1 = 22$ мм; наружный диаметр рубашки $D = 30$ мм. Материал модератора сталь 40Х.

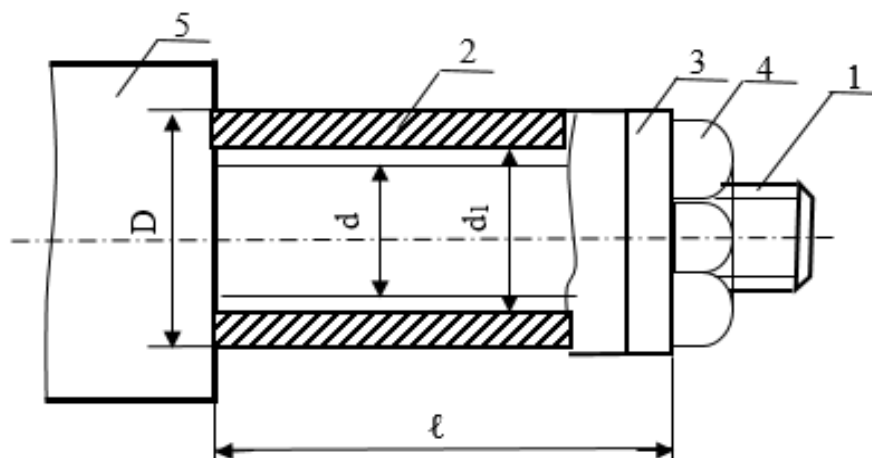


Рисунок 3 – Расчетная схема устройства узла тормоза откатных частей

Решение:

1. Геометрический анализ задачи показывает:

При нагревании бронзовая рубашка расширяется больше модератора. Модератор упруго растянется, а бронзовая рубашка сожмется силой N , равной реакции модератора. Из условия равенства удлинения рубашки и модератора уравнение совместности деформации согласно уравнениям (3), (7) и (8) имеет вид:

$$\alpha_{БР} \cdot \Delta T^\circ \cdot \ell - \frac{N \cdot \ell}{(EF)_{БР}} = \alpha_{СТ} \cdot \Delta T^\circ \cdot \ell + \frac{N \cdot \ell}{(EF)_{СТ}}. \quad (13)$$

Решаем уравнение относительно неизвестной продольной силы N :

$$\Delta T^\circ \cdot (\alpha_{БР} - \alpha_{СТ}) = N \cdot \left(\frac{1}{(EF)_{БР}} + \frac{1}{(EF)_{СТ}} \right). \text{ Отсюда} \quad (14)$$

$$N = \frac{\Delta T^\circ \cdot (\alpha_{БР} - \alpha_{СТ})}{\left(\frac{1}{(EF)_{БР}} + \frac{1}{(EF)_{СТ}} \right)}. \quad (15)$$

Вычисляем площади и жесткости поперечных сечений рубашки и модератора:

$$F_{БР} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d_1^2) = \frac{3,14}{4} (30^2 - 22^2) = 326,56 \text{ мм}^2.$$

$$F_{БР} \cdot E_{БР} = 326,56 \cdot 1,05 \cdot 10^5 = 342,89 \cdot 10^5 \text{ Н}.$$

$$F_{СТ} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 16^2}{4} = 200,96 \text{ мм}^2. \quad F_{СТ} \cdot E_{СТ} = 200,96 \cdot 2,1 \cdot 10^5 = 422,02 \cdot 10^5 \text{ Н}.$$

Подставляя найденные значения в формулу (15), получим:

$$N = \frac{40^\circ \cdot (18 \cdot 10^{-6} - 13 \cdot 10^{-6})}{\left(\frac{1}{342,89 \cdot 10^5} + \frac{1}{422,02 \cdot 10^5} \right)} = 3795 \text{ Н}.$$

Определяем напряжения в поперечных сечениях рубашки и модератора:

$$\sigma_{рубашки} = \frac{N}{F_{БР}} = \frac{3795}{326,56} = 11,07 \text{ МПа}. \quad \sigma_{модератора} = \frac{N + N_0}{F_{СТ}} = \frac{3795 + 20000}{200,96} = 118,41 \text{ МПа}.$$

Из полученных результатов видно, что температурные напряжения в модераторе с учетом монтажных напряжений его затяжки достигают порядка 20 % от предела текучести прочных легированных сталей [2], применяемых для изготовления модераторов, что также необходимо учитывать при их проектировании.

Задача 3.

Казенная часть трубы 122 мм гаубицы Д-30 оканчивается буртом со шпоночным пазом. На борт надевается казенник, который от поворота крепится шпонкой [10]. Определить напряжение в поперечном сечении шпонки, вызванное изменением температуры ствола вследствие нагрева при выстреле на 50°C .

Материал шпонки – сталь 45, нормализованная. Схема работы шпонки приведена на рисунке 4.

Исходные данные: модуль упругости стали $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ МПа}$, коэффициент линейного расширения стали $\alpha = 13 \cdot 10^{-6} \text{ 1/град}$.

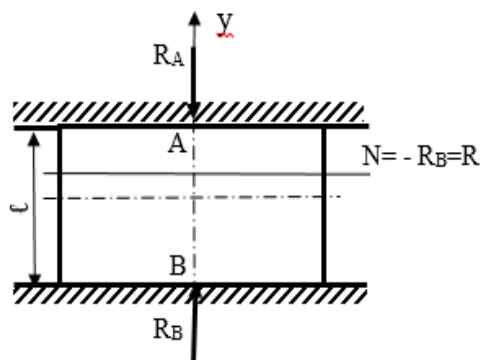


Рисунок 4 – Расчетная схема работы шпонки при креплении ствола орудия с казенником при нагреве ствола

Решение.

В соответствии с алгоритмом решения предыдущих задач решаем данную задачу в следующем порядке:

1. Статическая сторона задачи.

При повышении температуры шпонка стремится удлиниться. Этому препятствуют стенки шпоночного паза, в результате чего возникают реакции, направленные вдоль оси шпонки: R_A , R_B , как показано на рисунке 3.

Уравнение равновесия имеет вид:

$$\sum Y = -R_A + R_B = 0.$$

Отсюда

$$R_A = R_B = R. \quad (16)$$

2. Геометрическая сторона задачи.

Вследствие закрепления концов шпонки ее высота не изменяется, $\Delta \ell = 0$:

Геометрическое уравнение принимает вид:

$$\Delta \ell = \Delta \ell_N + \Delta \ell_T. \quad (17)$$

3. Физическая сторона задачи.

Изменение высоты шпонки, вызванное внутренней силой $N = -R$:

$$\Delta \ell_N = \frac{N \cdot \ell}{EF} = -\frac{R \cdot \ell}{EF}. \quad (18)$$

Изменение высоты шпонки вследствие нагрева:

$$\Delta \ell_T = \int_0^\ell \alpha \cdot T(x) dx = \int_0^\ell \alpha \cdot \Delta T \cdot dx = \alpha \cdot \Delta T \cdot \ell. \quad (19)$$

4. Решая совместно полученные уравнения (16) – (19), имеем:

$$-\frac{R \cdot \ell}{EF} + \alpha \cdot \Delta T \cdot \ell = 0. \text{ Отсюда } R = \alpha \cdot \Delta T \cdot EF. \quad (20)$$

$$N = -R = -\alpha \cdot \Delta T \cdot EF \quad (21)$$

5. Вычисляем напряжение:

$$\sigma_T = \frac{N}{F} = -\frac{R}{F} = \frac{-\alpha \cdot \Delta T \cdot EF}{F} = -\alpha \cdot \Delta T \cdot E = -13 \cdot 10^{-6} \cdot 50^\circ \cdot 2,1 \cdot 10^5 = -136,5 \text{ МПа.} \quad (22)$$

Величина полученного температурного напряжения составляет порядка 68 % от допускаемых напряжений на смятие шпоночной стали 45 [4]. Для температурных условий данной задачи нерационально использовать шпонку из стали 45.

Можно рекомендовать шпонку, изготовленную из стали 40Х [4], для которой температурные напряжения составят в нашем случае 21 % от допускаемых напряжений на смятие.

Появление температурных и монтажных напряжений при эксплуатации статически неопределимых артиллерийских конструкций существенно снижает их прочность, повышая вероятность разрушения, что необходимо обязательно учитывать при проектных расчетах и назначении материалов с требуемыми механическими характеристиками прочности.

Рассмотренную в статье инженерную методику расчета прочности статически неопределимых конструкций и ее использование для решения задач расчета на прочность статически неопределимых артиллерийских конструкций и их элементов курсанты изучают в теме «Особые случаи расчета стержней на прочность при растяжении-сжатии» курса Сопротивление материалов в рамках профессионально ориентированного преподавания этой дисциплины [5].

Библиографический список

1. Александров А.В. Сопротивление материалов, часть 2 / В.Д. Потапов, Б.П. Державин. М.: Издательство, Юрайт, 2023.
2. Арзамасов Б.Н. Справочник по конструкционным материалам/ Б.Н. Арзамасов, Т.В. Соловьева, С.А. Герасимов/ под редакцией Арзамасова Б.Н. и Соловьевой Т.В. - Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006.
3. Загидуллин А.Т., Кузьмин Н.Н. Об основном уравнении внутренней баллистики// Сборник статей всероссийской научно-практической конференции «Студенческие научные исследования: актуальные вопросы, достижения, инновации». ПВИ ВНГ РФ, Пермь, 2022. – С. 78 -82.
4. Оборина И.А. Детали машин. Справочные таблицы./ сост. И.А. Оборина.- Пермь: ПВИ ВНГ РФ, 2020. — 44 с.
5. Оборина И.А. Образовательные технологии в преподавании сопротивления материалов в Пермском военном институте // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Педагогический опыт: теория, методика, практика». Чебоксары, 2014. – С. 110-114.
6. Прокудин Е.О. Проектирование артиллерийских боеприпасов: метод. Рекомендации /Е.О. Прокудин. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. Ун-та, 2022.
7. Сергиевский М.А., Суходоева А.А. Использование информационных технологий при расчете узлов транспортных средств // Сборник научных статей «Студенческие научные исследования: актуальные вопросы, достижения, инновации». ПВИ ВНГ РФ, Пермь, 2023. – С. 135 -140.
8. Сулов А.В., Оборина И.А. Применение метода сил к расчету на прочность казенников артиллерийских орудий // Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Актуальные направления преподавания естественных дисциплин в военном высшем учебном заведении». ПВИ ВНГ РФ, Пермь, 2020. – С. 82 -87.
9. Суходоева А.А., Ладан Р.А. Исследование влияния температуры на прочность конструкций // Межвузовский сборник научно-практических материалов «Перспективы совершенствования технической подготовки военнослужащих и сотрудников ВНГ РФ», Пермь, 2023. – С. 196-202.
10. Устройство и эксплуатация артиллерийского вооружения Российской армии: учебное пособие / В.А. Иванов, Ю.Б. Горовой. Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2005.
11. Хребтова М.С. Новый тип ведущего пояска //Труды XVII Всероссийской научно-технической конференции НАУКА ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ОБОРОНА. Новосибирск, 2016. - С. 101-106.

УДК 623.55

АЛГОРИТМ ВЕДЕНИЯ СТРЕЛЬБЫ В ЗЕНИТНОМ АРТИЛЛЕРИЙСКОМ КОМПЛЕКСЕ

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

Прудников Василий Игоревич, адъюнкт.

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

Электронный адрес: prudnikovvi@mail.ru

Перспективным направлением эффективного боевого применения зенитных огневых средств является совершенствование алгоритмов управления системами вооружения в сочетании с их автоматизацией, что позволяет существенно сокращать время от момента обнаружения воздушных целей до их уничтожения.

С целью повышения эффективности боевого применения зенитных огневых средств за счет использования априорных данных по вероятностям поражения воздушных целей был разработан и описан алгоритм ведения стрельбы на примере зенитного артиллерийского комплекса в ближней зоне прикрытия объектов. Решение поставленной задачи производится как непосредственно в ходе противовоздушного боя, так и при угрозе атак воздушных целей на объекты прикрытия. Последнее, в свою очередь, позволяет осуществлять оптимизацию параметров эффективности функционирования зенитного артиллерийского комплекса и оптимизацию решения задачи целераспределения, в частности.

Ключевые слова: алгоритм стрельбы в зенитном артиллерийском комплексе; вероятность поражения; оптимальное управление стрельбой.

FIRING ALGORITHM FOR ANTI-AIRCRAFT ARTILLERY SYSTEM

Pushkarev Alexander Mikhailovich, Candidate of Technical Sciences, Professor.

Perm Military Institute of National Guard Forces, Perm.

E-mail: alex.pushkarev2018@yandex.ru

Prudnikov Vasily Igorevich, student of the post-graduate military course.

Perm Military Institute of National Guard Forces, Perm.

E-mail: prudnikovvi@mail.ru

A promising direction for the effective combat use of anti-aircraft firepower is the improvement of algorithms for controlling weapons systems in combination with

their automation, which significantly reduces the time from the moment of detection of air targets to their destruction. The solution of the task is carried out both directly during anti-aircraft combat, and in the event of a threat of attacks by air targets on cover objects. The latter, in turn, makes it possible to optimize the parameters of the effectiveness of the functioning of the anti-aircraft artillery complex and optimize the solution of the task of target allocation, in particular.

Keywords: firing algorithm in anti-aircraft artillery system; probability of hit; optimal firing control.

Путем анализа текущих тенденций в развитии военно-политической обстановки и мировых конфликтов, можно сделать вывод о том, что будущие военные действия все больше будут ориентироваться на использование обычного вооружения. Прогрессивные технологии позволяют достигать высокой точности даже на больших расстояниях, что создает возможности для стратегических ударов с использованием обычного оружия. Это означает, что классическое вооружение становится все более эффективным и востребованным в военных конфликтах. С развитием военных технологий существенно меняются способы ведения военных действий. Применяется множество различных средств воздушного нападения (СВН): вертолеты, самолеты, беспилотные летательные аппараты, крылатые ракеты [1, 2].

Результаты военных действий говорят о том, что успех сражения был достигнут, в основном, за счет применения СВН [2, 3]. В этих условиях с особой остротой встает проблема обеспечения прикрытия объектов от воздействия СВН противника. При этом одной из основных задач прикрытия объектов остается обеспечение огневого противодействия СВН противника в ближней зоне, которая определяется действием в основном рубежом применения зенитных артиллерийских комплексов (ЗАК), непосредственно прикрывающих объекты. Поэтому одним из основных направлений решения задачи эффективного противодействия СВН в ближней зоне прикрытия объектов является дальнейшее совершенствование огневых возможностей ЗАК, за счет повышения эффективности проводимых стрельб, в частности, за счет повышения их степени автоматизации, расширения зоны поражения обстреливаемых целей и снижения времени реакции. Как правило, в требованиях к эффективности ЗАК оговариваются значения вероятностей поражения, дальность начала обстрела, количество стрельб боекомплектом. Таким образом, задача выбора рациональных характеристик ЗАК, обеспечивающих требуемую их эффективность в условиях прогнозируемого воздействия СВН противника, является, несомненно, актуальной.

Постановка задачи синтеза оптимального управления стрельбой ЗАК

Для наиболее успешного применения ЗАК необходимо совершенствование системы автоматизации управления комплекса. Использование таких алгоритмов управления стрельбой позволит увеличить эффективность поражения целей за счет обеспечения оптимального обстрела. За стрельбу в ЗАК отвечает алгоритм целераспределения, приоритетными задачами которого являются распределение целей по степени их важности, расчет координат точек попадания и назначение огневых средств на поражение целей. От точности решения целераспределения зависит надежность ЗАК при поражении воздушных целей. Учитывая данное обстоятельство, модель функционирования ЗАК с радиолокационной системой управления оружием на этапах поиска и захвата цели на сопровождение после получения точного целеуказания, позволит в зависимости от параметров движения цели и условий применения ЗАК производить расчет средней дальности захвата цели на сопровождение, а также вероятности поражения цели.

Для оценки эффективности зенитно-артиллерийских комплексов применяются различные методы и модели исследования. В процессе анализа используются как детерминированные, так и стохастические задачи оптимизации. Детерминированные задачи основаны на неслучайных функциях параметров, что позволяет с высокой точностью

вычислить критерий. В стохастических задачах критерий является числовой характеристикой случайной функции параметров. При аналитическом моделировании критерий выражается как детерминированная функция параметров (например, задача определения W_1 вероятности поражения цели). В случае имитационного моделирования, итогом является отдельная реализация случайного процесса, а критерий W_1 выступает как числовая характеристика таких реализаций. В связи с этим, оптимальнее проводить оптимизацию как отдельную реализацию случайного процесса. Например, определение условной вероятности поражения цели будет более эффективно решаться как стохастическая задача.

Основываясь на проведенном исследовании, можно сделать вывод, что оптимизация и совершенствование параметров работы зенитно-артиллерийского комплекса являются необходимыми в условиях изменяющейся боевой обстановки. Важное значение в этом процессе имеет совершенствование алгоритмов стрельбы ЗАК. Повышение точности и эффективности стрельбы достигается за счет более точного и полного определения зоны разрешения стрельбы, что достигается точным вычислением углов упреждения в автоматическом режиме при установках стрельбы в системе вычислений ЗАК. Особую важность имеет точность прицеливания, так как она существенно влияет на эффективность стрельбы ЗАК. Учитывая текущую ситуацию в боевой обстановке, особенно актуальным становится разработка алгоритмов и методик для создания установок стрельбы в компьютерной системе ЗАК в зависимости от условий боевой обстановки. Таким образом, разработка алгоритма ведения стрельбы ЗАК играет ключевую роль в оптимизации его работы в условиях изменчивой боевой обстановки.

Разработка алгоритма ведения стрельбы ЗАК

При формировании алгоритма ведения стрельбы ЗАК были использованы следующие предположения и допущения: ЗАК имеют в своем составе радиолокационную станцию обнаружения и целеуказания; время цикла стрельбы ЗАК меньше времени, через которое из условий безопасности возможно выполнение новой атаки воздушных целей; поражение воздушной цели может произойти из-за повреждения ее различных частей, причем события, характеризующие попадания снаряда в выделенные части цели, являются несовместными; учтены ограничения по угловой скорости сопровождения цели системой управления оружием и дальности стрельбы ЗАК. При стрельбе из зенитно-артиллерийских комплексов (ЗАК) необходимо учитывать множество варьируемых параметров. Один из таких параметров – траектория движения цели относительно объекта прикрытия. Другие факторы, влияющие на эффективность стрельбы, включают скорость цели, время пребывания в зоне стрельбы, маневр, баллистику снаряда и орудия. Особенностью стрельбы из артиллерии является уменьшение площади рассеивания снарядов с уменьшением дальности до цели. При сокращении дальности по линейному закону площадь рассеивания уменьшается по квадратичному закону. Благодаря этому, на единицу площади приходится большая плотность снарядов, что повышает эффективность стрельбы. Для достижения большей точности стрельбы из ЗАК рекомендуется начинать стрельбу, когда цель находится близко к минимальной дальности от комплекса и использовать максимально продолжительные очереди.

Во-первых, дальность до цели в текущий момент времени должна быть меньше максимальной прицельной дальности, которая определяется прибором наведения. Во-вторых, упрежденная дальность до цели, вычисленная в вычислительной системе ЗАК, должна быть меньше максимальной баллистической дальности.

Алгоритм ведения стрельбы ЗАК состоит в выполнении определенных условий. Начало стрельбы должно выполняться при условии: во-первых, дальность до цели в текущий момент времени D должна быть меньше максимальной прицельной $D_{\text{приц}}^{\text{max}}$, которую определяет прибор наведения, во-вторых, упрежденная дальность до цели D_y , которая высчитывается в вычислительной системе ЗАК, должна быть меньше максимальной баллистической $D_{\text{бал}}^{\text{max}}$: $(D < D_{\text{приц}}^{\text{max}}) \cap (D_y < D_{\text{бал}}^{\text{max}})$. Если эти условия не выполняются, стрельба запрещается. Задача определения разрешения стрельбы ЗАК решается системой управления

огнем, которая включает навигационную, обзорно-прицельную и вычислительную системы, которые включают в себя устройство вычисления углов упреждения $\Delta\epsilon$ и $\Delta\beta$ и содержащую в вычислительной системе комплекса вспомогательное устройство разрешения стрельбы, содержащее последовательно соединенные: блок контроля дальности, блок контроля угла подъема линии визирования, блок контроля угла подъема стволов артиллерийской установки, блок контроля угла рассогласования между линией визирования и линией выстрела, блок контроля угловой скорости линии визирования и блок контроля ошибки положения артиллерийской установки. Правильное определение разрешения момента стрельбы ЗАК позволит повысить точность стрельбы за счет учета множества факторов. Порядок при определении разрешения стрельбы ЗАК по воздушной цели, который включает обнаружение и опознавание цели, взятие ее на сопровождение, сопровождение и определение скорости ее сближения с комплексом, вычисление абсолютной начальной скорости снаряда V_{01} , нахождение полетного времени снаряда $t_{пол}$ и упрежденной дальности D_y , определение угловых поправок стрельбы $\Delta\epsilon$ и $\Delta\beta$, строится следующим образом: сначала в вычислительную систему ЗАК вносится информация о максимальных характеристиках ее подсистем и вместе с определением угловых поправок стрельбы и отклонением стволов артиллерийской установки необходимо сравнить настоящую дальность до цели D с максимальной дальностью прицела $D_{приц}^{max}$: $D < D_{приц}^{max}$, а упрежденную дальность до цели D_y – с максимальной баллистической дальностью $D_{бал}^{max}$: $D_y < D_{бал}^{max}$, сравнивают текущий ϵ и допустимый угол подъема линии визирования в вертикальной плоскости $\epsilon^{доп}$: $\epsilon < \epsilon^{доп}$, сравнивают потребный ϵ_y и допустимый угол подъема стволов в вертикальной плоскости $\epsilon_{ств}^{доп}$: $\epsilon_y < \epsilon_{ств}^{доп}$, сравнивают суммарную угловую поправку в горизонтальной плоскости $\Delta\beta_{\Sigma}$ и допустимое угловое рассогласование между линией визирования и линией выстрела $\Delta\beta^{доп}$: $\Delta\beta_{\Sigma} < \Delta\beta^{доп}$, сравнивают текущую угловую скорость линии визирования $\omega_{YD}(\omega_{ZD})$ и допустимое ее значение $\omega_{YD}^{доп}(\omega_{ZD}^{доп})$ соответственно в горизонтальной и вертикальной плоскостях $\omega_{ZD} < \omega_{ZD}^{доп}$, $\omega_{YD} < \omega_{YD}^{доп}$, сравнивают ошибку положения артиллерийской установки в горизонтальной δ_{β} и вертикальной δ_{ϵ} плоскостях относительно заданного направления с допустимой ошибкой $\delta_{\beta}^{доп}$, $\delta_{\epsilon}^{доп}$: $\delta_{\beta} < \delta_{\beta}^{доп}$, $\delta_{\epsilon} < \delta_{\epsilon}^{доп}$ и только при выполнении всех вышеперечисленных условий разрешается стрельба. Организация стрельбы с использованием данной системы управления огнем ЗАК обеспечит повышение точности стрельбы и определения зоны разрешенной стрельбы комплекса.

Предлагаемый алгоритм функционирования зенитно-артиллерийского комплекса имеет ряд преимуществ по сравнению с указанным. Он позволяет проводить исследование процесса работы ЗАК при различных тактиках применения воздушных целей и оценивать влияние параметров, определяющих условия боевого применения ЗАК. Такой подход позволяет определить оптимальные условия для стрельбы.

Структурная схема предлагаемого алгоритма функционирования ЗАК, отражающая его блочно-функциональный принцип, приведена на рисунке 1.

В структурной схеме алгоритма выделены следующие группы блоков: блок исходных данных (блок 1), блок пространственного движения воздушной цели (блок 2), блок функционирования ЗАК (блоки 3-7), блок определения ошибок стрельбы (блоки 8-10), блок оценки вероятности поражения цели (блоки 11-18).

1. Блок исходных данных включает: данные о характеристиках подсистем ЗАК; данные о воздушной цели; логические переменные, определяющие режимы работы алгоритма функционирования зенитного артиллерийского комплекса.

2. Блок пространственного движения воздушной цели является системой дифференциальных и алгебраических уравнений, с использованием которой производится определение истинных координат и параметров движения цели.

3. Группа блоков, моделирующих функционирование зенитного артиллерийского комплекса. В этой части алгоритма решаются следующие задачи: задание дисциплины обстрела цели (блок 3); выбор способа сопровождения цели (блок 4); выполнение прицеливания (блок 5); проверка выполнения условий, обеспечивающих возможность

стрельбы в упрежденную точку (блок 6); формирование случайных первичных ошибок измерения текущих координат цели (блок 7).

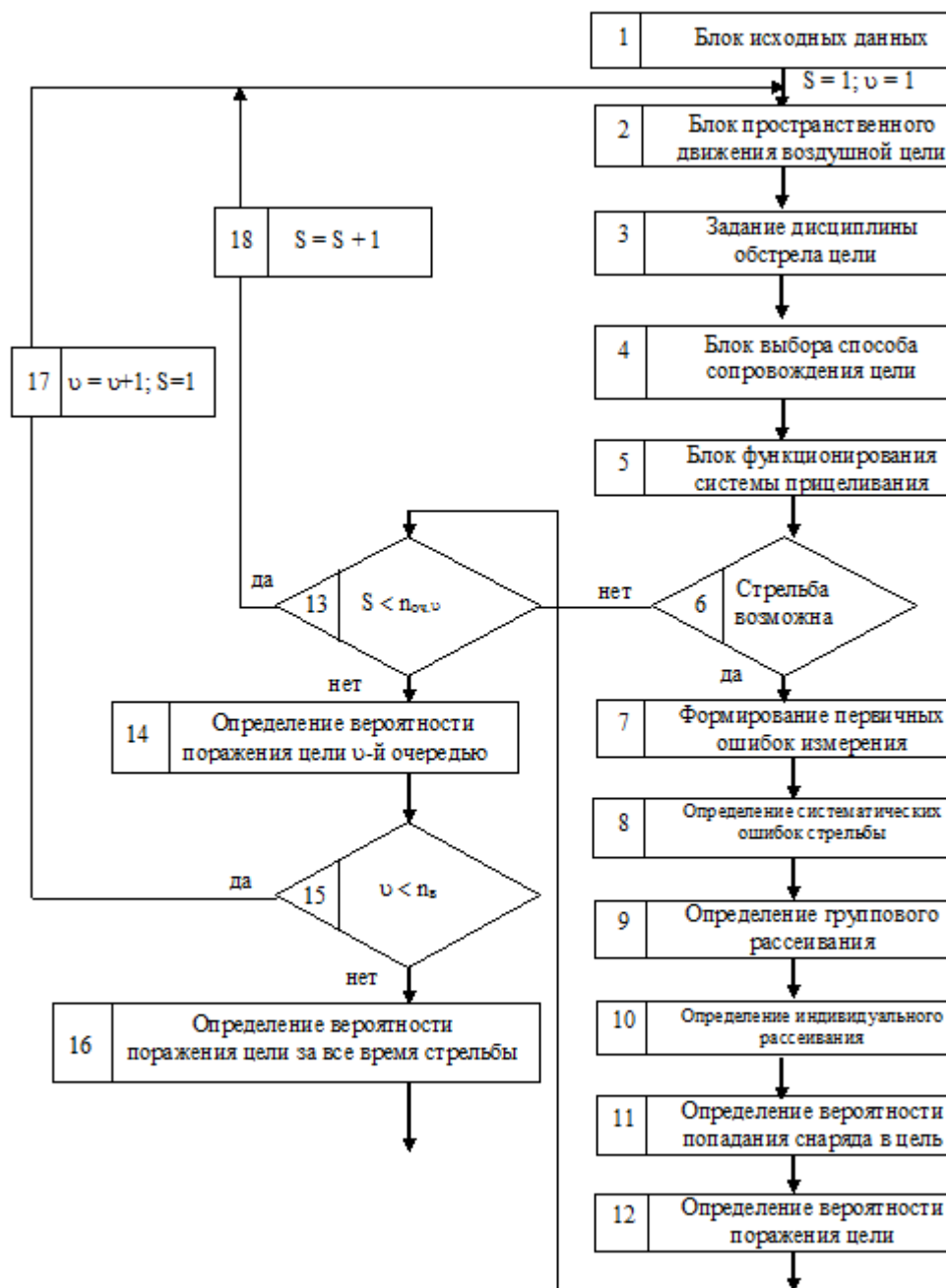


Рисунок 1 – Структурная схема алгоритма функционирования ЗАК

Основное назначение блока управления режимами стрельбы состоит в определении момента открытия огня артиллерийским комплексом и выборе гипотезы о движении воздушной цели при стрельбе. Выбор гипотезы для обстрела цели производится в алгоритме двумя способами: путем задания соответствующих исходных данных или автоматически в блоке управления режимами стрельбы по критерию превышения величины вторых производных измерения координат цели некоторых пороговых значений на этапе подготовки исходных данных для стрельбы. Задание дисциплины обстрела сводится к установлению длительности очереди и интервала времени между последовательными очередями [8].

Выбор способа сопровождения цели в зависимости от метеоусловий и помеховой обстановки, т. е. радиолокационный или оптический. В случае срыва сопровождения цели радиолокационной системой управления оружия по одной или нескольким координатам в

процессе стрельбы ЗАК, в алгоритме предусмотрен режим стрельбы «по памяти».

Для обеспечения затухания переходных процессов в системе прицеливания время, позволяющее производить обстрел внезапно появившихся целей с минимально возможными ошибками стрельбы выбрано в интервале 2-3 с, что соответствует требованиям к тактико-техническим характеристикам современных зенитных артиллерийских комплексов. Задача прицеливания решается, исходя из гипотезы о равномерном и прямолинейном движении цели в течение упредительного времени. В результате определяются углы упреждения, задающие направление для каналов стволов ЗАК при стрельбе в упрежденную точку. При выполнении наведения зенитно-артиллерийского комплекса (ЗАК) в упрежденную точку необходимо управлять приводными механизмами, используя скорости, ускорения и угловые координаты в двух плоскостях. Однако, из-за особенностей баллистических характеристик выстрела, результаты наведения ЗАК не могут быть определены аналитически. Вместо этого, угловые скорости и ускорения вычисляются с помощью алгоритмов цифровой фильтрации, где входные данные представлены отсчетами угловых координат наведения стволов ЗАК в нестабилизированной системе координат. Это позволяет обеспечить более точное и эффективное наведение ЗАК на цель. Необходимость такого многофакторного управления обуславливается достижением необходимой точности наведения ЗАК, как для скоростных, так и для малоподвижных целей.

4. Группа блоков определения ошибок стрельбы. В этой части алгоритма определяются характеристики ошибок рассеивания снарядов в картинной плоскости [6]. Систематические ошибки рассеивания определяемые в блоке 8, обусловлены: методическими ошибками прицеливания, вызванными отличием реальной траектории движения воздушной цели от прогнозируемой прицельным устройством; динамическими ошибками, вызванными отклонением стволов ЗАК от расчетного направления стрельбы за счет инерционности приводов следящих систем установки; случайными составляющими в первичных ошибках измерения текущих координат цели. Здесь следует отметить, что такие уровни сигналов, составляющих совокупное управление, дают возможность в широком диапазоне изменения скоростей наведения выдерживать допустимую величину ошибки привода следящих систем установки.

Основным требованием к приводным системам артиллерийского комплекса является обеспечение необходимой динамики отработки ступенчатых воздействий, даже при недостаточной точности наведения. Это требуется для быстрой отработки режима целеуказания приводными механизмами. Алгоритм переброса (режим целеуказания) позволяет использовать искусственно задаваемую циклограмму изменения скоростей и ускорений, включая предельно допустимые значения для каждого привода. Ошибка группового рассеивания относительно центра группирования, вычисляемая в блоке 9, обусловлена случайными составляющими первичных ошибок измерения текущих координат цели и случайной ошибкой определения времени упреждения. При определении индивидуального рассеивания снарядов в картинной плоскости (блок 10), предполагается, что они распределены по нормальному закону.

5. Группа блоков оценки вероятности поражения цели. Оценка вероятности поражения цели в алгоритме производится ударными снарядами очереди (блоки 11-14, 18) и за все время стрельбы (блоки 15-17). Вероятность попадания снаряда в выделенные части цели определяются в алгоритме методом статистического испытания (блок 11). При этом вероятность попадания снаряда в каждую выделенную часть цели определяется как отношение числа испытаний, в которых попадание в выделенную часть произошло, к общему числу испытаний. При определении искомых вероятностей попадания цель представляется набором прямоугольных параллелепипедов. Реализуемый таким образом алгоритм оценки вероятности поражения воздушной цели при стрельбе из зенитного артиллерийского комплекса позволяет выполнить эту оценку с учетом изменения за время очереди дальности до цели, ракурса ее обстрела, параметров эллипса рассеивания и конфигурации проекции цели в картинной плоскости.

Таким образом, с помощью описанного алгоритма процесса функционирования зенитного артиллерийского комплекса возможно осуществить выбор оптимальных параметров, характеризующих условия боевого применения артиллерийского комплекса, обеспечивающих локально-оптимальное управление стрельбой зенитных артиллерийских комплексов.

Обсуждение результатов

Проведенное исследование механизмов оптимизации параметров стрельбы из зенитно-артиллерийского комплекса (ЗАК) позволяет сделать вывод о преимуществах использования оптимального управления стрельбой в условиях воздушного нападения. Алгоритм функционирования ЗАК, предложенный в данной статье, основывается на физических процессах, обеспечивая формирование единого подхода к синтезу оптимального управления, повышение эффективности и точности стрельбы. Применение такого подхода позволяет определить зону разрешения стрельбы более точно и обеспечить максимальную вероятность поражения цели. Такое управление увеличивает эффективность стрельбы ЗАК и его возможности в боевом применении против воздушных целей.

Заключение

Таким образом, использование оптимального управления стрельбой ЗАК в условиях воздушных нападений позволяет повысить точность стрельбы, эффективность и возможности ЗАК в боевых условиях. Эта статья может быть полезна для специалистов, занимающихся проектированием систем борьбы с воздушными нападениями, и может использоваться для исследований и моделирования боевой эффективности ЗАК против воздушных целей.

Библиографический список

1. Корабельников, А. П. Тенденции применения сил и средств воздушного нападения и направления совершенствования ПВО / А. П. Корабельников, Ю.В. Криницкий // Военная мысль. – 2021. – № 2. – С. 28-35.
2. Борисов, Е. Г. Высокоточное оружие и борьба с ним: учебник / Е. Г. Борисов, В. И. Евдокимов. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2021. – 496 с.
3. Прудников, В. И. К вопросу о противодействии беспилотным летательным аппаратам / В. И. Прудников, А. М. Пушкарёв // Актуальные вопросы совершенствования военной и специальной техники: Сборник научных материалов. Под общей редакцией Р.В. Стрельцова. – Пермь: ПВИ ВНГ, 2021. – С. 121-125.
4. Шипунов, А. Г. Эффективность и надежность стрелково-пушечного вооружения / А. Г. Шипунов, В. П. Грязев, С. М. Березин [и др.]. – Тула: Тул. гос. ун-т, 2002. – 197 с.
5. Коновалов, А. А. Внешняя баллистика / А. А. Коновалов, Ю. В. Николаев. – Москва: ЦНИИ информации, 1979. – 228 с.
6. Ихтисанов, И. И. К вопросу об эффективности стрельбы из автоматического артиллерийского оружия / И. И. Ихтисанов, А. М. Пушкарёв, С. М. Мещеряков // Научный журнал «Естественные и технические науки». – 2019. – № 2. – С. 179-182.
7. Прудников, В. И. К вопросу о синтезе оптимального управления стрельбой зенитного артиллерийского комплекса с учетом изменяющихся условий боевого применения / В. И. Прудников, А. М. Пушкарёв, И. Г. Вольф // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2022. – Вып. 12. – С. 144-148.
8. Прудников, В. И. К вопросу об оптимизации режимов и темпа стрельбы зенитного артиллерийского комплекса в условиях прогнозируемого воздействия средств воздушного нападения / В. И. Прудников, А. М. Пушкарёв // Вопросы оборонной науки. – 2022. – № 2(8). – С. 128-132.
9. Вернер, В. Д. Восстановление полиномиального сигнала способом апериодической фильтрации / В. Д. Вернер, П. Н. Мельников, А. А. Сазонов. – Москва: МИЭТ, 2006.

УДК [004.041]

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ И КЛЮЧЕВЫХ КОМПОНЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ И УЧЕТА НАУЧНЫХ РАБОТ

Цимберов Дмитрий Михайлович, кандидат военных наук, доцент.

Департамент техники и научно-исследовательской деятельности войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Москва.

Электронный адрес: katana6@narod.ru

Ляшенко Вячеслав Сергеевич.

Департамент техники и научно-исследовательской деятельности войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Москва.

Электронный адрес: fifasl2006@yandex.ru

Шилонос Артем Владимирович, доктор технических наук.

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

Электронный адрес: artemjch@rambler.ru

В статье рассматривается проблемный вопрос создания и развития специального информационного обеспечения для должностных лиц, выполняющих обработку новых научных знаний для установления корреляционных связей, обеспечивающих динамику научного (научно-технического) развития, повышающего качество и эффективность инструментов оперативного доведения результатов научных исследований и увеличивающего показатели эффективности процесса доведения (внедрения) научной (научно-технической) продукции в деятельность войск национальной гвардии.

Ключевые слова: информационная система; обработка новых научных результатов; автоматизированная система специального назначения.

FEATURES OF BUILDING THE ARCHITECTURE AND KEY COMPONENTS OF THE INFORMATION SYSTEM REGISTRATION AND ACCOUNTING OF SCIENTIFIC WORKS

Zimberov Dmitry Mikhailovich, Candidate of Military Sciences, Associate Professor.

Department of Technology and Research Activities of the National Guard Troops of the Russian Federation, Moscow.

E-mail: katana6@narod.ru

Lyashenko Vyacheslav Sergeevich.

Department of Technology and Research Activities of the National Guard Troops of the Russian Federation, Moscow.

E-mail: fifasl2006@yandex.ru

Shilonosov Artyom Vladimirovich, doctor of Technical Sciences.

Perm Military Institute of National Guard Forces, Perm.
E-mail: artemjch@rambler.ru

The article deals with the problematic issue of creating and developing special information support for officials who process new scientific knowledge to establish correlations that ensure the dynamics of scientific (scientific and technical) development, improving the quality and effectiveness of tools for operational communication of research results and increasing the efficiency of the process of communication (implementation) of scientific (scientific and technical) products in the activities of the National Guard troops.

Keywords: information system; processing of new scientific results; automated special purpose system.

В настоящее время использование новых научных знаний в интересах развития войск национальной гвардии для осуществления технологического прорыва в условиях проведения специальной военной операции является особенно актуальной. Решение задачи применения новых научных результатов в практической деятельности войск сталкивается с противоречием между необходимостью повышения скорости, качества обработки новых научных достижений и необходимостью оперативного принятия решения по реализации результатов работы научных и образовательных организаций войск. Существующие проблемы оперативного учета, обобщения и обмена информации по научным достижениям могут быть решены с учетом детальной проработкой функционала и путем создания специального программного обеспечения с возможностью интеграции в общую информационную систему войск, обеспечивающего доступ различных субъектов научной деятельности к востребованной информации.

Для решения существующих противоречий начиная с 2012 года с учетом издания Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 603, в части создания единой информационной базы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проводился анализ возможности формирования архитектуры модульной информационной системы, обеспечивающей хранение и предоставление научной, научно-технической информации.

В этой связи проведен глубокий анализ научных работ по вопросам конфигурации, насыщения функциональными возможностями и особенностям построения сетевых информационных систем. Значительный интерес представляет работа М. Аль-Буши и др. [1], в которой предлагается разбиение предметной области знаний на множество типов систем и использование интерактивной системы формирования знаний с декомпозицией задач информационной системы, имеющий приоритетный доступ к информации различных уровней. В работе Дидрих В.Е. [2] проведен анализ предметной области по различным лингвистическим переменным, учитывающий важность и ценность информации при поиске, разработан инструмент оценки функционирования информационной системы. В работе Завозкина С.Ю. [3] освещена проблема развитости имеющихся средств интеграции с другими системами и показаны пути решения ряда задач в этой области. Нами изучены предлагаемые Rogozovым Ю.И. и Свиридовым А.С. подходы к конфигурированию информационных систем [4]. Представляет особый интерес работа Винокурова Д.Е., в которой раскрыты аналитические процедурные модели по разработке информационной системы, обеспечивающие оценку живучести сетевых информационных систем [5].

Проведенный анализ архитектур построения информационных систем Вооруженных Сил Российской Федерации, МВД России, Российской академии наук и библиотеки «ИРБИС», работающих на основе современных способов аналитической обработки данных и включающих учет результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ повлиял на фундаментальные решения по планированию архитектуры разрабатываемой информационной системы. При разработке требований к информационной системе для

повышения информационного обеспечения должностных лиц за счет автоматизации решения задач проработан функционал следующих ключевых компонентов: планирование научной работы и сопровождение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; проведение централизованного сбора, обработки и обмена информацией о результатах научно-технической деятельности; хранение и использование результатов научных исследований и другой научно-технической информации; создание отчетов и ведение статистической информации; поиск и предоставление имеющихся сведений о результатах научно-исследовательских работах; авторизованный и дифференцированный доступ к различным уровням информации.

Постановки задачи исследования заключается в разработке архитектуры и ключевых компонентов информационной системы, обеспечивающей автоматизацию деятельности должностных лиц структурных подразделений центрального аппарата Росгвардии, научных организаций и Высших образовательных организаций военного образования войск национальной гвардии Российской Федерации по регистрации и учету научно-исследовательских работ, опытно-конструкторских работ и диссертационных исследований для дальнейшего использования в виде объединенного электронного архива, разработанной научной, научно-технической продукции, а также создание удобного, понятного пользователю интерфейса, отображающего характеристики, корреляционные связи и динамику научного (научно-технического) развития, повышающего качество и эффективность инструментов оперативного доведения результатов научных исследований и увеличивающего показатели эффективности процесса доведения (внедрения) научной (научно-технической) продукции в деятельность войск национальной гвардии.

Использование информационной системы предполагает реализацию комплекса задач по организации научной деятельности со следующей декомпозицией:

1. Планирование научной работы в войсках национальной гвардии.
2. Ведение учета результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и проведении их оценки с помощью разработанных критериев.
3. Оперативное доведение результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ до войск национальной гвардии.
4. Учет научного потенциала войск национальной гвардии.
5. Информирование по очередным выпускам научных статей в специальных периодических изданиях войск национальной гвардии.
6. Учет научной деятельности по единой системе.
7. Уменьшение вероятности допускаемых ошибок.

Рабочее название, разработанной информационной системы «Наука» сохранилось на протяжении циклов проектирования и введения в эксплуатацию. Проект архитектуры информационной системы включал следующие компоненты: «Научный потенциал», «Главная страница», «Журнал научных работ», «План научных работ», «Отчет о научных работах», «Администрирование», «Профиль пользователя», «Информационное оповещение», «Специальные периодические издания», «Новостная лента», «Электронная библиотека», «Запросы».

Включение в единую информационную систему самостоятельных, по своим функциям, компонентов позволило сократить время, затрачиваемое на работу с документами, за счет следующих факторов:

1. Экономия времени на поиск нужных материалов за счет систематизации предоставляемой информации.
2. Экономия времени на формирование отчетных документов, бюллетеней.
3. Снижение вероятности ошибки.
4. Ускорение всех технологических процессов за счет их автоматизации, формализации и контроля исполнительской дисциплины.

Участникам информационной системы «Наука» присвоены следующие роли:

Пользователь – должностное лицо, имеющее учетную запись в Едином информационном пространстве. Полномочиями пользователя являются просмотр данных в модулях «Главная страница», «Журнал научных работ», «Глобальный поиск», «Профиль

пользователя», а также подача заявок на публикацию статей в модуле «Специальные периодические издания».

Оператор – ответственное (уполномоченное) лицо, имеющее учетную запись в Едином информационном пространстве задачами которого являются: в рамках своего подразделения центрального аппарата Росгвардии, ВООВО войск национальной гвардии создавать и сохранять проекты электронных карт, вносить изменения в проекты электронных карт со статусом «На проверку», вести планы научной работы учреждений (организаций) войск национальной гвардии и списки внеплановых научных работ за свое структурное подразделение, формировать запросы для скачивания файлов прикрепленных (вложенных) к электронной карте, вносить данные о научном потенциале войск по назначенному направлению, а также формировать отчет о научном потенциале войск.

Главный оператор – ответственное (уполномоченное) лицо, имеющее учетную запись в Едином информационном пространстве задачами которого являются: открывать проекты электронных карт и утверждать их, вносить изменения и дополнения в классификаторы информационной системы «Наука», скачивать файлы прикрепленные (вложенные) к электронной карте согласно запросам в подсистеме «Запросы», вносить данные о научном потенциале войск по назначенному направлению, а также формировать отчет о научном потенциале войск, просмотр истории скаченных работ пользователями.

На рисунках 1 и 2 раскрыты особенности работы должностных лиц с основными компонентами информационной системы: «Научный потенциал», «Специальные периодические издания», включающие в себя последовательное выполнение нижеописанных шагов участников.

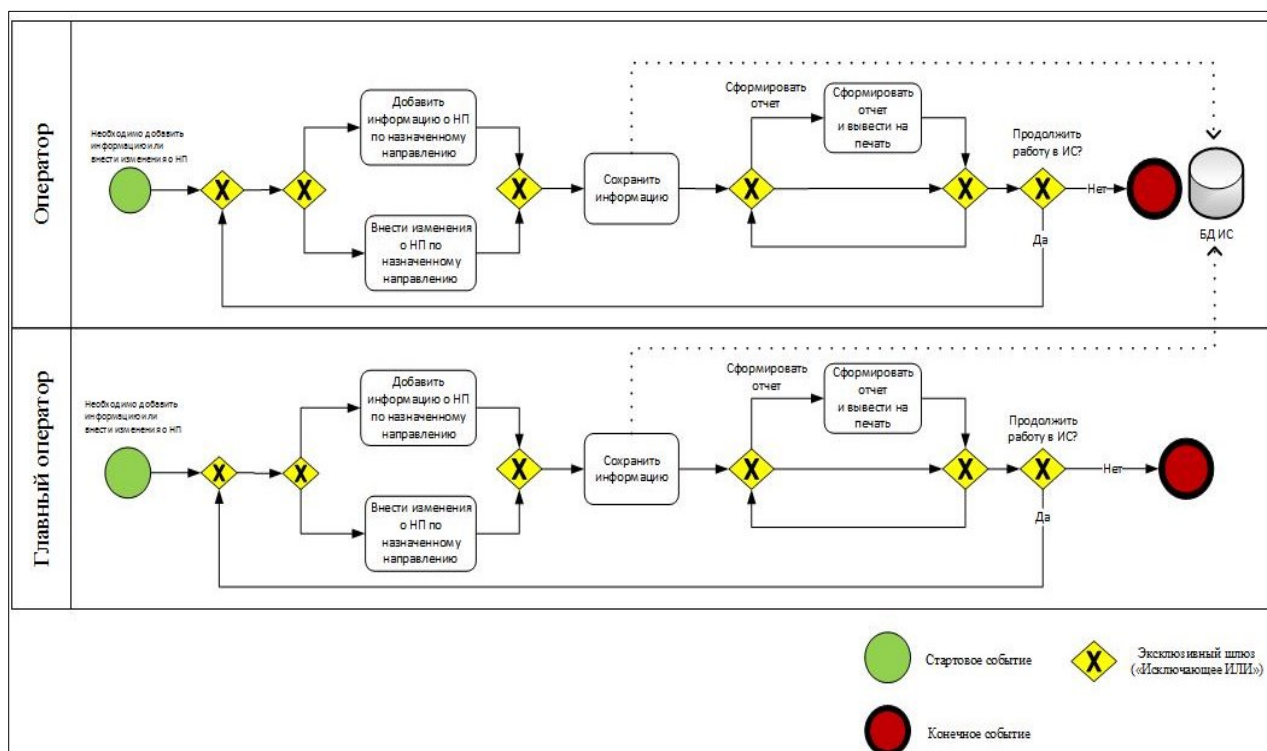


Рисунок 1 – Графическое описание процесса учета научного потенциала

Графическое описание процесса учета научного потенциала приведено в виде алгоритма (Рисунок 1) и включает в себя последовательное выполнение нижеописанных шагов участников в роли оператора:

шаг 1: возникает необходимость внести изменения или добавить новую информацию о научном потенциале войск; если необходимо добавить новую информацию о научном потенциале по назначенному направлению, то выполнить следующие шаги:

шаг 1.1: добавить информацию о научном потенциале;

шаг 1.2: перейти к шагу 3;

иначе перейти к шагу 2;
 шаг 2: внести изменения о научном потенциале войск;
 шаг 3: сохранить информацию;
 если необходимо сформировать отчет и вывести его на печать, то выполнить следующие шаги:
 шаг 2.1: сформировать отчет по заданным критериям;
 шаг 2.2: вывести отчет на печать;
 шаг 2.3: перейти к шагу 4;
 иначе перейти к шагу 4;
 шаг 4: продолжить работу в информационной системе:
 если необходимо продолжить работу в информационной системе, то перейти к шагу 1;
 иначе завершить процесс.

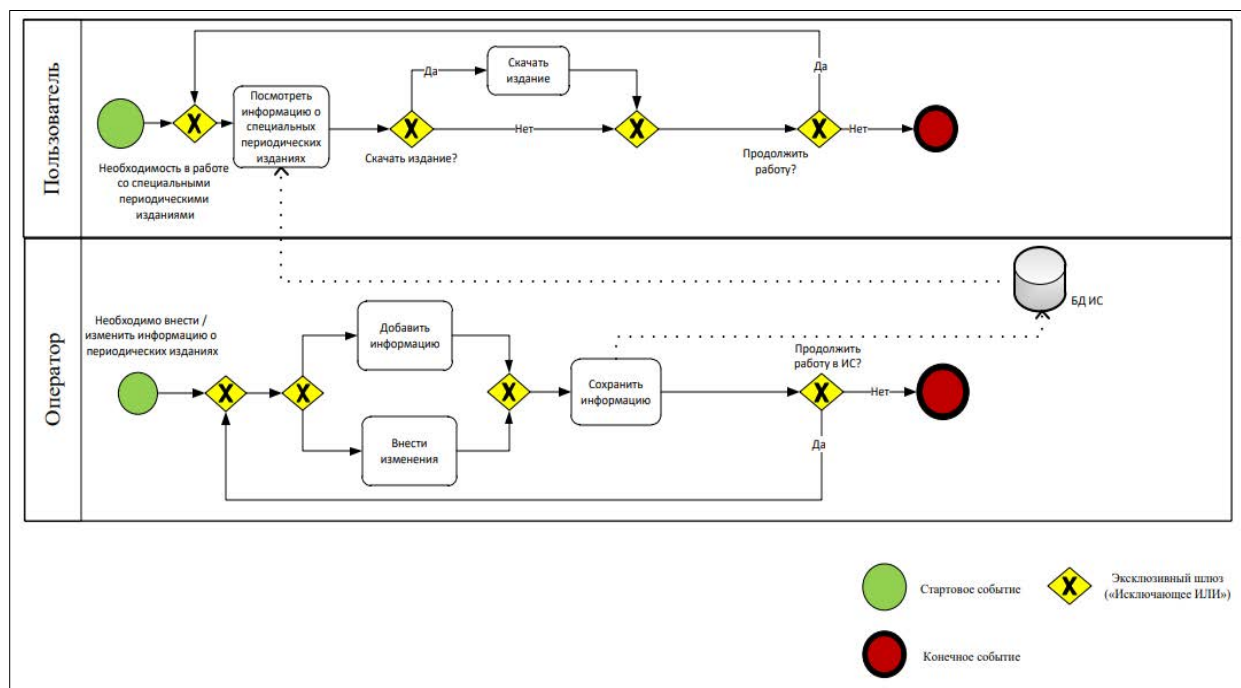


Рисунок 2 – Графическое описание процесса учета специальных периодических изданий

Действия главного оператора аналогичны действиям оператора, за исключением вводимых входных данных.

Графическое описание процесса учета специальных периодических изданий приведено в виде алгоритма (Рисунок 2) и включает в себя последовательное выполнение нижеописанных шагов участников процесса в ролях:

пользователя:

шаг 1: возникает необходимость работы со специальными периодическими изданиями;

шаг 2: просмотреть информацию (библиотеку) со специальными периодическими изданиями:

если необходимо скачать издание, то выполнить следующие шаги:

шаг 2.1: скачать издание;

шаг 2.2: перейти к шагу 7;

иначе перейти к шагу 3;

шаг 3: продолжить работу в информационной системе:

если необходимо продолжить работу в информационной системе, то перейти к шагу 2;

иначе завершить процесс.

оператора:

шаг 1: возникает необходимость добавить информацию или внести изменения о периодических изданиях: если необходимо добавить новую информацию о периодических изданиях, то выполнить следующие шаги:

шаг 1.1: добавить информацию;

шаг 1.2: перейти к шагу 3;

иначе перейти к шагу 2;

шаг 2: внести изменения в информацию о периодических изданиях;

шаг 3: сохранить информацию;

если необходимо продолжить работу в информационной системе, то перейти к шагу 1; иначе завершить процесс.

Компоненты, включенные в информационную систему «Наука», способствуют формированию единой структуры обработки результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ по конкретным направлениям и позволяют оперативно предоставлять данные на все уровни военного управления, обеспечивая работу:

с входными данными, вносимыми вручную участниками информационной системы посредством взаимодействия через интерфейс системы;

– с выходными данными, получаемыми посредством обработки входных данных и вычислений, проводимых над входными данными;

– с классификаторами, применяемыми в информационной системе;

– с базой данных, предназначенной для хранения входных и выходных данных;

– с формами отчетности, представляющими собой совокупность организованных определенным образом входных и выходных данных.

При реализации проектного решения в качестве технического обеспечения информационной системы «Наука» необходимы: автоматизированное рабочее место, предназначенное для доступа к информационной системе «Наука», серверное оборудование, предназначенное для размещения программного обеспечения и компонентов информационного обеспечения, сетевая инфраструктура Единого информационного пространства, предназначенная для коммутации технического обеспечения и эффективного обмена информацией.

Для решения задачи многопользовательского доступа обеспечен сетевой доступ к Единому информационному пространству Росгвардии с выделением серверного оборудования для функционирования приложений и баз данных.

Изучив современные принципы построения инфраструктуры и возможности современных производственных комплексов в работах Царегородцевой О.В. и др. [6] и Вишняка Н.М. [7], проанализировав предлагаемые мероприятия в работе Зезюлина В.В. [8] информационная система «Наука» разрабатывалась с учётом требований по переходу на использование отечественного программного обеспечения у учетом следующих подходов:

При выполнении работ необходимо использовать итеративный подход, с непрерывным анализом полученных результатов и корректировкой предыдущих этапов работы.

Следование принципу надёжности программного обеспечения, подразумевающего сохранение значений всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Учет принципа открытости исходного кода разрабатываемой программы, который подразумевает то, что исходный код программы не должен быть скомпилированным и должен быть доступен для просмотра, изучения и изменения, для оценки возможных уязвимостей и неприемлемых для пользователя функций.

При разработке программы следует отдавать приоритет свободно распространяемым компонентам, с открытым исходным кодом, за исключением случаев, когда существующие программные решения не обладают необходимыми функциональными возможностями. В указанных случаях компоненты должны обладать соответствующими лицензиями на их применение.

Принципа безопасности программного обеспечения, подразумевающего разработку программного обеспечения с использованием совокупности мер, направленных на предотвращение появления и устранение уязвимостей программы.

Пользовательский интерфейс программы должен соответствовать стилям в части цветов и символики, принятыми в Росгвардии.

В качестве наиболее оптимального решения по затратам временных ресурсов на реализацию сформулированных требований к информационной системе «Наука» предполагалось в виде веб-приложения, состоящего из клиентской и серверной частей, реализующее технологию «клиент-сервер». Клиентская часть реализует пользовательский интерфейс, формирует запросы к серверу и обрабатывает ответы от него. Серверная часть получает запрос от клиентской части, выполняет вычисления, после этого формирует веб-страницу («ответ») и отправляет ее клиентской части по сети с использованием протокола HTTPS и разрабатывается по модульному принципу и представлять собой набор функционально законченных модулей (Рисунок 3).

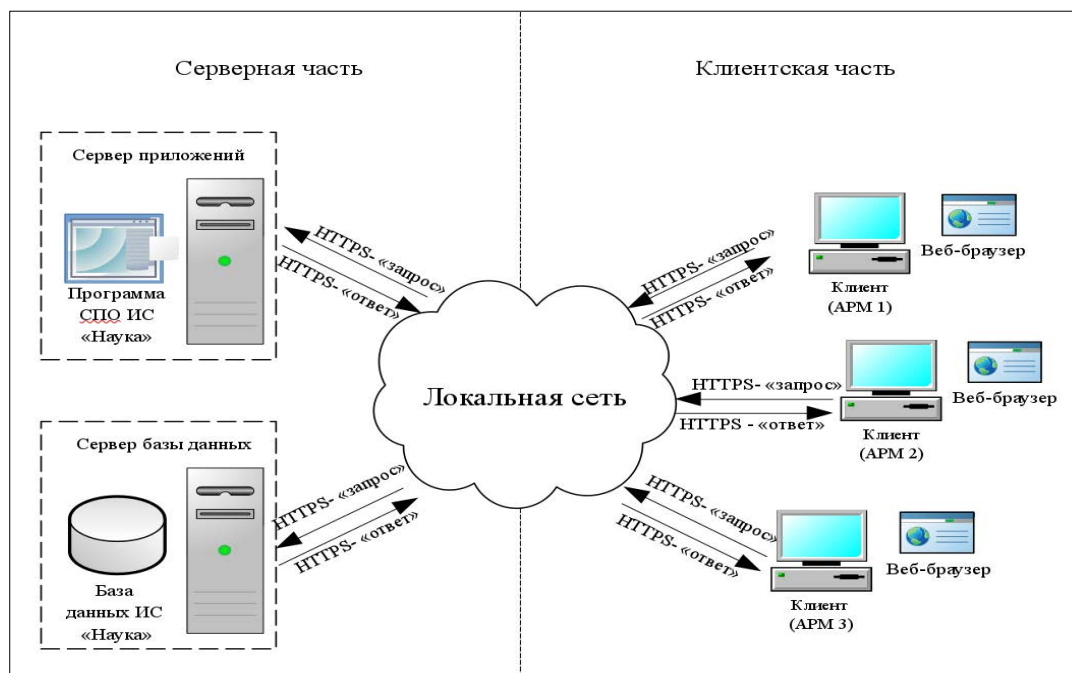


Рисунок 3 – Графическое описание обмена информацией

Исходя из специфики разработки подобных систем, хорошо продемонстрированной в работе Чижиковой Л.А. [9] специальное программное обеспечение разрабатывается по модульному принципу и представляет собой набор функционально законченных модулей.

Изучив современные подходы к технологическому процессу сбора и обработки информации, включая работы Клименкова А.В. [10], Корсунова Г.А. [11], Бегалова Б.А. [12], Левина Д.Ю. [13] для информационных систем, предусмотрено сбор и обработку информации осуществлять посредством ввода ответственным лицом входных данных, содержащихся в первичных документах на бумажном носителе или в электронных файлах, через интерфейс программы, в единую базу данных информационной системы «Наука», при котором будет контролироваться допустимость введенных значений, а также обеспечивать ввод данных путем выбора значений списков. Все внесенные или измененные данные должны храниться в единой базе данных централизованного доступа. Поступившая указанным выше образом информация, будет подвержена обработке посредством соответствующих функций программы информационной системы «Наука», на основе чего должна консолидироваться информация в виде статистических показателей, отчетов, электронных библиотек с возможностью формирования документов в электронном и печатном виде.

Общий состав данных в информационной системе «Наука» должен быть определен в техническом задании на разработку информационной системы «Наука». Структура и способы организации данных в информационной системе «Наука» должны быть определены на стадии выработки соответствующих проектных решений.

Вместе с тем к предложенному составу участников (пользователи, операторы, главные операторы) информационной системы «Наука» предусмотрен дополнительный состав участников и персонала: администраторы, персонал по обеспечению эксплуатации, персонал по обеспечению мероприятий по технической защите информации информационной системы «Наука» с соответствующими уровнями доступа.

Решение задач по защите информации от несанкционированного доступа может быть реализовано: путем определения иерархии пользователей; журналирования действий над учетными записями пользователей; принятием мер по недопущению несанкционированной модификации дистрибутива специального программного обеспечения информационной системы «Наука», а также другими мероприятиями по защите информации.

Учитывая требования руководящих документов и выработанный научный подход, предложенный в работе Зырянова Д.М. [14] предлагается методика организации доступа к информации, заключающаяся в выработке механизма разграничения доступа пользователей.

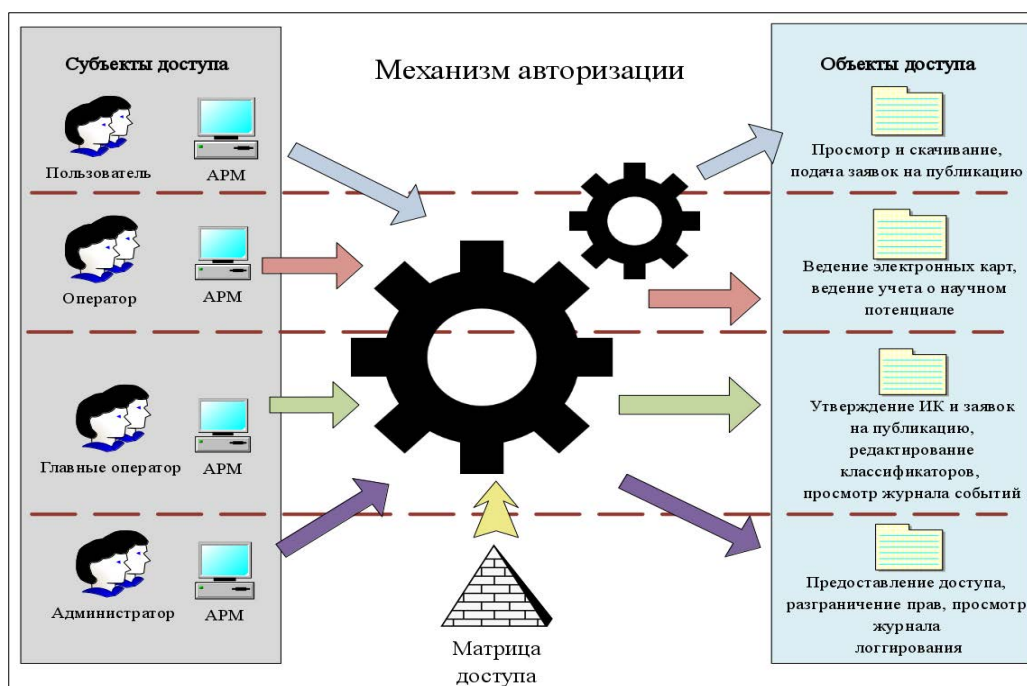


Рисунок 4 – Графическое описание механизма авторизации

Учитывая, требования к программам для электронных вычислительных машин и базам данных предусмотрен механизм разграничения доступа пользователей в информационной системе «Наука» средствами операционной системы Astra Linux 1.6 S. Доступ к информации, содержащейся в информационной системе «Наука» осуществлять в соответствии с матрицей контроля доступа (Рисунок 4), включающей в себя предоставление доступа в зависимости от назначенной роли участнику информационной системе «Наука».

Также необходимо предусмотреть журналирование действий над учетными записями операторов информационной системы «Наука» средствами операционной системы Astra Linux 1.6 Special Edition. Информационная система «Наука» в части механизмов защиты информации должно быть разработано посредством сертифицированных средств защиты информации или быть сертифицированной в соответствии с требованиями нормативных правовых актов Российской Федерации. Важно с учетом развития информационной системы «Наука» предусмотреть мероприятия по контролю за несанкционированной модификацией дистрибутива программы информационной системы «Наука».

Требования к решениям по лингвистическому обеспечению предлагается включать в себя требования к языкам, используемым в информационной системе «Наука», справки и всплывающие подсказки и сообщения об ошибках. Все экранные формы информационной системы «Наука» должны быть представлены пользователю на русском языке, за исключением экранных форм, доступных персоналу по обеспечению информационной

системы «Наука», для которых допускается представление экранных форм на английском языке.

Организационное обеспечение информационной системы «Наука» предлагается обеспечить инновационной системой методология которой уже проработана [15], а алгоритм поиска уязвимости проработан в программном обеспечении Пермского военного института [16] и может включать в себя: требования к структуре и функциям подразделений, эксплуатирующих и обеспечивающих информационную систему «Наука», требования к организации функционирования информационной системы «Наука» при сбоях, отказах и авариях, мероприятия по организации функционирования информационной системы «Наука», а также порядок взаимодействия персонала и участников информационной системы «Наука», порядок обеспечения нормативными документами, необходимыми для разработки информационной системы «Наука».

Требования к структуре и полномочиям подразделений, участвующих в функционировании или обеспечивающих эксплуатацию информационной системы «Наука» должны быть определены на этапе выработки проектных решений.

Документация информационной системы «Наука» должна включать в себя документацию на информационную систему «Наука» в целом и документацию на специальное программное обеспечение информационной системы «Наука».

Документация на информационную систему «Наука» в целом должна разрабатываться в соответствии с требованиями действующих стандартов, а также нормативными правовыми актами, определяющими разработку документации по защите информации от несанкционированного доступа.

Заключение:

В процессе работы были проанализированы информационные системы, предназначенные для учета, хранения и представления различного рода информации.

Разработаны графические описания процессов учета различных источников информации, что позволит продолжить решение задач, связанных с повышением качества и скорости получения результатов научной деятельности, введением единого учета и постоянного хранения, уменьшением вероятности ошибок.

Платформой для работы информационной системы «Наука» предлагается сертифицированная по требованиям информационной безопасности операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» релиз «Смоленск», с использованием средств обеспечения безопасности, входящего в состав СУБД «Postgres».

Таким образом, решается вышеуказанное научное противоречие путем создания такой архитектуры, которая способна охватить все направления научной, научно-технической деятельности по учету, хранению и представлению ее результатов деятельности в оперативном режиме.

Библиографический список

1. Аль-Буши М., Овчинников Н.А., Паладьев В.В., Дидрих В.Е. Система формирования знаний в интеллектуальной информационной системе оценки функционирования сетевых информационных систем. [Текст] / Аль-Буши М. // Техника и безопасность объектов уголовно-исполнительной системы: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Воронеж. 03-04 октября 2013 года. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2013. – С. 93-95.
2. Дидрих В.Е., Овчинников Н.А., Паладьев В.В. Система формирования знаний в интеллектуальной информационной системе оценки функционирования сетевых информационных систем. [Текст] / Дидрих В.Е. // Новая наука: стратегии и векторы развития. – 2015. – № 6-2. – С. 95-99.
3. Завозкин С.Ю. Информационное обеспечение интеграции информационных систем на основе системы электронного документооборота : специальность 05.25.05 «Информационные системы и процессы» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Завозкин Сергей Юрьевич. – Кемерово, 2007. – 18 с.
4. Рогозов Ю.И. Подходы к конфигурированию информационных систем / Рогозов

Ю.И., Свиридов А.С. // Информатизация и связь. – 2013. – № 2. – С. 155-157.

5. Винокуров Д.Е. Информационная система оценки живучести сетевых информационных систем, использующая построенные аналитические и процедурные модели: специальность 05.25.05 «Информационные системы и процессы»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Винокуров Дмитрий Евгеньевич. – Тамбов, 2008. – 16 с.

6. Царегородцева О.В. Обработка данных в информационных системах транспортного моделирования / О.В. Царегородцева, А.В. Иванова, О.В. Ермакова // Системный анализ в проектировании и управлении: Сборник научных трудов XXI Международной научно-практической конференции: в 2-х томах, Санкт-Петербург, 29–30 июня 2017 года. Vol. 2. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2017. – Р. 301-306.

7. Виштак Н.М. Проектирование системы хранения данных в распределенной информационной системе вузовского подразделения дополнительного образования / Н.М. Виштак, В.И. Жирнов // Современные технологии в атомной энергетике: сборник трудов III Всероссийской научно-практической конференции: в 3 томах, Балаково, 25 декабря 2017 года / Балаковский инженерно-технологический институт (филиал) Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ». Том 2. – Балаково: Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", 2017. – С. 69-72.

8. Зезюлин В.В. Создание отечественных репозиторий программного обеспечения - приоритетная задача для обеспечения технологической независимости критической информационной инфраструктуры / В.В. Зезюлин // Безопасность информационных технологий. – 2024. – Т. 31, № 1. – С. 86-99.

9. Чижилова Л.А. Принципы проектирования модульной архитектуры программного обеспечения авиационной тематики / Л.А. Чижилова // Программные продукты и системы. – 2017. – № 2. – С. 291-300.

10. Клименков А.В. Анализ технологического процесса сбора и обработки информации на ЭВМ / А.В. Клименков // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки: Сборник статей по материалам СХП студенческой международной научно-практической конференции, Новосибирск, 11 апреля 2022 года. Том 4 (111). – Новосибирск: Общество с ограниченной ответственностью «Сибирская академическая книга», 2022. – С. 28-33.

11. Корсунов Г.А. Автоматизация сбора информации технологических процессов на предприятии / Г.А. Корсунов // Вестник университета. – 2014. – № 21. – С. 80-83.

12. Бегалов Б.А. Цифровые технологии - прочная основа совершенствования статистической деятельности Республики Узбекистан / Б.А. Бегалов, И. Е. Жуковская, Ш.Г. Одилов // Открытое образование. – 2023. – Т. 27, № 3. – С. 4-16.

13. Левин Д.Ю. Концепция интеллектуальной системы управления перевозочным процессом : Монография / Д.Ю. Левин. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 206 с.

14. Зырянов, Д.М. Особенности формирования политики доступа для сотрудника ИТ подразделения для администрирования группы пользователей криптоканала / Д.М. Зырянов // Цифровая трансформация социальных и экономических систем: Материалы международной научно-практической конференции, Москва, 26 января 2024 года. – Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2023. – С. 337-345.

15. Цимберов, Д.М. Информационная модель диагностирования газотурбинных газоперекачивающих агрегатов / Д.М. Цимберов // Транспортное дело России. – 2014. – № 4. – С. 52-53.

16. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023614001 Российская Федерация. Программа поиска уязвимостей локальной вычислительной сети: № 2022685154 : заявл. 16.12.2022 : опублик. 21.02.2023 / А.Н. Гладков, С.Н. Горячев, К.А. Поляков, В.Н. Русских; заявитель Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации».

УДК 378.1

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ КУРСАНТОВ ВОЕННЫХ ВУЗОВ

Бажутин Андрей Александрович.

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

Электронный адрес: bazhutin@rambler.ru

Ихтисанов Ильнар Ильдарович, кандидат технических наук.

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

Электронный адрес: alfone83@mail.ru

Статья рассматривает тему цифровизации военного образования. Цифровизация военного образования является актуальной темой в современных условиях противостояния «Западному Миру», где технологии играют все более важную роль в подготовке и обучении курсантов. Автор исследует преимущества и недостатки внедрения цифровых технологий в обучении курсантов Росгвардии, а также оценивают их влияние на эффективность их подготовки. В статье рассматриваются примеры успешного использования цифровых инструментов в обучении военнослужащих Министерства обороны Российской Федерации, а также предлагаются рекомендации по оптимизации процесса цифровизации военного образования Росгвардии. Статья является полезным исследованием для специалистов, работающих в сфере военного образования и интересующихся вопросами внедрения цифровых технологий в обучении курсантов.

Ключевые слова: цифровизация военного образования; персонализированное обучение; применение искусственного интеллекта в образовательной среде; цифровая грамотность.

PROBLEMS OF DIGITALIZATION OF EDUCATION CADETS OF MILITARY UNIVERSITIES

Bazhutin Andrey Alexandrovich.

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.

E-mail: bazhutin@rambler.ru

Ikhtisanov Ilnur Ildarovich, PhD in Engineering.

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.

E-mail: alfone83@mail.ru

The article examines the topic of digitalization of military education. Digitalization of military education is an urgent topic in modern conditions of confrontation with the "Western World", where technology plays an increasingly important role in the training and education of cadets. The author explores the

advantages and disadvantages of the introduction of digital technologies in the training of Rosgvardiya cadets, as well as assess their impact on the effectiveness of their training. The article examines examples of successful use of digital tools in the training of military personnel of the Ministry of Defense of the Russian Federation, and also offers recommendations on optimizing the digitalization process of military education of the Russian Guard. The article is a useful study for specialists working in the field of military education and interested in the implementation of digital technologies in the training of cadets.

Keywords: digitalization of military education; personalized learning; the use of artificial intelligence in the educational environment; digital literacy.

Стремительные изменения в модели образования, сдвигающие традиционные ценности классической школы с фундаментов образовательного процесса, продиктованные требованиями экономической и социальной целесообразности требуют внедрения новых подходов и принципов обучения, стимулирующих современные тенденции обучения [1].

Из основных тенденций в образовании на данный момент можно выделить следующие ключевые направления [2]:

- цифровизация и онлайн-образование: расширение использования цифровых технологий в образовании, включая онлайн-курсы, вебинары, электронные учебники и образовательные платформы [3];

- персонализированное обучение: развитие методов, позволяющих настраивать образовательный процесс под индивидуальные потребности и уровень знаний каждого обучаемого;

- использование искусственного интеллекта (ИИ): применение ИИ для создания адаптивных образовательных программ, анализа успеваемости студентов и предоставления рекомендаций, по оценкам Ростеха объем мирового рынка искусственного интеллекта к 2025 году увеличится до 59,75 млрд долл. (Рисунок 1) [4].

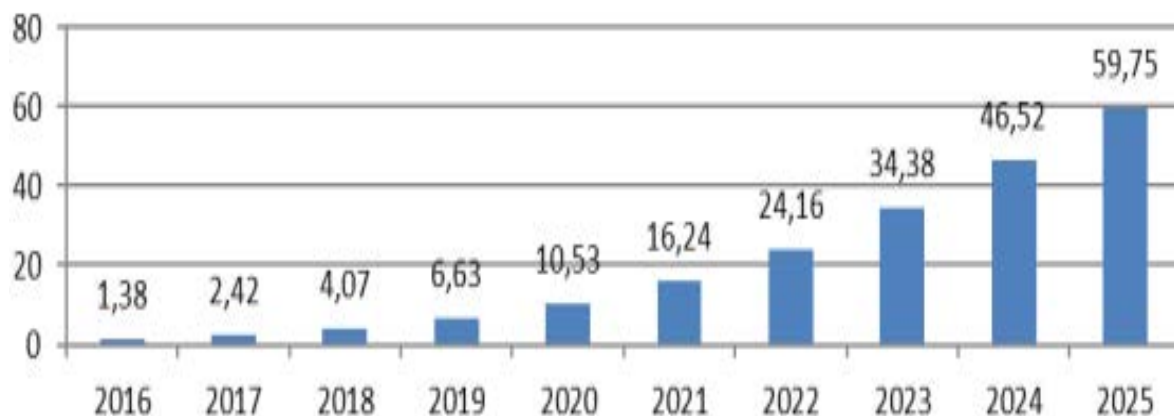


Рисунок 1 – Объем мирового рынка искусственного интеллекта в млрд. долларов

- гибридные модели обучения: сочетание традиционного классического обучения с онлайн-образованием и другими форматами, что позволяет более гибко удовлетворять потребности обучаемых;

- акцент на навыках: переход от учебы, ориентированной на знания, к более акцентированной на развитие навыков, необходимых для решения реальных задач;

- цифровая грамотность: подготовка обучаемых к использованию цифровых технологий и развитие навыков информационной грамотности;

- учебные практики будущего: развитие новых методов обучения, таких как

виртуальная реальность, расширенная реальность и другие инновационные подходы.

Эти тенденции отражают изменяющиеся потребности обучения в современном мире и стремление образовательных учреждений к адаптации и инновациям.

Цифровизация обучения актуальна по нескольким важным причинам [5]:

- доступность образования: цифровизация позволяет расширить доступ к образованию, онлайн-курсы и ресурсы делают обучение доступным для всех, независимо от местоположения;

- индивидуальное обучение: цифровые технологии позволяют настраивать обучение под индивидуальные потребности учащихся. Адаптивные платформы и программы могут предоставлять персонализированный опыт обучения;

- инновации в образовании: цифровизация способствует инновациям в методах обучения и оценке знаний. Это позволяет создавать более интерактивные и привлекательные уроки, которые могут повысить мотивацию учащихся;

- эффективность и экономия ресурсов: цифровые инструменты могут снижать затраты на печатные учебники, транспорт и другие ресурсы, что способствует экономии и более эффективному использованию ресурсов;

- адаптация к изменениям: цифровизация делает образовательные учреждения и системы более гибкими и способными адаптироваться к переменам, таким как пандемии или изменения в образовательных потребностях.

18 октября 2023 года председателем Правительства Российской Федерации М. Мишустиным подписано распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации», действующее до 2030 года, основной целью которого является улучшения качества обучения, доступности образовательных ресурсов и оптимизации управления образовательными процессами [6].

Реализация указанного стратегического направления позволит создать условия для эффективного использования цифровых технологий в образовательном процессе, что будет способствовать повышению качества и доступности образования.

Основными технологическими направлениями цифровизации образования до 2030 года в соответствии с рассмотренным распоряжением Правительства являются:

1. Создание искусственного интеллекта, оказывающего рекомендательную помощь субъектам обучения;

2. Создание защищенных банков данных персональной информации и баз верифицированных знаний для работы искусственного интеллекта.

В документе также определены основные направления цифровой трансформации, такие как:

- развитие цифровой образовательной среды;
- внедрение новых технологий и методов обучения;
- обеспечение безопасности и защиты персональных данных;
- повышение квалификации педагогов в области цифровых технологий.

Войска национальной гвардии, как и все структуры государства продвигаются по пути цифровизации и оптимизации внутренних процессов.

В соответствии с пояснительной запиской к проекту Федерального Закона «О внесении изменений в федеральный закон «О войсках национальной гвардии Российской Федерации»», внесенного депутатами Государственной Думы в рейтинг уровня цифровизации федеральных органов исполнительной власти Росгвардия занимает 1-е место [7].

Одна из задач, возложенная на Росгвардию, является подготовка офицерских кадров для войск, процесс обучения которых возложен на четыре военных образовательных организации высшего образования. Следуя тенденциям образования России в образовательный процесс подготовки офицерских кадров, внедряются современные

информационные технологии, являющиеся основными аспектами цифровизации обучения:

- использование электронных образовательных ресурсов: цифровые учебники, интерактивные задания и другие электронные материалы предоставляют новые возможности для обучения и расширяют доступ к знаниям;
- аналитика в образовании: сбор и анализ данных о процессах обучения помогает улучшить методики, предсказывать успеваемость курсантов и оптимизировать образовательные программы.

Но в то же время специфика военного образования не позволяет в полной мере использовать следующие информационные технологии обучения: онлайн-курсы, видеоуроки, электронные система управления обучением (LMS): платформы LMS, позволяющие управлять учебными материалами, отслеживать успеваемость курсантов, проводить онлайн-тестирование и обеспечивать взаимодействие между преподавателями и учащимися; использование виртуальных классов и вебинаров; индивидуализация обучения, связанная с цифровыми технологиями, позволяющая адаптировать учебный процесс под индивидуальные потребности курсантов, предоставляя персонализированные задания и обратную связь; мобильные приложения: разработка образовательных мобильных приложений, которые облегчают доступ к материалам, позволяющие учиться в любом месте и в любое время; цифровизация обучения, способствующая построению более эффективного, гибкого и доступного процесса обучения [8].

Процесс цифровизации обучения обычно включает несколько этапов:

- оценка текущего состояния: на этом этапе проводится анализ текущего уровня цифровизации в учебном заведении. Оцениваются наличие цифровых технологий, компетенции преподавателей и степень доступа учащихся к цифровым ресурсам;
- разработка стратегии цифровизации: на основе результатов анализа формулируется стратегия цифровизации, определяются цели, задачи и ресурсы, необходимые для внедрения цифровых технологий в образовательный процесс;
- обучение преподавателей и персонала: Важным этапом является обучение преподавателей и другого образовательного персонала использованию цифровых инструментов и технологий. Это включает в себя как освоение конкретных программ и платформ, так и развитие цифровых компетенций [9];
- выбор и внедрение цифровых технологий: на этом этапе определяются конкретные цифровые инструменты и технологии, которые будут использоваться в обучении. Внедрение может включать в себя установку программного обеспечения, создание онлайн-курсов, использование электронных учебников и других ресурсов;
- создание инфраструктуры и обеспечение доступа: Обеспечение необходимой инфраструктуры, включая высокоскоростной интернет, компьютеры, планшеты и другие устройства, необходимые для эффективного использования цифровых технологий;
- развитие цифровой культуры: важно создать в учебном заведении атмосферу, способствующую развитию цифровой культуры. Это включает в себя поощрение сотрудников и студентов к активному использованию цифровых ресурсов и инструментов;
- оценка результатов и коррекция стратегии: после внедрения цифровых технологий проводится оценка их эффективности. На основе полученных данных корректируется стратегия цифровизации для дальнейшего улучшения образовательного процесса.

Цифровизация военных ВУЗов происходила в последовательности, далекой от представленной выше, исходя из чего для повышения качества процесса цифровизации образовательного процесса в военном вузе требуется прохождение указанных этапов дополнительно.

Эти этапы могут варьироваться в зависимости от конкретного контекста и потребностей образовательного учреждения.

Цифровизация обучения предоставляет множество возможностей, однако существуют и ряд проблем:

- неравномерный доступ к технологиям: не все курсанты имеют равный доступ к

компьютерам, интернету или другим технологиям, что может создавать разрывы в обучении;

– безопасность данных: с увеличением использования онлайн-платформ возникают вопросы безопасности данных учащихся. Необходимы эффективные меры для защиты личной информации;

– специализированные навыки для преподавателей: использование технологий требует от преподавателей обучения новым навыкам, и не все из них готовы или способны для этого;

– технические проблемы: сбои в информационных каналах, проблемы с программным обеспечением и технические неполадки могут нарушить процесс обучения и привести к негативным опытам;

– контроль за обучением: в условиях онлайн-образования сложнее обеспечить эффективный контроль за прогрессом учащихся и предотвратить мошенничество;

Решение этих проблем требует комплексного подхода, включая улучшение доступа к технологиям, обеспечение безопасности данных, обучение преподавателей новым навыкам и создание эффективных образовательных стратегий.

Как отмечает Ларина Т.В. Министерство Обороны предприняло ряд шагов по оптимизации цифровизации военного образования, такие как интеграция родственных военно-учебных заведений с целью повышения научного потенциала учебных заведений и организации взаимодействия профессорско-преподавательского состава, создание закрытых онлайн-курсов (SPOC), ориентированных на строго ограниченный профессиональный круг лиц [10].

Росгвардия, как и Министерство обороны, является государственной структурой, которая выполняет важные функции по обеспечению безопасности и правопорядка в стране. Исходя из этого, подготовка военных кадров для войск является не менее важным элементом системы Росгвардии, требующего внедрения передовых информационных технологий.

Какие шаги возможны в Росгвардии по цифровизации военного образования:

1. Разработать стратегию цифровизации военных ВУЗов Росгвардии, включающую в себя цели, задачи и ресурсы, необходимые для внедрения цифровых технологий в образовательный процесс, с выбором конкретных программ и платформ.

2. Провести обучение профессорско-преподавательского состава для работы с выбранными программами и платформами.

3. Создать инфраструктуру и обеспечить закрытый доступ для обучающихся и профессорско-преподавательского состава всех ВУЗов Росгвардии с созданием защищенных банков данных персональной информации и баз верифицированных знаний для работы образовательных платформ и искусственного интеллекта.

4. Внедрить цифровые образовательные технологии: закрытые онлайн-платформы для обучения, предоставляющие доступ к образовательным ресурсам, материалам и заданиям; системы управления обучением (LMS), позволяющие управлять учебным процессом, включая размещение материалов, отслеживание успеваемости и взаимодействие с курсантами; инструменты для создания и обмена контентом (программы и сервисы, которые помогают создавать и редактировать учебные материалы, такие как презентации, видео, аудио и т. д.); системы виртуальной реальности (VR) (технологии, которые позволяют создавать виртуальные среды для обучения и экспериментов); интеллектуальные системы и искусственный интеллект ИИ (технологии, которые могут анализировать данные об учебном процессе и предоставлять рекомендации по его улучшению); мобильные приложения для обучения (приложения, которые предоставляют доступ к учебным материалам и заданиям на мобильных устройствах); облачные технологии (технологии, которые позволяют хранить и обрабатывать данные об учебном процессе в закрытом облаке сети военных институтов); социальные сети и мессенджеры (инструменты, которые могут быть использованы для общения и сотрудничества между преподавателями и курсантами); электронные портфолио и системы оценки (инструменты, которые позволяют собирать и анализировать данные об успеваемости учащихся).

5. Развитие цифровой культуры, формирование навыков эффективного и безопасного

использования цифровых технологий для работы, общения и обучения.

Цифровизация обучения способствует повышению качества образования, развитию навыков и компетенций, необходимых в современном мире, а также адаптации к постоянно меняющимся условиям [11].

Библиографический список

1. Стрелкова, И. А. Актуальные аспекты цифровизации российского образования / И. А. Стрелкова // Социальные новации и социальные науки. – 2021. – № 1(3). – С. 96-106. – DOI 10.31249/snsn/2021.01.08. – EDN JNUURV.
2. Эбзеева, Ю. Н. Качество образования как основа репутации университета: современные тенденции развития дополнительного профессионального образования / Ю. Н. Эбзеева, Ю. Б. Смирнова // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. – 2023. – Т. 16, № 2. – С. 94-104. – DOI 10.17213/2075-2067-2023-2-94-104. – EDN XIERAY.
3. Ихтисанов И.И. Роль электронных учебников в образовательном процессе / И.И. Ихтисанов, М.И. Степыко // Альманах Пермского военного института войск национальной гвардии. – 2021. – № 4(4). – С. 172-176. – EDN VAGFPY.
4. Козлова, А. С. Особенности финансирования проектов с использованием искусственного интеллекта / А. С. Козлова. — Текст : непосредственный // Экономическая наука и практика : материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Чита, апрель 2018 г.). — Чита : Издательство Молодой ученый, 2018. — С. 19-22. — URL: <https://moluch.ru/conf/econ/archive/265/14012/> (дата обращения: 19.04.2024).
5. Бушуева, Е. В. Зачем нужна цифровизация образования: понятие и задачи цифровизации / Е. В. Бушуева // Педагогика, психология, общество: от теории к практике : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 20 сентября 2022 года / Гл. редактор Ж.В. Мурзина. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Среда», 2022. – С. 81-82. – EDN XIZEDO.
6. Распоряжение Правительства РФ от 18 октября 2023 г. N 2894-р.
7. Законопроект № 281054-8 О внесении изменений в Федеральный закон «О войсках национальной гвардии Российской Федерации» и статью 44 Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) РФ в связи с принятием ФЗ «О войсках национальной гвардии Российской Федерации»».
8. Власова, Н. А. Применение платформы LMS Moodle для поддержки классического учебного процесса в вузе (на примере ПГТУ) / Н. А. Власова, А. В. Горохов // Новые информационные технологии в образовании и науке. – 2020. – № 3. – С. 23-27. – DOI 10.17853/2587-6910-2020-03-23-27. – EDN YWDDFJ.
9. Ли Яцзюань. Профессиональное развитие педагога в условиях цифровизации образования / Ли Яцзюань // Профессиональное образование и общество. – 2021. – № 3(39). – С. 208-212. – EDN ITPCRR.
10. Ларина, Т. В. Особенности процесса цифровизации в военно-учебных заведениях России / Т. В. Ларина, О. Н. Склярова // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – № 6(85). – С. 83–86. – DOI 10.24412/1991-5500-2020-685-83-86. – EDN BDLOSV.
11. Вахтина, Е. А. Цифровизация среды обучения в инженерном образовании: от тенденций к практике / Е. А. Вахтина // Актуальные проблемы профессионального образования и социализации личности в условиях цифровой трансформации общества. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. – С. 8–36. – EDN QVVAVD.

УДК 78.19.07.15

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СОВМЕСТНОЙ ПОДГОТОВКИ ИНОСТРАННЫХ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В СИСТЕМЕ ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Бегун Владимир Иосифович, доктор военных наук, профессор.

Гапонов Александр Сергеевич, кандидат военных наук.

ФГКВОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова»», г. Санкт-Петербург.

Электронный адрес: vunc-vmf@mil.ru

В статье представлена усовершенствованная структурно-функциональная модель совместной подготовки иностранных военнослужащих, позволяющая расширить возможности системы военного образования по увеличению количества иностранных военнослужащих.

Ключевые слова: структурно-функциональная модель; совместная подготовка; иностранные военнослужащие; военное образование; теория графов; структурно-топологические характеристики.

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL MODEL OF JOINT TRAINING OF FOREIGN MILITARY PERSONNEL IN THE SYSTEM OF MILITARY EDUCATION IN RUSSIA

Begun Vladimir Iosifovich, Doctor of Military Sciences, Professor.

Gaponov Aleksandr Sergeevich, Candidate of Military Sciences.

FGKVOU VO "Naval Academy named after Admiral of the Fleet of the Soviet Union N.G. Kuznetsov" ", St. Petersburg, Russia.

E-mail: vunc-vmf@mil.ru

The article presents an improved structural-functional model of joint training of foreign servicemen, which allows expanding the capabilities of the military education system to increase the number of foreign servicemen.

Keywords: structural-functional model; joint training; foreign servicemen; military education; graph theory; structural-topological characteristics.

В настоящее время наблюдается увеличение количества иностранных военнослужащих (государств), проходящих подготовку в военных образовательных организациях России, что является показателем расширения российского рынка образовательных услуг, усиления его конкурентоспособности на мировом рынке, роста престижа российского образования, увеличения доходов государства от реализации российских образовательных услуг, для военного образования, кроме всего прочего, расширение военного сотрудничества, увеличение числа потенциальных союзников России, а также рост рынка продажи вооружения, военной и специальной техники. Одним из решений расширения возможностей системы подготовки иностранных военнослужащих в военных образовательных организациях России является их совместная подготовка. С учетом

вышесказанного, актуальность исследования определяется снятием (ослаблением) противоречий: между необходимостью совместной подготовки иностранных военнослужащих в системе военного образования и отсутствием непротиворечивых оснований ее организации.

Целью исследования является повышение эффективности и расширение возможностей системы подготовки иностранных военнослужащих.

Научной задачей исследования является разработка и теоретическое обоснование концепции совместной подготовки иностранных военнослужащих в системе военного образования, способной обеспечить увеличение числа иностранных военнослужащих в системе подготовки и расширение перечня иностранных государств, военнослужащие которых смогут пройти подготовку.

Научная новизна исследования состоит в том, что в нем предлагается новая структура и логическая организация совместной подготовки иностранных военнослужащих, и заключается:

- в области развития теоретических положений – разработка теоретических положений по совершенствованию структуры совместной подготовки иностранных военнослужащих;

- в области развития методологических положений – разработка структурно-функциональной модели совместной подготовки иностранных военнослужащих, позволяющей оценить ее возможности и выработать рекомендации по ее совершенствованию (с использованием методов теории графов);

- в области практики применения – выработка практических рекомендаций для совместной подготовки иностранных военнослужащих, позволяющих эффективно осуществлять подготовку с использованием полинациональных учебных групп.

Методологической основой исследования определен системный подход, положенный в качестве ориентира для исследования строения системы подготовки иностранных военнослужащих (системно-структурный подход), и позволивший создать условия для непрерывной подготовки посредством реализации основных и дополнительных профессиональных образовательных программ с учетом, имеющихся образования, квалификации, опыта практической деятельности обучающихся (системно-функциональный подход).

Методами исследования являются методы статистического анализа, теории систем и системного анализа, теории вероятностей и теории графов.

В целях создания единой системы подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», 1 сентября 2011 года был создан центр подготовки иностранных военнослужащих ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», основной задачей которого являлось обучение иностранных военнослужащих на всех уровнях подготовки (Рисунок 1) [1, с. 12-14].

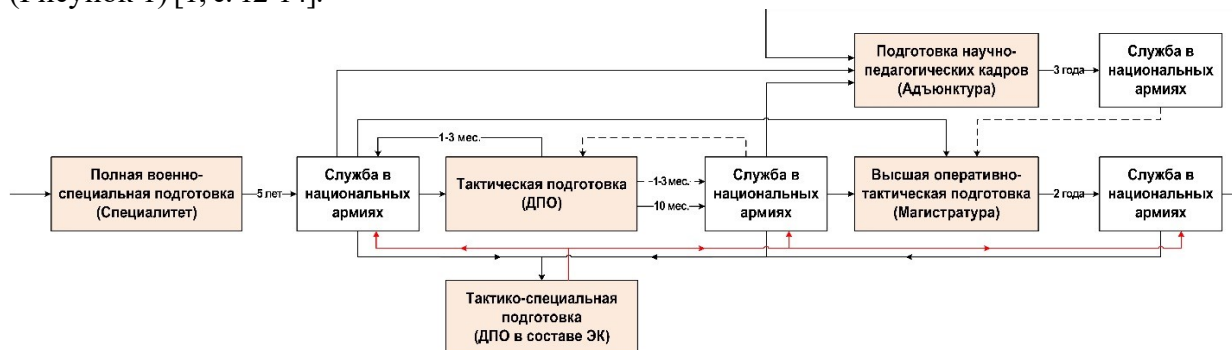


Рисунок 1 – Структура модели подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»

Первый элемент – полная военно-специальная подготовка, где в составе подразделений курсантов организуется подготовка иностранных военнослужащих по основным образовательным программам высшего образования, на базе Высшего военно-

морского инженерного училища и Морского корпуса Петра Великого [1, с. 13].

Второй элемент – тактическая подготовка, где они могут пройти тактическую подготовку по одной из программ обучения. Полная программа профессиональной переподготовки в течение 10 месяцев, после освоения которой военнослужащие назначаются на вышестоящие должности в свои национальные армии. Или программа повышения квалификации в течение 1-3 месяцев с возвращением на прежние должности после ее освоения.

Третий элемент – высшая оперативно-тактическая подготовка, где в составе подразделений слушателей организуется подготовка иностранных военнослужащих по основным образовательным программам высшего образования магистратуры и дополнительным профессиональным образовательным программам, также факультет проводит подготовку научно-педагогических и научных кадров для военно-морских сил иностранных государств. Факультет расположен на базе Военно-морской академии им. Н.Г. Кузнецова и Высших офицерских классов ВМФ [1, с. 12].

Четвертый элемент – подготовка иностранных экипажей, поставляемых на экспорт надводных кораблей и подводных лодок, где организуется подготовка иностранных военных специалистов из состава экипажей НК и ПЛ.

Согласно структуре модели подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» (Рисунок 1), сначала иностранные военнослужащие в течении пяти лет проходят полную военно-специальную подготовку в военно-морских институтах ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» и назначаются на офицерские должности в свои национальные армии.

В редких случаях после прохождения полной программы подготовки иностранные военнослужащие проходят дополнительно сокращенную подготовку по новой специальности.

Обучение по программам высшей оперативно-тактической подготовки в магистратуре иностранные военнослужащие могут пройти в течение 2 лет после освоения программ тактической подготовки или без нее, имея только полную военно-специальную подготовку.

Также иностранные военнослужащие, имея полную военно-специальную подготовку, могут пройти обучение в течение 3 лет в адъюнктуре по программе подготовки научно-педагогических кадров. В редких случаях после окончания адъюнктуры иностранные военнослужащие идут в магистратуру для освоения высшей оперативно-тактической подготовки.

Вместе с тем, на любом этапе подготовки иностранные военнослужащие могут пройти тактико-специальную подготовку в составе экипажа корабля.

Таким образом, ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» обеспечивает подготовку иностранных военнослужащих для решения любых задач в своих национальных армиях.

Для описания структуры системы подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» можно использовать теорию графов. Граф – это графическая модель структуры, которая состоит из множества вершин и ребер (дуг), символизирующих элементы и их связи [2, с. 49].

Модели графов часто используются в тех случаях, когда рассматриваются системы каких-либо объектов, между которыми существуют определенные связи, а также в тех случаях, когда изучается структура системы и возможности ее функционирования.

В качестве объектов (V) в нашей модели используется вид той или иной подготовки, а связи между ними (E) – это возможные переходы от одного уровня к другому. Элементы множества объектов (V) называются вершинами, а элементы множества связи между ними (E) – ребрами [3, с. 9].

При построении графа модели подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» ребра имеют начало и конец, поэтому был построен ориентированный граф, представленный на рисунке 2.

Ориентированный граф G, представленный на рисунке 2, имеет вершины и дуги, и обозначается как $G = (V, A)$, где V – это количество вершин графа, а A – количество дуг. Множество вершин и дуг графа G обозначается через VG и AG соответственно. Число $|VG|$

называется порядком орграфа G и обозначается через $|G|$ [3, с. 279].

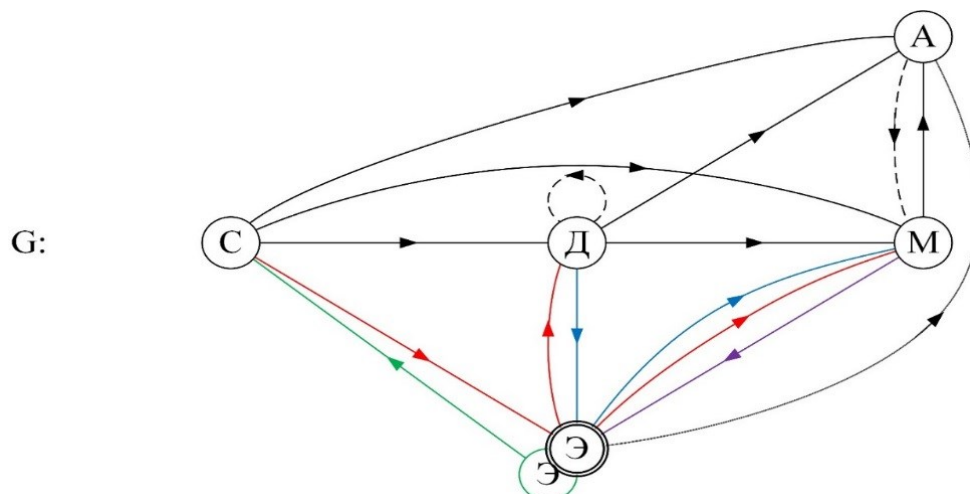


Рисунок 2 – Ориентированный граф модели подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»

Если $x = (u, v)$ – дуга, то вершины u и v называются ее концевыми вершинами, причем u называется началом дуги x , а v – концом. При этом дуга с совпадающими началом и концом, называется петлей. Кроме того, дуги, имеющие общее начало и конец (мульти графы), называются параллельными [3, с. 279].

На рисунке 3 представлен мульти граф $G = (V, A)$, где $VG = \{v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$, $AG = \{x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}\}$, причем x_{11} и x_{12} – параллельные дуги, а x_7 – петля.

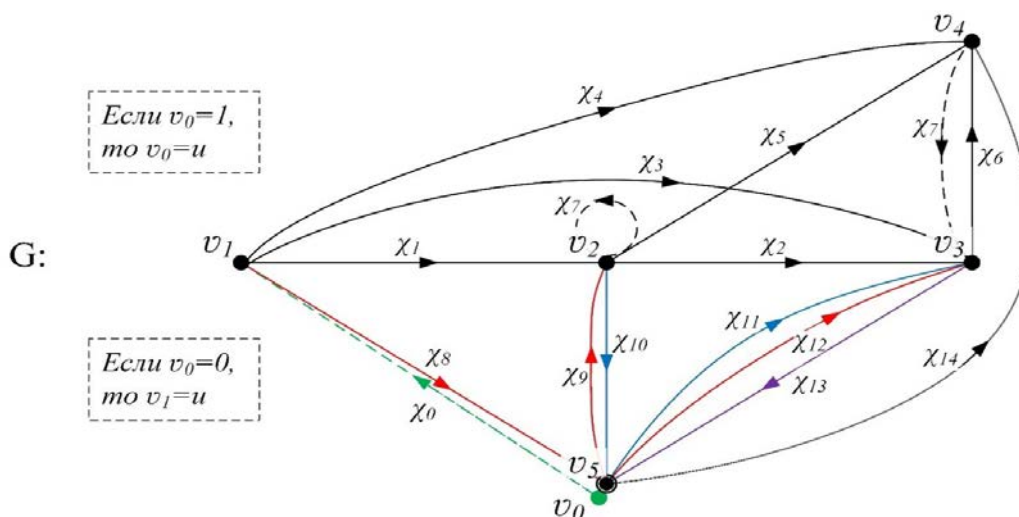


Рисунок 3 – Граф модели подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» с ориентированным маршрутом

Вершина v_1 – обозначает полную военно-специальную подготовку иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» и, как правило, является началом и. Однако военнослужащий до получения офицерского звания мог проходить службу в звании матроса или старшины и обучаться в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» по программе тактико-специальной подготовки в составе экипажа корабля v_0 , тогда это и будет началом, а v_1 будет концом дуги x_0 .

Далее v_2 – обозначает тактическую подготовку по программе дополнительного профессионального образования, v_3 – обозначает высшую оперативно-тактическую

подготовку в магистратуре, v_4 – обозначает подготовку научно-педагогических кадров в адъюнктуре, и v_0 и v_5 – обозначает тактико-специальную подготовку в составе экипажа корабля (v_5 – подготовка офицеров, а v_0 – подготовка матросов и старшин).

Вершины v_1 (v_0) и v_n являются крайними, а остальные вершины – промежуточными (внутренними). Переходы от одной вершины (вида подготовки) к другой обозначаются x , последовательность которых составляют ориентированным маршрутом (или просто маршрутом). При этом длиной маршрута называется число входящих в него дуг x .

Например, от полной военно-специальной подготовки (v_1) к тактической подготовке (v_2) иностранные военнослужащие могут прийти разными маршрутами: $S_1 = (v_0=u, x_0, v_1, x_1, v_2)$ или $S_2 = (v_1=u, x_1, v_2)$ или $S_3 = (v_1=u, x_8, v_5, x_9, v_2)$.

Каждый вид подготовки иностранные военнослужащие могут пройти только один раз, за исключением тактико-специальную в составе экипажа корабля, которую теоретически могут пройти на разных этапах своей службы в составе разных экипажей. Поэтому маршруты не могут быть циклическими, кроме тех, которые включают тактико-специальную подготовку в составе экипажа корабля.

Для уточнения была произведена раскраска ребер [3, с. 235], инцидентных вершине v_5 : $\varphi(x_8, x_9, x_{12}) = k$ (красный), $\varphi(x_{10}, x_{11}) = c$ (синий), $\varphi(x_{13}) = \phi$ (фиолетовый), которая показывает возможные маршруты через подграф тактико-специальной подготовки в составе экипажа корабля. Вместе с тем ребро (x_{14}), которое является смежным раскрашенным ребром ($x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{13}$), также включается в ориентированный маршрут этих подграфов.

Для анализа элементов модели подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» и их описания представим их в виде морфологического множества – морфологического дерева, которое имеет два вида вершин [2, с. 240]:

– И-вершины, представляющие агрегацию подсистем (изображены черными). Располагаются в центре;

– ИЛИ-вершины, означающие возможность выбора (изображены не закрашенными). Располагаются под И-вершиной.

Кроме этого, имеются корневые вершины, расположенные сверху (изображены не закрашенными).

Для проведения структурного анализа модели подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» (Рисунок 2) очень часто необходимо уметь определять некоторые структурные характеристики систем и давать им количественную оценку. Целесообразность определения таких параметров состоит в том, что уже на ранней стадии проектирования появляется необходимость оценивать качество структуры системы и ее элементов с позиций системного подхода. Рассмотрим некоторые из таких характеристик [4, с. 49].

Связность структуры. Этот количественный параметр позволяет выявить наличие обрывов в структуре, висячие вершины и др. Наиболее полно количественно связность элементов ориентированного графа определяется матрицей связности:

$$C = \|C_{ij}\| \quad (1)$$

Элементы матрицы C можно вычислить на основе матрицы A :

$$A_{\Sigma} = \sum_{k=1}^n A^k \quad (2)$$

Элемент $C_{ij} = 1$, если $a_{ij}^{\Sigma} \geq 1$; $C_{ij} = 0$, если $a_{ij}^{\Sigma} = 0$. Если рассмотреть граф G как неориентированный, то связность всех элементов в структуре соответствует выполнению следующего условия [4, с. 50]:

$$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} \geq n - 1, i \neq j \quad (3)$$

Правая часть неравенства определяет необходимое минимальное число связей в структуре неориентированного графа, содержащего n вершин. В нашем случае орграф является полным и удовлетворяет минимальному условию связности.

Структурная избыточность. Структурный параметр, отражающий превышение общего числа связей над минимально необходимым, называется структурной избыточностью R , которая определяется следующим образом:

$$R = \frac{1}{2} \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} \right] \frac{1}{n-1} - 1 \quad (4)$$

Для систем с максимальной избыточностью, имеющих структуру типа «полный граф», $R > 0$; для систем с минимальной избыточностью $R = 0$; для несвязных систем $R < 0$.

Равномерное распределение связей в структуре неориентированного графа, имеющего m ребер и n вершин, характеризуется средней степенью вершины $\bar{p} = 2m/n$. Тогда, введя понятие отклонения $p_i - \bar{p}$, где p_i – действительная степень вершины заданного графа, можно определить квадратическое отклонение заданного распределения степеней вершин от равномерного [4, с. 50]:

$$\varepsilon^2 = \sum_{i=1}^n (p_i - \bar{p})^2 = \sum_{i=1}^n p_i^2 - 2\bar{p} \sum_{i=1}^n p_i + \frac{4m^2}{n^2} = \sum_{i=1}^n p_i^2 - \frac{8m^2}{n} + 4^2/n^2 \quad (5)$$

Этот показатель характеризует недоиспользование возможностей заданной структуры, имеющей m ребер и n вершин, в достижении максимальной связности.

Структурная компактность. Для количественной оценки структурной компактности вводится параметр, отражающий близость элементов между собой. Близость двух элементов i и j между собой будем определять через минимальную длину пути для ориентированного графа (цепи - для неориентированного) d_{ij} . Тогда величина отражает общую структурную близость элементов между собой в системе [4, с. 51].

$$Q = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij}, i \neq j \quad (6)$$

Для количественной оценки структурной компактности очень часто используют относительный показатель:

$$Q_{\text{отн}} = \frac{Q}{Q_{\text{пг}}^1}, \quad (7)$$

где $Q_{\text{пг}} = n(n-1)$ – значение компактности для структуры системы типа «полный граф».

Структурную компактность можно характеризовать и другим показателем – диаметром структуры:

$$d = \max_{ij} d_{ij}. \quad (8)$$

Степень централизации в структуре. Для количественной оценки степени централизации в структуре используется понятие индекса центральности [4, с. 51]:

$$\delta = (n-1) \frac{2Z_{\text{max}} - n}{Z_{\text{max}}(n-2)}, \quad (9)$$

где Z_{max} – максимальное количество величин:

$$Z_i = \frac{Q}{2} \left(\sum_{j=1}^n d_{ij} \right)^{-1}, i = \overline{1, n}; i \neq j \quad (10)$$

Для структур систем, имеющих максимальную степень централизации $\delta=1$; для структур с равномерным распределением связей $\delta=0$.

Исходя из вышеизложенных структурно-топологических характеристик, рассчитаны структурно-топологические показатели системы подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели структурно-топологических характеристик системы подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»

Показатель				
R	$\varepsilon 2$	QOTH	d	δ
2,5	4,8	0,7	4	0

Из таблицы 1 видно, что структура системы подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» имеет избыточную связность ($R>0$), что обуславливает большую близость элементов ($Q\rightarrow 1$). Однако неравномерность связей ($\varepsilon 2=4,8$), обуславливаемое иерархией подготовки, и отсутствие централизации элементов ($\delta=0$) дает различные варианты подготовки иностранных военнослужащих в системе ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» ($d\geq 4$).

Рассмотренные выше структурные характеристики были получены только на основе информации о составе элементов и их связях. Дальнейшее развитие анализа структур систем может быть основано на учете неструктурной информации за счет введения числовых функций на графах. Это существенно обогащает возможности структурного анализа. В следующем параграфе будет представлена реализация таких возможностей при оценке эффективности системы подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия».

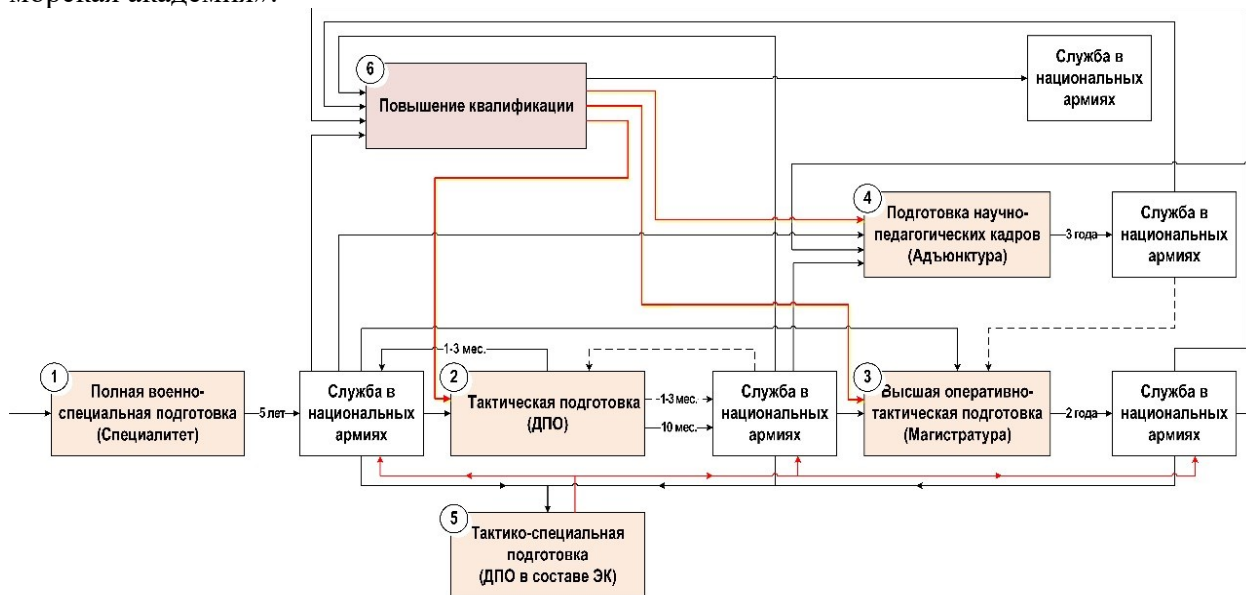


Рисунок 4 – Структура модели системы совместной подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»

Как выше было сказано, существующая модель подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» является полной, сложной и взаимосвязанной структурой с хорошим уровнем детерминированности. Однако существует мнение о том, что иностранные военнослужащие имеют пробелы в знаниях, которые мешают им осваивать в должном качестве основные образовательные программы.

Поэтому, для эффективной совместной подготовки иностранных военнослужащих, в

существующую систему целесообразно добавить еще один элемент подготовки – повышение квалификации и переподготовки, после чего модель подготовки иностранных военнослужащих будет иметь вид, представленный на рисунке 4.

В данном виде подготовки иностранные военнослужащие могут получить знания как по общим дисциплинам, так и дисциплинам, связанным с военной службой. И соответственно могут проходить подготовку, как в гражданских вузах России, так и военных образовательных организациях Министерства обороны России.

Структура данной модели системы совместной подготовки иностранных военнослужащих в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» позволяет более эффективно осуществлять подготовку иностранных военнослужащих в составе полинациональных учебных групп.

Достоверность полученных результатов обеспечивается обоснованным выбором исходных данных, допущений и ограничений при формулировании научной задачи, использованием апробированных методов научного исследования, правильным подбором объектов (единиц) наблюдения и измерения, и подтверждается высокой сходимостью теоретически полученных результатов с наблюдениями и практическими данными.

Апробация полученных результатов. Результаты исследований апробированы и реализованы: в ходе докладов и обсуждений на международных, всероссийских и межвузовских конференциях (4 доклада):

XXIV Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы защиты и безопасности», г. Санкт-Петербург, ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия им. Кузнецова», 31 марта – 03 апреля 2021 года;

Межвузовская научно-практическая конференция «Пути повышения эффективности и качества освоения и эксплуатации сложных автоматизированных комплексов вооружения и техники Вооруженных сил Российской Федерации в современных условиях», г. Санкт-Петербург, МКПВ ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», 27 мая 2021 года;

XVI Межвузовская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы профессиональной подготовки командиров кораблей и специалистов ВМФ. Применение сил и средств ВМФ в Арктике», г. Санкт-Петербург, ВИ ДПО ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», 2-3 июня 2022 года;

X Международная межвузовская научно-методическая конференция «Инновационные технологии в педагогике высшей школы», г. Петергоф, Военный институт (Железнодорожных войск и военных сообщений), 27 декабря 2023 года.

Библиографический список

1. Гапонов, А. С. Модель и методика выявления и учета национальных особенностей военнослужащих и экипажей кораблей военно-морских сил Индии при подготовке в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»: специальность 20.01.06 «Воинское обучение и воспитание, боевая подготовка, военная педагогика и психология, управление повседневной деятельностью войск» : диссертация на соискание учёной степени кандидата военных наук / Гапонов Александр Сергеевич ; ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», кафедра организации и методики образовательного процесса. – Санкт-Петербург, 2017. – 163 с.
2. Бутырский, Е. Ю. Основы теории систем : монография / Е. Ю. Бутырский ; Военно-морской институт радиоэлектроники им. А. С. Попова. – Петродворец : ВМИРЭ им. А.С. Попова, 2006. – 601 с.
3. Емеличев, В. А.; Мельников О. И. и др. Лекции по теории графов: учебное пособие. Изд. Стереотип. М.: ЛЕНАНД, 2017. – 390 с.
4. Воропай, Н. И. Теория систем для электроэнергетиков: Учебное пособие / Н.И. Воропай. - Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 2000. – 273 с.

УДК 37.014

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУРСАНТОВ

Богословский Александр Сергеевич.

Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов.

Электронный адрес: sashokbog@mail.ru

Козлов Олег Александрович, кандидат педагогических наук.

Управление артиллерийского вооружения и робототехники Росгвардии, г. Москва.

Электронный адрес: kozlov-science@yandex.ru

В статье рассматриваются проблемы, связанные с использованием цифровых образовательных ресурсов в процессе самостоятельной работы курсантов военных учебных заведений Росгвардии. Самообразование является ключевым компонентом непрерывного обучения и повышения квалификации будущих специалистов в любой профессиональной области. Профессиональные знания, ожидаемые от будущего офицера, предполагают развитие и усовершенствование навыков самообучения, начиная с первых лет обучения и на протяжении всей карьеры. В современной педагогике высшей школы цифровые технологии уверенно зарекомендовали себя в качестве неотъемлемой поддержки образовательного процесса. Более того, интеграция цифровых образовательных ресурсов преподавателями военных институтов играет значительную роль в развитии способностей курсантов к самообучению. В статье также освещаются аспекты практического применения цифровых технологий в военных вузах.

Ключевые слова: самообразование; цифровые образовательные ресурсы; цифровизация в педагогике; образовательный процесс; курсанты.

PRACTICAL APPLICATION OF DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES IN THE ORGANIZATION OF SELF-EDUCATIONAL ACTIVITIES OF CADETS

Bogoslovsky Alexander Sergeevich.

Saratov National Research State University name afte N.G. Chernyshevsky.

E-mail: sashokbog@mail.ru

Kozlov Oleg Alexandrovich, Candidate of Pedagogical Sciences.

Department of Artillery Armament and Robotics of Rosgvardiya, Moscow.

E-mail: kozlov-science@yandex.ru

This article addresses the challenges associated with employing digital educational tools in the self-directed study routines of cadets at military educational institutions of the Russian Guard. Self-education is a pivotal component of

continuous learning and the development of emerging experts in any professional field. The expertise expected of a future officer entails the cultivation and enhancement of self-learning skills starting from their initial educational experiences and continuing throughout their career. In contemporary higher education pedagogy, digital technologies have confidently established themselves as an integral support in the educational process. Moreover, the integration of digital educational resources by instructors at military academies plays a significant role in facilitating the development of self-learning capabilities among cadets. The paper also highlights the aspects of practical application of digital technologies in military higher education institutions.

Keywords: self-education; digital educational resources; digitalization in pedagogy; educational process; cadets.

Специалисты в любой сфере трудовых взаимоотношений сталкиваются с моральной и социальной ответственностью, заведомо требующей постоянного соответствия заданной современностью планке их профессионального развития. Информация играет ключевую роль в деловых и межличностных взаимоотношениях; при этом её объём растёт неумолимо быстро. Данное обстоятельство требует от желающего реализоваться как специалист высокого класса не только фундаментального образования, но и умения анализировать изменения, адекватно на них реагировать, быть постоянно готовым самостоятельно обновлять имеющиеся знания и навыки. Практически нулевой является вероятность того, что информационные и цифровые технологии когда-нибудь в предстоящей истории человечества уйдут в тень; тем более важно виртуозно владеть ими и уметь эффективно использовать. Очевидно и то, что в современном мире недостаточно иметь только базовые знания, полученные в высшем учебном заведении; молодые специалисты должны адаптировать их к текущим условиям и постоянно совершенствовать.

Анализ источников и методы исследования

Процесс самообразования подразумевает не только приобретение знаний, но и сохраняющуюся мотивацию к их постоянному обновлению. В студенческой, как и в курсантской среде, оно необходимо не только для достижения поставленных учебных целей, но и для закрепления привычки предотвращать малейшие предпосылки к профессиональной стагнации. Сюда входит систематическое изучение гуманитарных и естественных наук, техники, культуры и политики, а также постоянное и добровольное освоение нового материала через различные источники, включая Интернет и иных цифровых помощников. Таким образом, самообразование помогает улучшать как общее, так и специализированное образование, расширяя горизонты и возможности каждого индивида. В справочной литературе можно встретить такие определения самообразования, как: приобретение систематических знаний в области науки, техники, культуры или политической жизни (Большая Советская Энциклопедия); самостоятельное образование вне учебного заведения, без помощи обучающего (Большой психологический словарь); способность самостоятельно усваивать необходимый учебный материал при помощи различных источников информации, в частности, системы Интернет (Словарь по образованию и педагогике); познавательная деятельность с целью совершенствования общего и профессионального образования (Энциклопедия педагогических технологий).

В работах современных исследователей понятие «самообразование» рассматривается А.П. Авдеевым, А.Я. Айзенбергом, А.К. Громцевой, Г.С. Закировым, М.Г. Кузьминой, Б.Ф. Райским и другими. Его трактуют, к примеру, как: целенаправленную познавательную деятельность; процесс, направленный на удовлетворение познавательной потребности; повышение устойчивого интереса к познанию; деятельность, побуждаемую внутренней мотивацией. Различные направления организации самообразовательной деятельности представлены в работах Г.Н. Серикова, М.Н. Скаткина. Подробный анализ

самообразовательной деятельности в контексте модернизации современного образования представлен в работе И.В. Бурцевой. Автор пишет, что в эпоху перехода общества от «постиндустриального к информационному, предполагающему в качестве ведущего вида самообразовательную деятельность человека» перед высшим образованием стоит задача развития умений самообразовательной деятельности [1]. Следует отметить, что в исследованиях последних лет делается всё больший акцент на профессиональное развитие и профессиональную подготовку специалистов. Наряду с этим, самообразование курсантов и военнослужащих в качестве аспекта и цели педагогической деятельности обсуждаются в работах А.В. Трухина, А.Г. Страбыкина, И.Р. Мулюковой, М.А. Нагоевой, Н.В. Фомашиной. Так, через самообразование курсанты получают возможность «познать себя как личность и профессионала в своей специальности» [11]. Обладая определёнными знаниями, умениями и навыками, военнослужащий «проектирует процесс самообразования, контролирует и оценивает промежуточные результаты, внося необходимые коррективы», что способствует мотивации к дальнейшему самосовершенствованию [12]. Интерес к обучению в сочетании с самостоятельностью при изучении учебного материала побуждает обучающихся к самообразовательной деятельности [5; 15].

Под самообразованием курсантов мы определяем самостоятельную деятельность, вызванную познавательной потребностью, осуществляемую на основе оценки и самооценки, осознании важности целенаправленного, продуктивного саморазвития, посредством большей активности, целеустремлённости и настойчивости в формировании военно-профессиональных качеств.

Вспомогательные высокотехнологичные электронные средства в современной образовательной принято именовать комплексным понятием «цифровые образовательные ресурсы» (далее – ЦОР). В это определение входит как hardware (сами устройства, осуществляющие то или иное действие), так и software (программное обеспечение, используемое в этих устройствах), а также сама информация, перекодированная из привычной печатной, текстуальной формы в электронную. Приведём определения учёных, непосредственно занимающихся вопросами использования цифровых ресурсов в образовании. Так, Л.Л. Босова пишет, что «... ЦОР – необходимые для организации учебного процесса и представленные в цифровой форме ресурсы, а именно: фотографии, видеофрагменты, статические и динамические модели, ролевые игры, объекты виртуальной реальности и интерактивного моделирования, картографические материалы, звукозаписи, символные объекты и деловая графика, текстовые документы и иные учебные материалы, отобранные в соответствии с содержанием конкретного учебника, «привязанные» к поурочному планированию и снабжённые необходимыми методическими рекомендациями» [14]. В свою очередь М.Е. Вайндорф-Сысоева и М.Л. Субочева полагают, что в условиях современного обучения программные и информационные продукты являются цифровыми инструментами [4]; надо полагать, ранее инструментарий педагогической отрасли был куда как беднее. Зачастую он заключался только в книгах, наглядных пособиях, ораторском таланте и глубоких знаниях педагога, и его умении активизировать личную мотивацию к обучению у учащихся. В.В. Гура рассматривает ЦОР как составляющую культурной деятельности для удовлетворения информационно-образовательных потребностей участников образовательного процесса, придавая большое значение тем ресурсам, которые ориентированы на творческое развитие личности [7].

В работе И.В. Роберт используется смежное понятие «цифровые информационные технологии»; кроме того, автор подчёркивает, что современная педагогика уже невозможна без технологически обусловленного взаимодействия между всеми сторонами образовательного процесса и интерактивными источниками информации благодаря уникальности новых технологий, которые прочно закрепились во всех сферах повседневного бытия. [10].

Особый интерес представляет использование цифровых образовательных ресурсов в процессе самостоятельной работы курсантов как основы самообразования будущих офицеров. При организации образовательного процесса в военных учебных заведениях ЦОР

выступают в качестве важного компонента процесса создания положительной мотивации для личностного стремления к непрерывному самообразованию. Представляется возможным определить ЦОР как «спроектированную педагогом оптимальную кооперацию возможностей образовательных инструментов, включающих в себя электронные учебные курсы, открытые онлайн-курсы, открытые образовательные ресурсы и пр., а также средства обучения, подготовленные и разработанные педагогами (электронные учебники, тренировочные задания, рабочие тетради, вебинары и пр.), их дидактический потенциал, способствующие повышению эффективности овладения навыками самообразовательной деятельности и самообразования курсантов военного вуза» [13]. Очень удачным, на наш взгляд, видится опыт Санкт-Петербургского военного ордена Жукова института ВНГ РФ по внедрению инструментария на базе LMS Moodle, куда входят содержательные блоки и кейсы для различных категорий обучающихся в условиях работы в едином информационном пространстве войск [6]. В ходе опытно-экспериментальной работы, проведённой на базе Саратовского военного ордена Жукова Краснознамённого института войск национальной гвардии Российской Федерации и Пермского института войск национальной гвардии Российской Федерации, была разработана модель педагогического сопровождения самообразования курсантов военного вуза с использованием цифровых ресурсов [3]. Разработанная модель состоит из целевого, организационного и результативного блоков. В целевом блоке обозначены цели и задачи, реализуемые при сопровождении курсантов в процессе самообразовательной деятельности. Организационный блок описывает педагогические условия и содержание организации процесса самообразования. Результативный блок содержит диагностику и оценку сформированности навыков самообразовательной деятельности курсантов военных вузов. Основной целью практической работы по повышению уровня самообразования среди последних было внедрение разработанной авторской модели педагогического сопровождения в учебно-воспитательный процесс военного института. В ходе формирующего эксперимента в контрольных группах данный процесс осуществлялся по принятым и утвержденным военным институтом документам. В экспериментальных группах в него был внедрён разработанный автором комплекс организационных мероприятий по систематическому и целенаправленному использованию цифровых образовательных ресурсов в ходе проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы курсантов. Для учебных дисциплин, отобранных на каждом курсе, были разработаны комплекты презентаций, составлены методические требования. Прежде всего, это касалось теоретических курсов дисциплин, входящих в базовую и вариативную части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки: «Военная педагогика», «Военная психология», «Теория государства и права», «Философия», «Профессиональная этика и служебный этикет». Кроме этого, технические и цифровые средства обучения использовались применительно к таким специальным дисциплинам, как, например, «Бронетанковое вооружение и техника», «Автомобильная подготовка». Особое внимание уделялось дисциплинам, включённым в модуль «Военная подготовка», в изучении которых используются компьютерные тренажеры, например, «Огневая подготовка». При разработке лекционных и практических занятий мы обращались к справочной и электронно-библиотечной системе вуза, электронным учебным пособиям, ресурсам единого информационного пространства войск национальной гвардии, а также ресурсам сети Интернет. Практический опыт автора показал, что наибольший эффект имеет использования цифровых ресурсов в презентациях, созданных с помощью PowerPoint, что позволяет избежать технических накладок, экономит время на лекционных и практических занятиях, повышая интерес к будущей профессиональной деятельности.

Дистанционные и виртуальные формы обучения дают возможность продолжить образовательный процесс в различных экстремальных режимах, в условиях лимита времени на занятие или нехватки мест обучения (тренировок) [2]. Изучение того или иного материала должно быть доступно для курсанта как в онлайн-, так и в офлайн-режиме. Способ взаимодействия каждый раз был обусловлен экспериментальной ситуацией – заранее устанавливалось, есть ли у группы курсантов доступ к виртуальной среде, или они смогут

изучать тот или иной материал только вне интерактивного режима. Второе означало, что их необходимо было обеспечить требуемыми ЦОР заранее; форма подачи материала для изучения, повторения или добровольного самообразования в свободное от учёбы время зависела от места их пребывания (непосредственное общение в лектории, казарма, полевой выход, библиотека, пребывание в своей семье на каникулах). Учебные материалы располагались на двух серверах – автора эксперимента и ведущего преподавателя. Базовая часть учебного плана в фонде оценочных средств предусматривает контроль знаний в виде дистанционного тестирования с использованием разнообразных онлайн-платформ для создания тестов и проверочных заданий (LeaningAppS, Google Формы, Online Test Pad, Indigo и др.) В качестве самостоятельной работы предлагается подготовка докладов и рефератов с использованием интернет-ресурсов и мультимедийных презентаций [9].

Большой интерес представляет использование цифровых ресурсов при применении персональных компьютеров в качестве средства обучения на практических занятиях по специальным дисциплинам. Применение компьютерных тренажёров в качестве средства обучения позволяет эффективно совершенствовать самообразовательную деятельность курсантов как с программными тренажёрами, так и при помощи автоматизированных обучающих курсов. Наиболее эффективно эти технологии применяются в процессе преподавания дисциплин «Военная топография», «Эксплуатация ИТСО и ССИС», «Инженерное обеспечение служебной боевой деятельности».

Для примера использования цифровых образовательных ресурсов рассмотрим изучение дисциплины «Огневая подготовка». При организации самообразовательной деятельности курсантов задействована лазерно-тренажерная технология, использующая цифровые ресурсы для: обучения правилам стрельбы; практического выполнения элементов техники стрельбы; упражнений при решении огневых задач на тренажёрах огневой подготовки.

Работа строится по следующим принципам:

А) очерчивается цель занятия и алгоритм её достижения;

Б) учебный материал делится на сегменты с определённым объёмом информации в каждом из них;

В) после изучения каждого из сегментов проводится самопроверка.

Её результаты позволяют судить об последовательном усвоении изучаемого материала или же о необходимости дополнительных тренировок.

Применительно к курсантам, не сумевшим понять содержание того или иного сегмента из заданного объёма знаний и умений, используется индивидуальный подход для отработки этапа обучения, вызвавшего затруднение, то есть индивидуализация обучения при отработке того или иного навыка, которая доступна в рамках использования ЦОР. Цифровая обучающая программа выполняет функции педагога, служит источником информации, позволяет контролировать усвоение учебного материала, регулирует темп его подачи, предупреждает ошибки. ЦОР, моделирующие различные объекты, явления или процессы в интересах военно-специальной подготовки курсантов, также широко и эффективно применяются при изучении дисциплин «Бронетанковое вооружение и техника» и «Автомобильная подготовка», которые входят в вариативную часть программы военной подготовки.

Таким образом, ЦОР могут интенсифицировать образовательный процесс, изменив его содержание и организацию без ущерба для качества итоговой подготовленности курсантов к профессиональной деятельности. Необходимо, однако, иметь в виду, что цифровые технологии остаются инструментом, а не полной заменой диалога между обучающим и обучаемым [8].

Другим положительным с точки зрения формирования нравственно-патриотического сознания у курсантов аспектом самообразования с использованием цифровых ресурсов, на наш взгляд, является воспитательная работа, при которой возможна организация тематических мероприятий при помощи видеоконференций или телемостов. Тематика мероприятий согласуется с планом работы военного института и может быть самой

разнообразной.

Примеры тем подобных мероприятий могут быть следующие:

1. Пусть им нет двадцати пяти... (о молодых лейтенантах, ушедших в первый год Великой Отечественной войны на фронт).
2. Наши выпускники – Герои СССР, Российской Федерации.
3. Славный боевой путь военного института в различные годы вооружённых конфликтов.
4. Внутренние войска в годы Октябрьской революции и Гражданской войны.
5. Внутренние войска – участие в ликвидации последствий на ЧАЭС.
6. Самоотверженное участие ВВ МВД СССР в ликвидации последствий землетрясения 1988 года в Армении.

На старших курсах привлечение курсантов к научной работе с дальнейшими публичными выступлениями на различных конференциях даёт возможность их профессионального роста, например, при поступлении в адъюнктуру.

Необходимость доступа к наиболее актуальной информации требует выхода преподавателей и курсантов в единое мировое образовательное пространство и системной организации этого процесса, в том числе и в аспекте самообразования будущих офицеров. Отсюда такой интерес всех без исключения зарубежных стран к новым технологиям такого рода [16]. К примеру, ещё в 2009 году правительство США поставило задачу поднять уровень расходов на научные и информационные технологии до 3 % ВВП, и эта цифра растёт, что, несомненно, укрепит научно-технические позиции их армии, позволяя обучать будущих военных специалистов в более сжатые сроки [17]. Но военные образовательные учреждения Российской Федерации не отстают, продолжая последовательно финансировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в аспекте применения информационных технологий в образовании.

Подводя итог вышесказанному, отметим, что авторская программа сопровождения курсантов даёт возможность всестороннего охвата преподавателями военного вуза самостоятельной образовательной деятельности обучающихся при помощи ЦОР. Практическая работа по авторской методике потребовала вовлечения в неё кураторов, преподавателей, а также офицеров по работе с личным составом. Внедрение разработанных учебно-методических материалов, таких, как: видеолекции, интерактивные занятия, мультимедийные презентации, автоматизированные тестовые задания, электронные учебники, компьютерные тренажёры, повлекло за собой пересмотр содержания обучения практически во всех дисциплинах. Произошло усовершенствование учебно-методического обеспечения совместной деятельности педагогов, кураторов и курсантов путём включения ЦОР в тематическое планирование содержания учебных дисциплин и разработку фонда оценочных средств. Созданная система информационно-ресурсного обеспечения позволила осуществить переход от эпизодического использования ЦОР к созданию цифровой образовательной среды как одного из системообразующих начал в деятельности военного вуза.

Библиографический список

1. Бурцева, И. В. Самообразовательная деятельность студентов в контексте модернизации Российского образования / И. В. Бурцева // Вестник Ставропольского государственного университета. – 2010. – № 6. – С. 246-252.
2. Богословский, А. С. Использование цифровых ресурсов как педагогическая проблема в аспекте самообразования курсантов военного вуза / А. С. Богословский, О. А. Козлов // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. – 2022. – № 3(61). – С. 95-99. – DOI 10.46845/2071-5331-2022-3-61-95-100
3. Богословский, А. С. Модель педагогического сопровождения самообразования курсантов военного вуза с использованием цифровых ресурсов / А. С. Богословский // Балтийский гуманитарный журнал. – 2023. – Т. 12, № 2(43). – С. 10-14. – DOI

10.57145/27129780_2023_12_02_02

4. Вайндорф-Сысоева, М.Е. Цифровое обучение в контексте современного образования: практика применения : монография / М.Е. Вайндорф-Сысоева, М.Л. Субочева; МГПУ. – М.: Диона, 2020. – 244 с. С. 36-39.

5. Воронов С.А., Бородавко А.В. Условия реализации дополнительных образовательных программ для специалистов силовых структур при использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий // Вестник ВГУ, серия : Проблемы высшего образования. 2022, №3. с. 31-34.

6. Воронов С.А., Рязанов Г.В. Электронная информационно-образовательная среда: опыт применения системы управления обучением MOODLE в военной образовательной организации // Вестник Санкт-Петербургского военного института войск национальной гвардии. 2021, №1(14). С. 11-15.

7. Гура, В.В. Теоретические основы педагогического проектирования личностно-ориентированных электронных образовательных ресурсов и сред : автореф. дис. ... доктора пед. наук : 13.00.08 / Гура Валерий Васильевич. – Ростовна-Дону, 2007. – 43 с. С. 23-24.

8. Козлов, О.А. Роль информационных технологий в процессе профессиональной подготовки курсантов войск национальной гвардии Российской Федерации [Текст] / О. А. Козлов // Образование и наука. – 2016. – № 8. – С. 86-99. 16.

9. Михайлов, Ю. Ф. Методика дистанционного обучения курсантов в процессе информационной подготовки в военном вузе / Ю. Ф. Михайлов // Ученые записки ИИО РАО. – 2001. – № 5. – С. 182-208.

10. Роберт, И. В. Развитие понятийного аппарата педагогики: цифровые информационные технологии образования / И. В. Роберт // Педагогическая информатика. – 2019. – № 1. – С. 108-121.

11. Страбыкин, А. Г. Самообразование курсантов военных вузов / А. Г. Страбыкин // Гуманитарные проблемы военного дела. – 2016. – № 1(6). – С. 106-108.

12. Трухин, А. В. Сущность самообразовательной деятельности в военнопедagogическом процессе / А. В. Трухин // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2018. – Т. 7, № 3(24). – С. 240-243.

13. Ундозерова, А. Н. О роли цифровых образовательных ресурсов в реализации задач модернизированных образовательных стандартов / А. Н. Ундозерова, О. А. Козлов // Инновационные подходы в высшем образовании в сфере компьютерных наук: Материалы III Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 22–23 ноября 2021 года / Науч. редактор Н.В. Папуловская. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2022. – С. 101-103.

14. Босова, Л.Л. Наборы цифровых образовательных ресурсов к учебникам, входящим в Федеральный перечень, как способ массового внедрения ИКТ в учебный процесс российской школы // Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vdocuments.site/-57ade2601a28abbe3a978e04.html?page=1> (дата обращения 15.04.2024).

15. Нагоева, М.А. Самообразование курсантов в военном вузе: тенденции и перспективы // Евразийский Научный Журнал. №9. 2017 (сентябрь, 2017) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://journalpro.ru/articles/samoobrazovanie-kursantov-v-voennom-vuze-tendentsii-i-perspektivy/> (дата обращения 10.04.2024).

16. Kozlov O.A. The impact of information technology on the development of cognitive interest of students / The priorities of the world science: experiments and scientific debate: Proceedings of the XI International scientific conference 15-16 June 2016. – Create Space, North Charleston, SC, USA – P. 123-128.

17. Remarks by the President at the National Academy of Sciences Annual Meeting. The White House. Office of the Press Secretary. April 27, 2009.

УДК 378.14.015.62

К ВОПРОСАМ О РАЗРАБОТКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ИХ ДОСТИЖЕНИЮ

Горьков Павел Александрович, кандидат военных наук, доцент.

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

Электронный адрес: gorkov1978@mail.ru

Костырев Алексей Александрович.

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

Электронный адрес: alkostyrev@yandex.ru

В данной статье предложен подход к формулированию профессиональных компетенций обучающихся и результатов обучения по их достижению в ходе разработки квалификационных требований к военно-профессиональной подготовке выпускников по актуализированным федеральным государственным образовательным стандартам нового поколения, учитывающий современные требования к военному специалисту и позволяющий оптимизировать модули дисциплин военно-профессионального цикла основной профессиональной образовательной программы.

Ключевые слова: профессиональные компетенции; результаты обучения; военно-профессиональная подготовка; квалификационные требования; образовательная программа.

QUESTIONS ABOUT THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCIES AND LEARNING OUTCOMES TO ACHIEVE THEM

Gorkov Pavel Alexandrovich, Candidate of Military Sciences, Associate Professor.

Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev, St. Petersburg.

E-mail: gorkov1978@mail.ru

Kostyrev Alexey Alexandrovich.

Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khrulev, St. Petersburg.

E-mail: alkostyrev@yandex.ru

This article proposes an approach to the formulation of students' professional competencies and learning outcomes to achieve them during the development of qualification requirements for military professional training of graduates according to updated federal state educational standards of a new generation, taking into account modern requirements for a military specialist and allowing to optimize the modules

of disciplines of the military professional cycle of the main professional educational program.

Keywords: professional competencies; learning outcomes; military professional training; qualification requirements; educational program.

Введение Министерством науки и высшего образования Российской Федерации в 2024 – 2025 годах федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения (далее – ФГОС) изменит подход к формулированию компетенций и результатов обучения по их достижению. В проекте новой редакции ФГОС принято решение отказаться от понятия «индикаторы достижения компетенций» и заменить их соответствующими результатами обучения – «ЗУН»: знаниями, умениями и навыками. В современных условиях стремительного развития высшей военной школы представляется целесообразным рассмотреть авторский подход к формулированию профессиональных компетенций и результатов обучения по их достижению, учесть предложения и рекомендации специалистов в данной предметной области, сделать выводы и при необходимости выработать и распространить в научно-педагогическом сообществе единые взгляды по данным актуальным вопросам функционирования высшей военной школы.

Подготовка военных специалистов основывается на федеральных и ведомственных требованиях [106, 117, 11]. Предполагается, что совокупность данных требований к организации и осуществлению образовательного процесса позволят за время обучения сформировать разносторонне развитого офицера, способного к выполнению задач в различных областях профессиональной деятельности.

В перспективной редакции нового ФГОС высшего образования в сфере «Оборона и безопасность государства. Военные науки» по укрупненной группе направлений подготовки (УГН) «55.00 Военное управление» [7] охватывается сразу два уровня образования: базовое высшее (со сроком обучения 4 года и 5-6 лет) и магистратура (со сроком обучения 2 года).

Данный проект ФГОС устанавливает четыре вида компетенций:

а) универсальные компетенции (УК) – 8 компетенций для всех направлений подготовки уровня базового высшего образования;

б) базовые компетенции (БК) – 4 компетенции для всех направлений подготовки уровня базового высшего образования и 6 компетенций для всех направлений подготовки уровня магистратуры;

в) общепрофессиональные компетенции (ОПК) – для каждого направления подготовки по уровням образования;

г) профессиональные компетенции (ПК) – для каждой военной специальности (специализации) по конкретной основной профессиональной образовательной программе.

Необходимо подчеркнуть, что определение компетенций и результатов обучения по их достижению возложено на соответствующие федеральные и ведомственные структуры, а именно:

на Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – в границах универсальных и базовых компетенций для всех направлений и уровней образования (ФГОС ВО);

на федеральное учебно-методическое объединение военных образовательных организаций высшего образования Министерства обороны Российской Федерации по укрупненной группе направлений подготовки (УГН) «56.00.00 Военное управление» (на базе Военной академии Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации) – в границах общепрофессиональных компетенций для всех направлений и уровней образования УГН (в ФГОС ВО);

на центральные органы военного управления Министерства обороны Российской Федерации – в границах профессиональных компетенций для каждой военной специальности (специализации) по конкретным основным профессиональным образовательным программам (в квалификационных требованиях к военно-профессиональной подготовке выпускников).

После утверждения и опубликования новых ФГОС комиссиям ЦОВУ МО РФ предстоит разработать и утвердить квалификационные требования к военно-профессиональной подготовке выпускников (далее – КТ), в содержании которых профессиональным компетенциям соответствуют конкретные результаты обучения по их достижению.

Далее вузам МО РФ на основе федеральных и ведомственных требований предстоит разработать соответствующие основные профессиональные образовательные программы. Трудоемкость федерального и ведомственного компонентов в их содержании отличается в зависимости от уровней образования и соответствует значениям, представленным в таблице 1.

Таблица 1 – Примерное соотношение федерального и ведомственного компонентов в основной профессиональной образовательной программе

Уровень образования	Трудоемкость ОПОП	
	Федеральный компонент	Ведомственный компонент
Магистратура	30 %	70 %
Базовое высшее	60 %	40 %

Данные показатели учитываются в качестве основных исходных данных в процессе разработки ОПОП, представленном на рисунке 1.

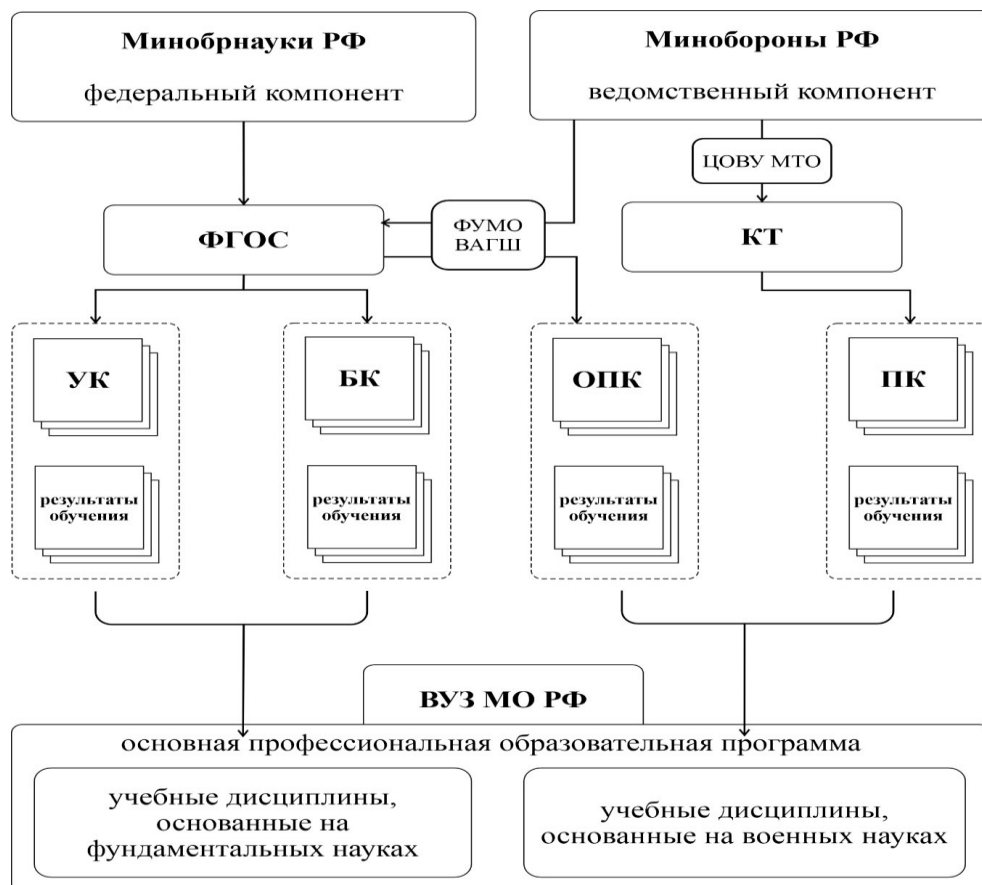


Рисунок 1 – Модель формирования основных профессиональных образовательных программ

Из рисунка 1 видно, что ОПК и ПК определяют содержание военно-профессионального цикла дисциплин и направлены на формирование военной специальности будущего специалиста, инженера или магистра.

Проведенные ранее исследования 342 позволяют сделать вывод, что качество разработки ПК зависит от компетентности должностных лиц, назначенных в состав соответствующих комиссий ЦОВУ и вузов по разработке КТ и напрямую влияет на качество

подготовки выпускников.

Авторами исследования предпринята попытка формулирования одной профессиональной компетенции и результатов обучения по ее достижению, которые предлагается включить в квалификационные требования и основную профессиональную образовательную программу базового высшего образования по направлению подготовки «55.01 Тыловое обеспечение».

Разработка профессиональных компетенций для подготовки специалистов тылового обеспечения — это совместная работа заказчиков подготовки кадров, вузов и непосредственно должностных лиц тыла различных уровней в войсках (силах) и органах управления. Эта работа должна учитывать новые условия и факторы функционирования системы материально-технического обеспечения при проведении специальной военной операции и новые положения в теории материально-технического обеспечения войск (сил).

Достаточно сложным является вопрос оптимального формулирования компетенций³¹². Поэтому, чтобы избежать широкого спектра трактовок или наоборот узости трактования компетенции, авторы считают целесообразным руководствоваться следующими положениями:

профессиональная компетенция должна соответствовать категории знаний в определенной области (руководство личным составом и воинским подразделением; эксплуатация вооружения, военной и специальной техники; создание и содержание запасов материальных средств; организация управления и др.);

профессиональная компетенция должна иметь трудоемкость и соотноситься с определенными задачами военно-профессиональной деятельности;

профессиональная компетенция должна формироваться в рамках 2-3 учебных дисциплин, содержание которых имеют общую направленность и дополняет друг друга;

профессиональная компетенция должна быть понятно и четко сформулирована, не допуская двоякого толкования;

профессиональная компетенция должна быть сформулирована как *способность* или *готовность* к выполнению задач военно-профессиональной деятельности.

Также не менее важным является вопрос формулирования результатов обучения по соответствующим компетенциям. Необходимо напомнить, что общепринятой считается следующая характеристика результатов обучения:

знание — воспроизведение и объяснение учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты;

умение — освоенный способ выполнения действия, обеспечиваемый совокупностью приобретённых знаний;

владение навыком — закрепленное в сознании и автоматически выполняемое действие, на основе полученных знаний и умений.

Для определения трудоемкости достижения указанных результатов обучения представляется необходимым использование примерных норм учебного времени, полученных и обоснованных в ходе научных исследований (Таблица 2).

Таблица 2 – Примерные нормы учебного времени, необходимые для достижения результатов обучения

Результаты обучения	Объем учебного времени, час.	Какими видами занятий достигается
Знать	4-6	Лекции, семинары
Уметь	10-12	Практические и групповые занятия
Владеть (иметь навык)	Не менее 24	Практические и групповые занятия, групповые упражнения, КШТ, КШУ, КШМУ, практики.

Немаловажным является тщательная проработка формулировок результатов обучения и уделение особого внимания формированию и развитию навыков, так как для их достижения необходима соответствующая сложная учебно-материальная база.

Основой для определения профессиональных компетенций является установленный в

различных ведомственных документах перечень задач профессиональной деятельности. Поэтому главной задачей соответствующих комиссий по разработке КТ является творческий процесс описания совокупности профессиональных задач в форме конкретной профессиональной компетенции, достижение которой происходит в результате освоения основной профессиональной образовательной программы. Принцип взаимосвязи между профессиональными компетенциями, задачами профессиональной деятельности, знаниями, умениями и навыками, а также перечнем учебных дисциплин основной профессиональной образовательной программы представлен на рисунке 2.

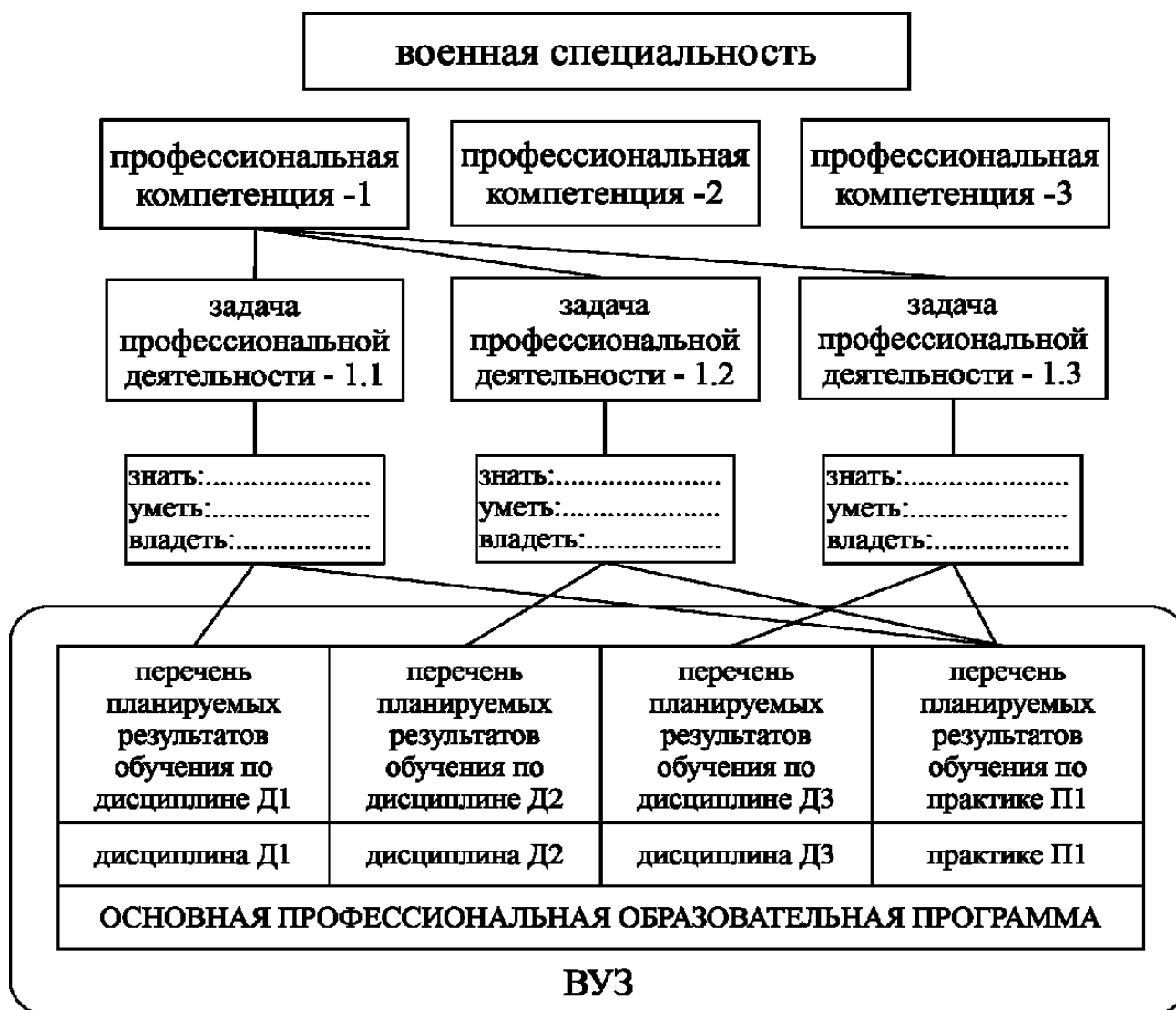


Рисунок 2 – Принцип взаимосвязи между профессиональными компетенциями, задачами профессиональной деятельности, знаниями, умениями и навыками, а также перечнем учебных дисциплин ОПОП

Для наглядного представления результатов формулирования профессиональных компетенций и результатов обучения по их достижению, а также соотнесения их с учебными дисциплинами образовательной программы авторами был разработан вариант профессиональной компетенции ПК-1 «Способен организовать и осуществлять эксплуатацию военной автомобильной техники и технических средств материального обеспечения», представленный в таблице 3.

Таблица 3 – Вариант формулирования профессиональной компетенции ПК-1 и результатов обучения по её достижению

Наименование категории (группы) компетенций	Код ПК	Формулировка ПК	Результаты обучения		
			Знать	Уметь	Владеть
Эксплуатация вооружения, военной и специальной техники	ПК-1	Способен организовать и осуществлять эксплуатацию военной автомобильной техники и технических средств материального обеспечения	Порядок эффективного и безопасного управления автомобильной техникой	Управлять автомобильной техникой	Навыками эффективного и безопасного управления автомобильной техникой в штатных и нештатных ситуациях
			Конструкцию и теоретические основы функционирования военной автомобильной техники	Поддерживать работоспособное состояние военной автомобильной техники	Навыками выявления и устранения неисправностей военной автомобильной техники
			Порядок эксплуатации технических средств материального обеспечения	Организовать и осуществлять эксплуатацию технических средств материального обеспечения	Навыками безопасной эксплуатации технических средств материального обеспечения

В данном случае профессиональную компетенцию ПК–1 будут формировать три дисциплины: «Вождение автомобильной техники и безопасность дорожного движения», «Военная автомобильная техника» и «Технические средства материального обеспечения», которые в комплексе будут давать знания о единой, принятой в ВС РФ автомобильной базе монтажа и смонтированных на ней технических средствах материального обеспечения. Авторский вариант сформулированных результатов обучения и их содержание по указанным дисциплинам разработан с учетом вышеизложенных подходов, прошел экспертизу на профильной кафедре Военной академии материально-технического обеспечения и представляется в следующем варианте:

В результате обучения по дисциплине **«Вождение автомобильной техники и безопасность дорожного движения»** курсант должен:

знать *порядок эффективного и безопасного управления автомобильной техникой* (основы законодательства Российской Федерации в сфере дорожного движения и ответственность за нарушение Правил дорожного движения; правила дорожного движения; правила управления автомобильной техникой; основы безопасности дорожного движения; порядок действий в штатных и нештатных ситуациях);

уметь *управлять автомобильной техникой* (выполнять работы по контрольному осмотру автомобильной техники перед выездом из парка и на марше; выполнять работы по ежедневному техническому обслуживанию автомобильной техники; управлять автомобильной техникой в различных дорожных и метеорологических условиях, действовать в сложной дорожной обстановке и не допускать дорожно-транспортных происшествий; управлять своим эмоциональным состоянием и конструктивно разрешать противоречия и конфликты, возникающие при управлении автомобильной техникой);

владеть: *навыками эффективного и безопасного управления автомобильной техникой в штатных и нештатных ситуациях* (способами наблюдения за дорожной обстановкой,

дорожными знаками, средствами сигнализации и сигналами регулировщика; навыками контроля показаний контрольно-измерительных приборов; навыками правильного расчета траектории движения автомобильной техники, особенно при маневрировании в ограниченных проездах; навыками безопасного управления автомобильной техникой и предупреждения дорожно-транспортных происшествий).

В результате обучения по дисциплине «**Военная автомобильная техника**» курсант должен:

знать: *конструкцию и теоретические основы функционирования военной автомобильной техники* (конструкцию и теоретические основы функционирования систем, механизмов, узлов и агрегатов военной автомобильной техники КАМАЗ и УРАЛ; конструкцию дополнительного оборудования автомобилей КАМАЗ и УРАЛ; основы теории эксплуатационных свойств автомобилей);

уметь: *поддерживать работоспособное состояние военной автомобильной техники* (выполнять мероприятия по контролю технического состояния военной автомобильной техники; выполнять мероприятия по техническому обслуживанию военной автомобильной техники; выполнять мероприятия по ремонту военной автомобильной техники);

владеть: *навыками выявления и устранения неисправностей военной автомобильной техники.*

В результате обучения по дисциплине «**Технические средства материального обеспечения**» курсант должен:

знать: *порядок эксплуатации технических средств материального обеспечения* (теоретические основы, требования руководящих документов и нормативно-технической документации по вопросам эксплуатации технических средств материального обеспечения; классификацию, состав, комплектность, тактико-технические характеристики, устройство и принципы работы технических средств материального обеспечения; порядок определения потребности, истребования, получения и постановки на учет технических средств материального обеспечения; порядок подготовки и ввода в эксплуатацию, использования по назначению, хранения, транспортирования, контроля технического состояния, технического обслуживания, ремонта, снятия с эксплуатации и списания технических средств материального обеспечения; порядок применения по назначению технических средств материального обеспечения в различных условиях);

уметь: *организовать и осуществлять эксплуатацию технических средств материального обеспечения* (принимать обоснованные решения и планировать мероприятия по эксплуатации технических средств материального обеспечения; содержать и вести нормативно-техническую документацию, учитывать движение и изменение качественного состояния технических средств материального обеспечения; выполнять мероприятия по подготовке и вводу в эксплуатацию, использованию по назначению, хранению, транспортированию, контролю технического состояния, техническому обслуживанию, ремонту, снятию с эксплуатации и списанию технических средств материального обеспечения; применять по назначению технические средства материального обеспечения в различных условиях);

владеть: *навыками безопасной эксплуатации технических средств материального обеспечения* (навыками разворачивания и свертывания технических средств материального обеспечения; навыками подготовки к работе технических средств материального обеспечения; навыками работы на технических средствах материального обеспечения; навыками работы по обслуживанию технических средств материального обеспечения).

По мнению авторов данная профессиональная компетенция в предлагаемой редакции учитывает современные требования к офицерам выпускникам Военной академии материально-технического обеспечения. Данный подход к формулированию профессиональных компетенций и результатов обучения по их достижению позволит оптимизировать трудоемкость модулей дисциплин военно-профессионального цикла образовательных программ.

Библиографический список

1. Аникьева, М. А. Методика расчета времени для освоения учебного материала // *International Journal of Advanced Studies*. 2018. Т. 8, № 2. - С. 74-90. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-rascheta-vremeni-dlya-osvoeniya-uchebnogo-materiala> (дата обращения: 04.06.2024).
2. Везетиу, Е.В. Проектирование, педагогическое проектирование, проектирование образовательного процесса: обоснование сущности понятий / Е.В. Везетиу // *Проблемы современного педагогического образования*. 2019. № 65-1. - С. 53-55.
3. Горьков, П. А. Методический подход к проектированию квалификационных требований к военно-профессиональной подготовке выпускников / П.А. Горьков, А.А. Костырев // *Военно-правовые и гуманитарные науки Сибири*. 2023. № 3(17). - С. 91-102.
4. Карпушина, Ю. А. О проблеме формулирования общепрофессиональных компетенций ФГОС ВО (3++) (уровень бакалавриата) / Ю.А. Карпушина // *Естественные и гуманитарные науки в современном мире: Материалы Международной научно-практической конференции*. Орел: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2020. - С. 438-442.
5. Клекоцюк, В. А. Проблемные вопросы формирования компетенций в системе военного образования / В.А. Клекоцюк, С.А. Баянов // *Перспективные направления развития артиллерийского вооружения, методов его эксплуатации и ремонта: Сборник трудов XII всероссийской научно-практической конференции*. Пермь: Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации, 2018. - С. 156-160.
6. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ.
7. Об организации образовательной деятельности в Федеральных государственных организациях, осуществляющих образовательную деятельность и находящихся в ведении Министерства обороны Российской Федерации : Приказ Министра обороны Российской Федерации от 30 мая 2022 года № 308.
8. Об утверждении перечня специальностей и направлений подготовки высшего образования по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам ординатуры и программам ассистентуры-стажировки // Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 01.02.2022 № 89 (Зарегистрирован 03.03.2022 № 67610).
9. Основная профессиональная образовательная программа подготовки специалитета по специальности 56.05.01 «Тыловое обеспечение» по военной специальности «Применение подразделений и частей материально-технического обеспечения». - СПб: Изд-во ВАМТО, 2021.
10. Сборник Квалификационных требований к военно-профессиональной подготовке выпускников федерального государственного казённого военного образовательного учреждения высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва Министерства обороны Российской Федерации» по укрупненным группам специальностей: 56.00.00 Военное управление; 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта; 08.00.00 Техника и технологии строительства; 13.05.01 Электро- и теплоэнергетика; 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство. - СПб: Изд-во ВАМТО, 2021.
11. Сборник требований к минимуму содержания и уровням обученности слушателей и курсантов военных профессиональных образовательных организаций и военных образовательных организаций высшего образования Министерства обороны, утвержденных Статс-секретарем – заместителем Министра обороны Российской Федерации 10 августа 2021 года.
12. Сидоренков, С. В. Проектирование военно-профессиональной подготовки как подсистемы подготовки специалистов с высшим профессиональным образованием / С.В. Сидоренков // *Современное состояние и пути развития системы подготовки специалистов силовых структур*. Пермь: Пермский военный институт внутренних войск Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2016. -С. 255-265.

УДК 539.4

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА ВУЗОВ ВОЙСК
НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ РФ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
СПЕЦИАЛИТЕТА «ТЫЛОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»**

Коваленко Александр Николаевич.

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

Электронный адрес: Aleks-030682@mail.ru

В статье представлены результаты исследования теоретических аспектов совершенствования деятельности преподавательского состава высших учебных заведений войск национальной гвардии Российской Федерации. Подробно рассматривается специфика реализации программы специалитета «тыловое обеспечение», актуальность которой обусловлена повышением требований к деятельности преподавателей военного вуза и как следствие к качеству подготовки специалистов тыла в современных условиях.

Ключевые слова: военная образовательная организация высшего образования; деятельность преподавательского состава; войска национальной гвардии; тыловое обеспечение; квалификационные требования.

**THEORETICAL ASPECTS IMPROVING THE ACTIVITIES OF THE
TEACHING STAFF OF THE UNIVERSITIES OF THE NATIONAL GUARD
TROOPS OF THE RUSSIAN FEDERATION ON THE IMPLEMENTATION
OF THE "LOGISTICS SUPPORT" SPECIALTY PROGRAM**

Kovalenko Alexander Nikolaevich.

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.

E-mail: Aleks-030682@mail.ru

The article is devoted to the current problem of training highly qualified specialists who meet modern requirements for a graduate of a military university. The author reveals the essence, content and structure of the teaching staff's activities. The main attention in the work is paid by the author to the issue of improving the activity of a teacher in the Higher Educational Institution of the Russian Federation.

Keywords: military educational organization of higher education; basic professional educational program; educational activities; troops of the National Guard of the Russian Federation.

В условиях серьезной трансформации действующей системы мироустройства, усиления межгосударственных противоречий, изменения принципов отношений в системе глобальной экономики существенно возрастает роль подготовки высококвалифицированных кадров для всех институтов государства.

В условиях неприкрытой агрессии стран коллективного запада против Российской Федерации особое значение приобретает подготовка специалистов для всех элементов

военной организации государства, в том числе для войск национальной гвардии, являющихся основой обеспечения государственной и общественной безопасности [1].

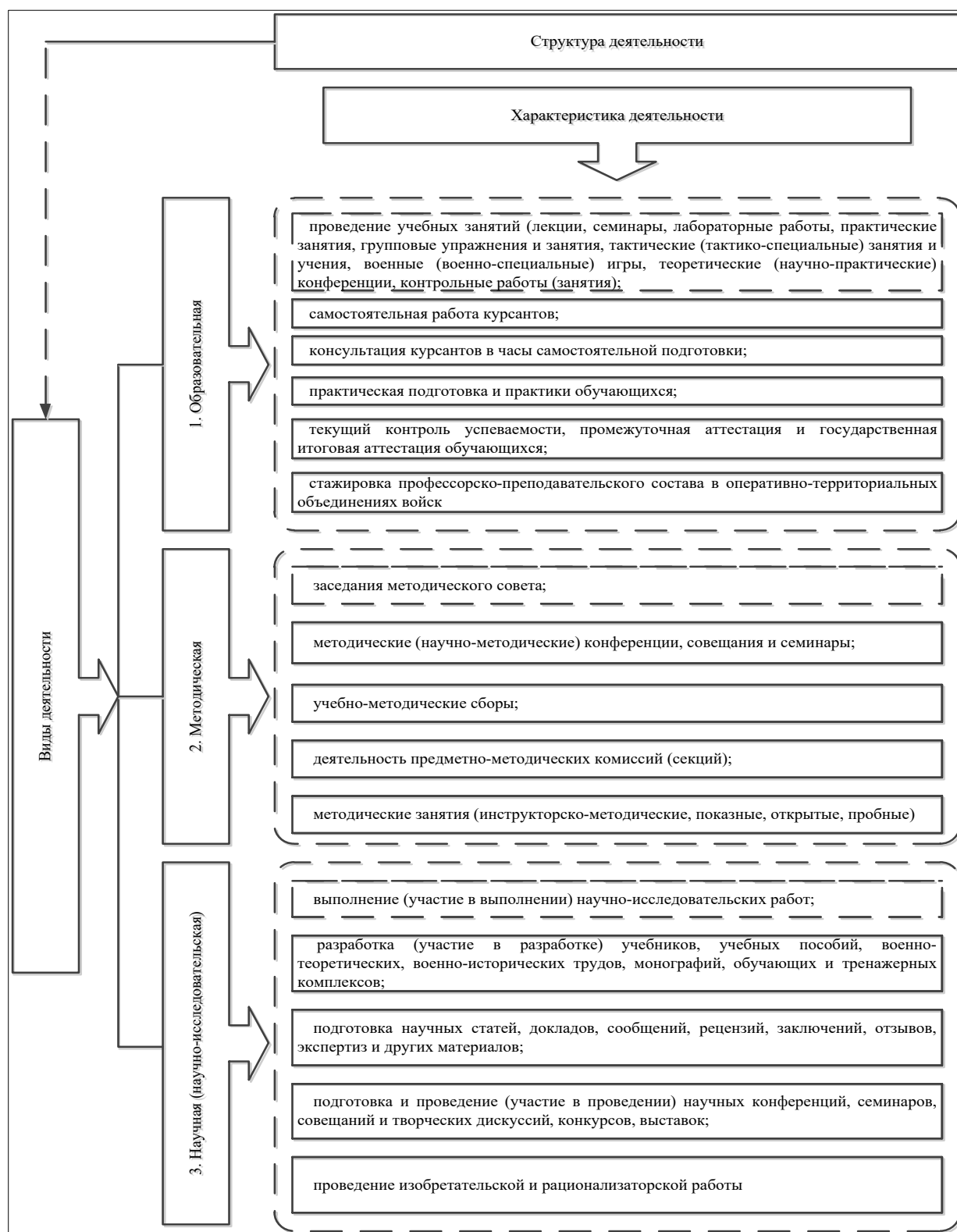


Рисунок 1 – Классификация деятельности преподавательского состава

Поддержание боеспособности войск прямо зависит от эффективности решения вопросов тылового обеспечения воинских частей (организаций), что обуславливает серьезные требования к качеству подготовки управленческих кадров в военных учебных заведениях (далее – ВУЗ) и как следствие к преподавательскому составу, реализующему

соответствующие образовательные программы.

В складывающихся условиях военному образованию необходимы преподаватели в совершенстве, владеющие современными технологиями педагогической деятельности. При этом основные функции преподавателя военного вуза заключается уже не в хранении и механической передаче знаний, а в формировании у обучающихся стремления к самообразованию и выработке у них навыков творческого познания. Личность преподавателя, а также эффективность его педагогической, методической и научно-исследовательской деятельности во многом определяют качество обучения. Именно преподавателю принадлежит стратегическая роль в развитии личности обучающегося в ходе профессиональной подготовки.

Повышение качества учебного процесса в вузах войск национальной гвардии при реализации программы специалитета «тыловое обеспечение» и мотивации в непрерывном самосовершенствовании субъектов обучения: преподавателя и курсанта – не представляется возможным без эффективной организации их деятельности.

Центральным звеном дидактики в вузах войск национальной гвардии является деятельность преподавательского состава, обладающая важными признаками процессуально-структурного объекта, имеющая сложную психолого-педагогическую структуру и специфический характер структурных компонентов.

Вопросы профессиональной деятельности преподавателя рассматривались в работах В.П. Беспалько, Л.В. Занина, Н.П. Меньшикова, С.Д. Смирнова и др. Существенные изменения деятельности преподавателя определяются исследователями как совершенствование мастерства преподавателя [9]. К личностным и профессиональным качествам преподавателя в современном обществе предъявляются новые требования в отношении его педагогической, методической и психологической подготовленности.

Результаты проведенного исследования показывают, что в современных условиях педагогика высшей военной школы стоит перед необходимостью уточнения сущности, содержания и структуры деятельности преподавательского состава, что требует проведения понятийно-терминологического анализа.

Сущность деятельности преподавателя, которая представляет собой целенаправленный и специально организованный процесс, направленный на овладение курсантами знаниями, умениями, навыками и компетенциями необходимыми для решения военно-профессиональных задач в сфере профессиональной деятельности.

Содержание деятельности преподавателя по реализации программы специалитета «Тыловое обеспечение» включает в себя образовательную, методическую и научную (научно-исследовательскую) деятельность (Рисунок 1).

В свою очередь деятельность преподавателя военного вуза, предполагает наличие объекта, субъекта, конкретно поставленных целей и задач, функций, закономерностей, противоречий, методов, приемов, средств и форм ее реализации, а также видов контроля и результата. Структура деятельности преподавателя имеет три основных компонента (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Компоненты структуры деятельности преподавателя военного вуза

Анализ степени научной разработанности проблем деятельности преподавательского состава, показывает, что существующие научные подходы и научно-методический аппарат не в полной мере учитывают особенности деятельности преподавателей, реализующих образовательную программу специалитета «тыловое обеспечение», а вопросы совершенствования деятельности преподавательского состава остаются мало изученными.

Повышение требований со стороны государственного заказчика к подготовке кадров обуславливает необходимость совершенствования деятельности преподавательского состава, которая в условиях служебно-боевой деятельности войск национальной гвардии определяется следующими факторами:

1. На основе преобразования внутренних войск МВД России, в 2016 году была создана качественно новая силовая структура, а именно войска национальной гвардии Российской Федерации [1, 2]. В результате чего в структуру Росгвардии были включены новые подразделения (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Структура Росгвардии

2. 24 февраля 2022 года началась специальная военная операция на территории Украины, которая убедительно показала, что подготовка специалистов тылового обеспечения требует значительной корректировки вследствие изменения форм, способов и тактики ведения боевых действий, в частности применение противником высокоточного и новых видов вооружений, таких как ударные беспилотные летательные аппараты кратно увеличивает вероятность поражения личного состава и техники тыловых подразделений, объектов тыла с запасами материальных средств.

3. Условия тылового обеспечения войск, выполняющих служебно-боевые задачи потребовали принятия на вооружение новых образцов технических средств служб тыла.

4. Необходимость совершенствования нормативного регулирования вопросов тылового обеспечения привела к разработке значительного количества нормативных правовых актов.

В настоящее время основными целями деятельности вуза войск национальной гвардии, являются:

удовлетворение потребности войск в квалифицированных кадрах;
интеллектуальное, духовно-нравственное, творческое, физическое и профессиональное становление;

формирование устойчивых ценностных установок в сфере науки, культуры и традиций войск;

научный прогресс, в сфере деятельности войск национальной гвардии посредством научных исследований [3].

Содержание профессионального образования по каждой специальности определяется образовательными программами профессионального образования.

Программы специалитета реализуются в интересах обороны и безопасности

государства, обеспечения законности и правопорядка, и самостоятельно разрабатываются и утверждаются вузом.

При этом требования к структуре, объему, форме обучения, условиям реализации и результатам освоения образовательных программ определяются соответствующим федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС).

Образовательная программа разрабатывается вузом в соответствии с ФГОС по специальности, реализуемой в военном вузе, а также требованиями к квалификации и военно-профессиональной подготовке выпускников.

В соответствии с военно-профессиональным предназначением выпускников разрабатываются квалификационные требования к установленной военно-учетной специальности, под которой в рамках исследования рассматривается программа специалитета «тыловое обеспечение».

Основной целью освоения программы специалитета является подготовка специалиста, способного решать задачи профессиональной деятельности в различных условиях обстановки, а также в формировании необходимых знаний, умений и навыков (рисунок 4).

Знать	Уметь	Владеть навыками
нормативные правовые акты по вопросам тылового обеспечения войск	планировать тыловое обеспечение и управлять подразделениями тыла	организации тылового обеспечения служебной деятельности воинской части
задачи и организационно-штатную структуру подразделений тыла	определять потребность в материальных средствах по службам тыла	в эксплуатации и порядке технического обслуживания техники тыла
организацию и порядок материального обеспечения по службам тыла и т.д.	организовывать и осуществлять материальное обеспечение по службам тыла и т.д.	разработки планирующих и отчетных документов по тыловому обеспечению и т.д.

Рисунок 4 – Основные целевые показатели освоения специальности «тыловое обеспечение»

Установлено, что в результате освоения программы специалитета «тыловое обеспечение» у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные и профессионально-специализированные компетенции [7].

Руководящими документами Росгвардии [4, 5] определено, что образовательная деятельность в вузах войск национальной гвардии проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с преподавательским составом;
- в форме самостоятельной работы обучающихся.

Результаты анализа проблемных вопросов в обучении курсантов позволяют сформулировать отдельные практические рекомендации по совершенствованию деятельности преподавательского состава:

в ходе проведения учебных занятий преподавателю следует доводить до обучаемых оптимальный объем знаний, формировать наиболее востребованные умения и навыки, необходимые для выполнения должностных обязанностей офицера служб тыла по руководству служебно-боевой деятельностью службы и подразделениями в мирное и военное время;

в ходе обучения курсантов необходимо эффективно использовать инновационные

методики преподавания с применением ситуационно-ролевых игр, компьютерных симуляций и программ, учебно-тренировочных карт, а также современные технические средства обучения;

уделять особое внимание привитию курсантам твердых практических навыков применения теоретических знаний на практике;

активно использовать все формы учебной работы, с целью развития у курсантов культуры мышления, формирования самостоятельности в освоении теоретических знаний и изучении положений руководящих документов [6];

широко использовать практический опыт выполнения служебно-боевых задач подразделениями тылового обеспечения и в целом воинскими частями войск национальной гвардии [8, 9].

Необходимо отметить, что совершенствование деятельности преподавательского состава осуществляется в том числе в ходе периодического повышения квалификации.

Анализ ФГОС и квалификационных требований к военно-профессиональной подготовке выпускников по программе специалитета «тыловое обеспечение» позволяет выделить следующие требования к уровню подготовки преподавателей (рисунок 5).

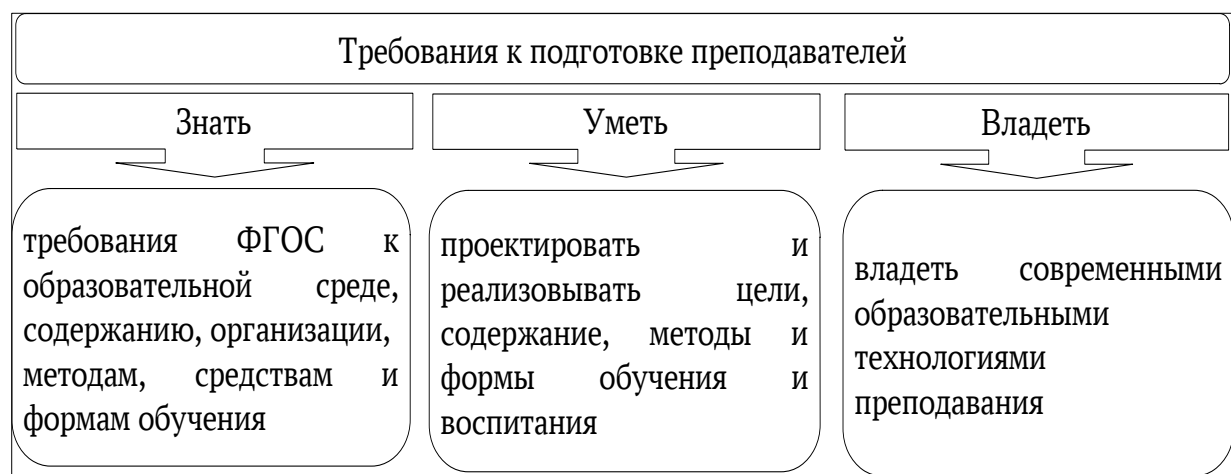


Рисунок 5 – Требования к подготовке преподавателей в вузах войск национальной гвардии

На основе проведенного исследования можно сделать следующий вывод, что основными путями совершенствования деятельности преподавательского состава в вузах войск национальной гвардии по реализации программы специалитета «тыловое обеспечение» будут являться:

совершенствование навыков продуктивного использования информационных и коммуникационных технологий для поиска, анализа, оценки, создания и передачи цифровой информации [10, 11];

развитие у преподавателей способностей к аналитическому, креативному и системному мышлению, а также коммуникативных навыков;

выявление закономерностей и тенденций развития военного искусства, а также практики военных действий.

В результате проведенного исследования выявлены теоретические аспекты совершенствования деятельности преподавательского состава высших учебных заведений войск национальной гвардии Российской Федерации. Определены требования к подготовке преподавателей в ходе реализации программы специалитета «тыловое обеспечение». В ходе проведения понятийно-терминологического анализа, уточнены сущность, содержание и структура деятельности преподавательского состава военного вуза.

Таким образом, вопросы совершенствования деятельности преподавательского состава остаются актуальными и тем самым востребованы для теории и практики военного образования, что в свою очередь создает предпосылки для их дальнейшего изучения.

Библиографический список

1. Указ Президента Российской Федерации от 05.04.2016 № 157 «Вопросы Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации».
2. О войсках национальной гвардии Российской Федерации: Федеральный закон № 226-ФЗ: [принят Государственной Думой 22 июня 2016 года: одобрен Советом Федерации 29 июня 2016 года] // Российская газета. – 2016. – № 146.
3. Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ. - С. 1.
4. Приказ Росгвардии от 24.05.2022 № 165 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, реализуемым в интересах обороны и безопасности государства, обеспечения законности и правопорядка в военных образовательных организациях высшего образования войск национальной гвардии Российской Федерации» С. 3.
5. Приказ Росгвардии от 24.05.2022 № 166 «Об утверждении Особенности организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, дополнительным профессиональным программам и основным программам профессионального обучения, особенностей организации и осуществления методической и научной (научно-исследовательской) деятельности в области подготовки кадров в интересах обороны и безопасности государства, обеспечения законности и правопорядка, а также деятельности организаций, осуществляющих образовательную деятельность и находящихся в ведении Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации».
6. Коваленко Л.В. Условия совершенствования преподавателя вуза как организатора деятельности обучающегося // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2020. №4 (40). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/usloviya-sovershenstvovaniya-prepodavatelya-vuza-kak-organizatora-deyatelnosti-obuchayuschegosya> (дата обращения: 02.05.2024).
7. Печников, А. Н. Методика измерения профессиональных способностей (компетенций) / А. Н. Печников // Образовательные технологии и общество. – 2020. – Т. 23, № 1. – С. 20-37. (дата обращения: 04.06.2024).
8. Полянская Н.М. Роль преподавателя в повышении качества образовательного процесса в высшем учебном заведении // Интернет-журнал «Мир науки» 2015 №3 <http://mir-nauki.com/PDF/48PDMN315.pdf>.
9. Сиддиков А.Б. Совершенствование педагогической деятельности // Экономика и социум. 2022. № 5-2 (92). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-pedagogicheskoy-deyatelnosti> (дата обращения: 02.05.2024).
10. Чинкина Н. Ш., Хузин И. Р. Факторы повышения эффективности педагогической деятельности преподавателя // КПЖ. 2009. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-povysheniya-effektivnosti-pedagogicheskoy-deyatelnosti-prepodavatelya> (дата обращения: 02.05.2024).
11. Шангутов, А. О. Роль лекций в преподавании дисциплин по специальности «тыловое обеспечение» / А. О. Шангутов // Направления и перспективы развития образования в военных институтах внутренних войск МВД России : Сборник научных статей VII Международной научно-практической конференции : В 2 частях, Новосибирск, 28 декабря 2015 года / Под общ. ред. С.А. Куценко. Том Часть 1. – Новосибирск: федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский военный институт внутренних войск имени генерала армии И.К. Яковлева Министерства внутренних дел Российской Федерации», 2016. – С. 233-239 (дата обращения: 04.06.2024).

УДК 37.013.75

**МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО
САМОСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КУРСАНТОВ ВНГ РФ****Кручинина Кристина Сергеевна.**ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск национальной гвардии
Российской Федерации», г. Пермь.

Электронная почта: kristina-1987-87@list.ru

Цель исследования – разработать, теоретически обосновать систему формирования культуры физического самосовершенствования будущих офицеров Росгвардии, представить ее в виде структурно-содержательной модели, экспериментально проверить разработанную педагогическую систему и комплекс педагогических условий ее эффективного функционирования. Объектом исследования является физическая подготовка будущих офицеров Росгвардии. Предметом исследования является процесс формирования культуры физического самосовершенствования будущих офицеров войск национальной гвардии. Автором статьи разработана и внедрена в образовательный процесс ведомственных военных образовательных организаций высшего образования войск национальной гвардии авторская педагогическая система формирования культуры физического самосовершенствования будущих офицеров. На основе анализа научно-педагогической литературы выявлена совокупность педагогических условий, обеспечивающих эффективное функционирование системы формирования культуры физического самосовершенствования будущих офицеров Росгвардии.

Ключевые слова: педагогический эксперимент; статистика; культура физического самосовершенствования; войска национальной гвардии; критерий Стьюдента; критерий Фишера; критерий «хи-квадрат»; педагогическая модель; педагогические условия.

**METHODOLOGY FOR INCREASING THE LEVEL OF PHYSICAL SELF-
IMPROVEMENT OF CADETS OF NATIONAL GUARD TROOPS OF
RUSSIAN FEDERATION****Kruchinina Kristina Sergeevna.**

Perm Military Institute of National Guard Forces, Perm.

E-mail: kristina-1987-87@list.ru

The purpose of the study is to develop and theoretically substantiate a system for forming a culture of physical self-improvement for future officers of the Russian Guard, present it in the form of a structural and content model, and experimentally test the developed pedagogical system and a set of pedagogical conditions for its effective functioning. The object of the study is the physical training of future officers of the Russian Guard. The subject of the study is the process of forming a culture of

physical self-improvement for future officers of the National Guard troops. The author of the article has developed and introduced into the educational process of departmental military educational organizations of higher education of the National Guard troops an original pedagogical system for developing a culture of physical self-improvement for future officers. Based on the analysis of scientific and pedagogical literature, a set of pedagogical conditions has been identified that ensure the effective functioning of the system for developing a culture of physical self-improvement for future officers of the Russian Guard.

Keywords: pedagogical experiment; statistics; culture of physical self-improvement; National Guard troops; Student's criterion; Fisher's criterion; chi-square criterion; pedagogical model; pedagogical conditions.

Проблема физического самосовершенствования [1 – 6] является актуальной для всей страны в целом и для войск национальной гвардии в частности. Как уже было выделено ранее, уровень физической подготовленности военнослужащих, несомненно, влияет на качество выполняемых задач. Соответственно, с целью полного понимания предмета исследования возникает необходимость изучить ее различные аспекты: генетический, структурный, морфологический, а также функциональный. Изучение генезиса проблемы позволяет вскрыть ее глубокие сущностные характеристики и способствует выявлению эффективных путей решения. Анализ структурного аспекта обеспечит выявление компонентного состава исследуемого феномена. Морфологический аспект заключается в определении специфики формирования культуры физического самосовершенствования у будущих офицеров Росгвардии.

Функциональные характеристики занимают центральное место в процессе исследования любого явления и/или процесса. Определение состояния проблемы формирования высокого уровня культуры физического самосовершенствования будущих офицеров Росгвардии позволило автору статьи провести исследования:

1) историографии развития культуры физического самосовершенствования обучающихся в военных учебных заведениях России;

2) проанализировать современное состояние культуры физического самосовершенствования будущих офицеров Росгвардии в образовательной деятельности военного вуза;

3) провести изучение научной и методической литературы, научных педагогических исследований в области физического самосовершенствования курсантов силовых ведомств;

4) уточнить понятие «Культура физического самосовершенствования» и определить ее теоретические основы формирования у будущих офицеров Росгвардии.

Под генезисом в научной деятельности следует понимать «разъяснение возникновения, происхождения, развития и становления». Соответственно, данный аспект заключается в определении хронологической последовательности этапов возникновения и развития искомой проблемы, а также выявлении истинных причин происхождения качественных изменений в данной проблеме и определении тенденций к дальнейшему развитию на каждом этапе.

Анализ военно-профессиональной деятельности офицеров [7–9], прослуживших в подразделениях войск национальной гвардии от одного до трех лет после окончания военной образовательной организации высшего образования (выборка составила 62 человека из 8 округов войск национальной гвардии) показывает, что приоритет поддержанию высокого уровня физической подготовленности отдают 11,6 % офицеров, что существенно ниже требуемого.

В системе подготовки офицеров войск национальной гвардии имеются все условия для систематических занятий физической культурой, однако, процесс физического

совершенствования зависит от систематизации деятельности, управление которой, зачастую, зависит от обучающегося. Это накладывает определенные риски на снижение уровня физической подготовленности после завершения обучения. Соответственно, минимизация данных рисков будет зависеть с одной стороны от поддержания высокого уровня мотивации к физической подготовке, с другой, от профессиональных навыков по управлению процессом физического самосовершенствования.

Осознание значимости проблемы формирования культуры физического самосовершенствования будущих офицеров Росгвардии приводит к необходимости комплексного исследования ряда смежных направлений педагогики, военного образования, физического воспитания, философии, анатомии, математической статистики, информационных технологий.

Культура физического самосовершенствования будущих офицеров Росгвардии представляет вид культуры здоровья, который представляет собой интегративное свойство субъекта образовательного процесса военной образовательной организации высшего образования, включающее комплекс знаний и умений о здоровьесбережении, мотивированность, дисциплинированность и ценностные ориентации, обеспечивающие высокий уровень физической подготовленности.

Изучив сущность культуры физического самосовершенствования будущих офицеров Росгвардии и опираясь на представленное выше понятие «формирование», автор статьи полагает, что формирование культуры физического самосовершенствования будущих офицеров Росгвардии – это целенаправленный процесс систематизированного накопления знаний и умений о здоровьесбережении, ценностных ориентаций, поддержания мотивированности, дисциплинированности и самостоятельности, которые в совокупности обеспечивают высокий уровень физической подготовленности субъекта образовательного процесса военной образовательной организации высшего образования.

Таким образом, анализ психолого-педагогической литературы позволяет сделать промежуточные выводы: проблема формирования культуры физического самосовершенствования будущих офицеров Росгвардии является актуальной; имеется необходимость целенаправленного решения исследуемой проблемы в системе высшего военного образования.

Рассмотрение культурологического подхода в решении педагогических задач, направленных на формирование культуры физического самосовершенствования у будущих офицеров Росгвардии видится нами в проектировании процесса обучения с опорой на культурное наследие военного сообщества, нормы и ценности здорового образа жизни.

Логическим результатом реализации культурологического подхода в контексте исследуемой проблемы является освоение обучающимися правильного отношения к культурному наследию страны и Вооруженных сил в целом, осознание необходимости сбережения собственного здоровья с целью повышения эффективности профессиональной деятельности и гарантированного выполнения служебных и служебно-боевых задач. Соответственно, мы соглашаемся с позицией В.А. Марченкова, который утверждает, что личность обучающегося при реализации раскрытых выше условий становится продуктом культуры, в свою очередь сам обучающийся представителем данной культуры. Соответственно, реализация культурологического подхода в научно-педагогическом исследовании предполагает представление значения формируемого у личности вида культуры, а также определение его содержательного наполнения и путей формирования.

Культурологический подход в ключе нашего исследования обеспечивает реализацию конкретных задач, соответственно, его целесообразно рассматривать на конкретном научном уровне методологии. Культура физического самосовершенствования должна быть ориентиром в культурных ценностях военно-профессиональной деятельности.

Таким образом, содержательные характеристики культуры физического самосовершенствования курсантов военных образовательных организаций Росгвардии как культурной ценности военной профессии разрабатываются посредством применения

культурологического подхода, который в свою очередь выполняет роль научной методологии.

Информационный подход как один из методологических подходов получил широкое распространение с распространением в массы персональных электронных вычислительных машин (ПЭВМ) и до настоящего момента используется при решении доминирующего большинства задач.

Системообразующим понятием информационного подхода является информация. Под информацией следует понимать «сведения, находящиеся в постоянном обороте и движении и используемые системой. Характеризуя информацию, понимает знания, полученные в процессе научного исследования, обучения или инструктажа. В.Б. Гухман под информационным подходом понимает методологический комплекс (инструмент) познания сущностей и явлений на основе понятия информации и закономерностей ее существования. Э.П. Семенюк предлагает рассматривать сущность информационного подхода через познавательный процесс, который состоит из трех последовательных логических этапов: определение субъекта и реципиента, задействованных в информационном обмене, исследования информационного обмена как объекта познания, классификация и оптимизация информации, которая участвует в информационном обмене.

Функциями информационного подхода по А.В. Соколову являются:

- праксеологическая (в соответствии с коммуникационной концепцией информации данная функция обеспечивает управление материальными и социальными объектами в различных организационных системах);
- конструктивная обеспечивает разработку новых образцов информационной техники и информационных технологий;
- объяснительная в соответствии с атрибутивной концепцией информации обеспечивает описание/разъяснение различных явлений;
- моделирующая, обеспечивает создание информационных моделей реальных объектов, которые являются абстрактными представлениями и позволяют систематизировать знания, создавая и обновляя базу научных изысканий.

Информационный подход играет важнейшую роль в современной науке и технологиях, предоставляя мощный инструмент для анализа, понимания и усовершенствования методов и процессов в различных областях. На наш взгляд, разрабатываемая нами педагогическая система значительно выиграет, если в процессе формирования культуры физического самосовершенствования у будущих офицеров Росгвардии будет возможность оперировать информацией.

Применение информационного подхода в контексте рассмотрения проблемы исследования позволяет реализовать информационную систему, которая позволяет проводить информационное сопровождение процесса физического самосовершенствования субъекта военно-профессиональной деятельности.

В контексте педагогической науки информационный подход носит формальный характер, однако его применение при разработке педагогической системы формирования культуры физического самосовершенствования будущих офицеров Росгвардии в качестве практико-ориентированной тактики позволит значительно повысить ее эффективность.

Реализация информационного подхода видится в создании информационной системы, которая позволяет проводить информационное сопровождение процесса физического самосовершенствования курсанта военной образовательной организации. Данная информационная система позволяет обеспечивать оперативный мониторинг выполнения различных видов физических упражнений и прогнозировать при этом изменения физических качеств субъекта образовательного процесса.

Таким образом, роль информационного подхода в нашем исследовании заключается, с одной стороны, в возможности контролируемой циркуляции информации внутри разработанной педагогической системы, с другой – в возможности прогнозировать изменения физических качеств субъекта образовательного процесса.

Подводя итог методологическому исследованию следует заключить, что системный

подход в данном исследовании выступает в качестве общенаучной основы, культурологический подход признан выполнять роль методологической основы.

В свою очередь, информационный подход является в исследовании практико-ориентированной тактикой. Взаимосвязь методологических подходов представлена на рисунке 1.

Анализ военно-профессиональной деятельности офицеров войск национальной гвардии показывает, что выполнение служебных и служебно-боевых задач требует от субъекта военно-профессиональной деятельности высокого уровня физической подготовленности, выдержанности, сосредоточенности, многозадачности.



Рисунок 1 – Уровневая взаимосвязь методологических подходов к построению системы формирования культуры физического самосовершенствования будущих офицеров

Соответственно, опираясь на системный методологический подход необходимо учитывать, что проектируемая педагогическая система является частью системы подготовки офицеров войск национальной гвардии и, в свою очередь, сама включает в себя отдельные структурные блоки компонентов: мотивационно-целевой, нормативно-диагностический, содержательно-технологический и блок анализа результатов личностного потенциала. Перейдем к подробному описанию содержания каждого из представленных выше блоков.

Мотивационно-целевой блок направлен на создание определенной среды внутри образовательного процесса, которая способствует формированию устойчивых убеждений о необходимости обладания высоким уровнем культуры физического самосовершенствования, осознанию ее значимости как в процессе обучения в военной образовательной организации высшего образования, так и в дальнейшем при выполнении функциональных обязанностей на офицерских должностях.

На рисунке 2 представлены структура мотивационно-целевого блока представленной педагогической системы и ее содержательное наполнение.

Реализация мотивационно-целевого блока разрабатываемой педагогической системы формирования культуры физического самосовершенствования будущих офицеров Росгвардии осуществляется применением специфических форм методов и средств, используемых как в рамках проведения занятий по дисциплине «Физическая культура», так и в процессе выполнения мероприятий повседневной деятельности, в том числе культурно-досуговых мероприятий.

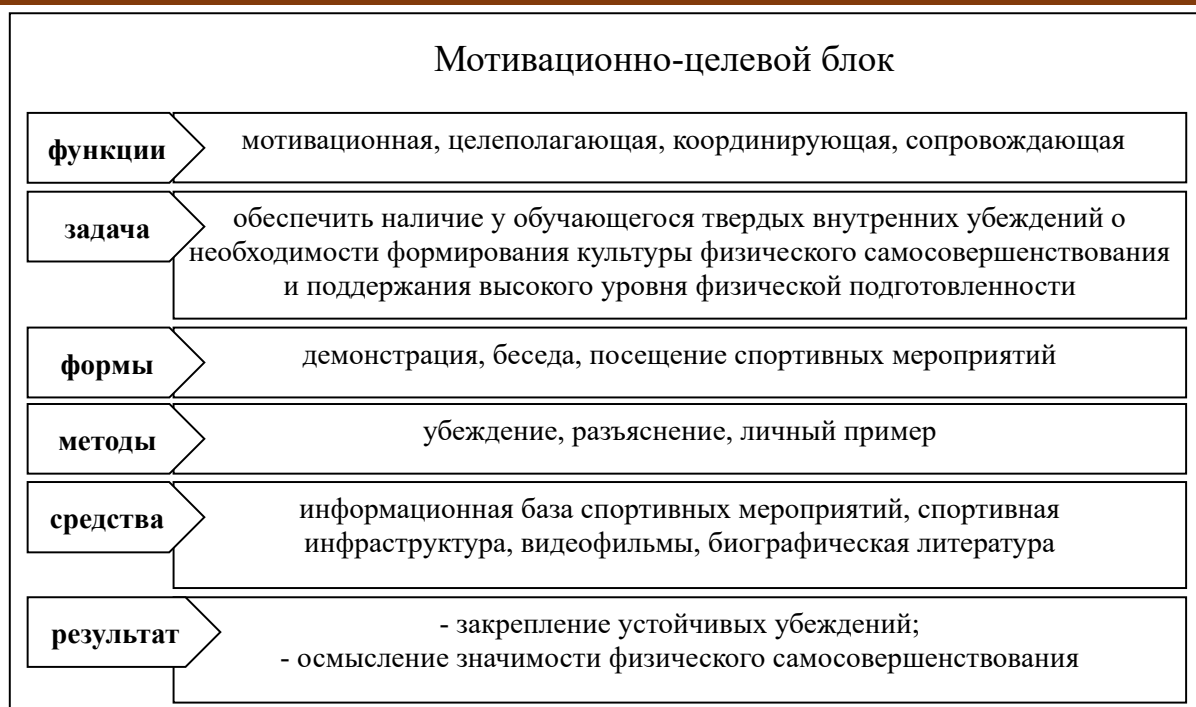


Рисунок 2 – Мотивационно-целевой блок педагогической системы формирования культуры физического самосовершенствования будущих офицеров Росгвардии

Формами реализации мотивационно-целевого блока являются: демонстрация, беседа (как индивидуальная, так и групповая), посещение спортивных мероприятий.

Методами реализации данного блока являются убеждение, разъяснение, личный пример.

Средствами реализации мотивационно-целевого блока являются информационная база спортивных мероприятий, спортивная инфраструктура, видеофильмы, биографическая литература.

Логическим результатом функционирования данного блока разрабатываемой педагогической системы являются:

а) закрепление устойчивых убеждений у обучающихся о необходимости поддержания высокого уровня физической подготовленности и формирования культуры физического самосовершенствования;

б) осмысление значимости физического самосовершенствования для эффективного выполнения функциональных обязанностей и построения успешной военно-профессиональной карьеры.

Статистический эксперимент

Статистический анализ уровня физического самосовершенствования курсантов Росгвардии основан на численной реализации математического аппарата для определения степени эффективности предложенной автором статьи педагогической методике и комплексе программ.

Численная реализация критерия Фишера, t-критерия Стьюдента и критерия «хи-квадрат» позволили автору статьи дать адекватную оценку и статистически обоснованное сравнение уровня физического самосовершенствования курсантов Росгвардии для контрольных групп (КГ) и экспериментальных групп (ЭГ) при проведении соответствующих педагогических экспериментов.

Критерий Фишера позволяет численно оценить статистическую значимость различий между КГ и ЭГ курсантов, основываясь на оценке дисперсии внутри каждой группы и дисперсии между группами.

T-критерий Стьюдента выполнен автором статьи как специальный случай критерия

Фишера, используемый для сравнения средних значений показателей (критериев) обеих групп (КГ и ЭГ).

Таблица 1 – Общий уровень сформированности компонентов культуры физического самосовершенствования будущих офицеров Росгвардии по данным нулевого среза

Группа	Критерии (компоненты)	Уровни					
		низкий		средний		высокий	
		кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
ЭГ1-111 (25)	ценностно-ориентирующий	19	74,00	7	26,00	0	0,00
	знаниевый	18	72,00	7	26,00	1	2,00
	методико-технологический	19	77,33	6	22,67	0	0,00
	общий уровень	19	74,44	6	24,89	0	0,67
ЭГ2-113 (27)	ценностно-ориентирующий	19	70,37	8	27,78	1	1,85
	знаниевый	21	75,93	6	20,37	1	3,70
	методико-технологический	19	69,14	8	29,63	0	1,23
	общий уровень	19	71,81	7	25,93	1	2,26
ЭГ3-262 (26)	ценностно-ориентирующий	20	76,92	6	21,15	1	1,92
	знаниевый	19	73,08	7	26,92	0	0,00
	методико-технологический	18	70,51	8	29,49	0	0,00
	общий уровень	19	73,50	7	25,85	0	0,64
ЭГ4-112 (26)	ценностно-ориентирующий	19	71,15	8	28,85	0	0,00
	знаниевый	19	71,15	7	26,92	1	1,92
	методико-технологический	19	71,79	7	25,64	1	2,56
	общий уровень	19	71,37	7	27,14	0	1,50
КГ-214 (23)	ценностно-ориентирующий	19	80,43	5	19,57	0	0,00
	знаниевый	19	82,61	4	15,22	1	2,17
	методико-технологический	19	82,61	4	17,39	0	0,00
	общий уровень	19	81,88	4	17,39	0	0,72
Всего (127)	ценностно-ориентирующий	95	74,41	32	24,80	1	0,79
	знаниевый	95	74,80	30	23,23	3	1,97
	методико-технологический	94	74,02	32	25,20	1	0,79

Нулевая гипотеза (H_0) предполагает отсутствие различий между показателями контрольной и экспериментальной группами.

Критерий Фишера выполнен автором статьи по следующей формулы:

$$F_{\text{эмп}} = \frac{\sigma_{\text{ЭГ}}^2}{\sigma_{\text{КГ}}^2} > 1 \quad (1)$$

В соотношении (1): $\sigma_{\text{ЭГ}}^2, \sigma_{\text{КГ}}^2$ – дисперсии ЭГ и КГ соответственно.

T – статистика Стьюдента для проверки выполнения нулевой гипотезы выполнена на основании формулы:

$$T = \frac{X_{ЭГ}^{CP} - X_{КГ}^{CP}}{\sqrt{\frac{s_{КГ}^2}{n_{КГ}} + \frac{s_{ЭГ}^2}{n_{ЭГ}}}} \quad (2)$$

В формуле (2) введены следующие обозначения:

$s^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - X_{CP})^2}{n-1}$ – несмещенная оценка дисперсии;

$X_{ЭГ}^{CP} - X_{КГ}^{CP}$ – разность выборочных средних ЭГ и КГ;

$n_{КГ}, n_{ЭГ}$ – объем выборки ЭГ и КГ.

Обобщенные данные об общем уровне сформированности культуры физического самосовершенствования курсантов военных образовательных организаций Росгвардии представлены в таблице 1.

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что уровень культуры физического саморазвития курсантов преобладает на низком и среднем уровнях, соответственно, предположения являются подтвержденными.

В ходе нулевого среза диагностического исследования не выявлено ни одного курсанта с высоким уровнем культуры физического саморазвития. Это подтверждает необходимость организации целенаправленной работы в предполагаемом ключе.

В целях подтверждения достоверности результатов проводимого нами нулевого диагностического среза необходимо произвести сопоставление по уровням сформированности искомой культуры.

Распределение должно происходить практически одинаково, что позволило бы умозаключить, что представленные группы респондентов изначально находятся в одинаковых условиях (критерий Фишера выполнен).

В целях опровержения гипотезы посредством применения непараметрического критерия «хи-квадрат» (вероятность ошибки – 0,05,) было проведено попарное сравнение. В таблице 2 представлены результаты расчета данного критерия для данных, полученных в ходе нулевого диагностического среза экспериментальной работы.

Таблица 2 – Значения критерия «хи-квадрат» на констатирующем и формирующем этапах диагностического эксперимента

№ п/п	Сравниваемые группы	Полученные значения «хи-квадрат»
Констатирующий эксперимент		
1.	КГ-214 – ЭГ1-111	0,917982453
2.	КГ-214 – ЭГ2-113	0,728601062
3.	КГ-214 – ЭГ3-262	0,774148814
4.	КГ-214 – ЭГ4-112	0,759483016
5.	ЭГ1-111 – ЭГ4-112	0,999900204
6.	ЭГ2-113 – ЭГ4-112	0,999870403
7.	ЭГ3-262 – ЭГ4-112	0,999394073
Формирующий эксперимент		
1.	КГ-214 – ЭГ1-111	0,088755939
2.	КГ-214 – ЭГ2-113	0,006631149
3.	КГ-214 – ЭГ3-262	0,106282513
4.	КГ-214 – ЭГ4-112	0,010659079
5.	ЭГ1-111 – ЭГ4-112	0,000329951
6.	ЭГ2-113 – ЭГ4-112	0,066301863
7.	ЭГ3-262 – ЭГ4-112	0,00164387

В результате применения критерия хи-квадрат автором статьи получено подтверждение выполнения условия по нулевой гипотезе, которая свидетельствует об отсутствии статистически значимых различий между выявленными показателями в группах. Данный факт подтвердил целесообразность проводимой экспериментальной статистической обработки данных в рамках выполнения педагогического эксперимента.

В силу того, что абсолютное значение t-критерия не меньше критического ($T = 7.3287$, $t_{кр.\alpha} = 4.1486$), следовательно экспериментальные данные, с вероятностью $0.9 (1 - \alpha)$, не противоречат гипотезе о зависимости всех случайных величин, что несомненно свидетельствует о достоверности полученных результатов и правомерности выбора диагностических методик.

Внедрение в систему подготовки офицеров Росгвардии авторской педагогической системы формирования культуры физического самосовершенствования и комплекса педагогических условий ее эффективного функционирования обеспечивает эффективное формирование искомой культуры физического самосовершенствования [10].

Библиографический список

1. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды / Ю.К. Бабанский. – М.: Педагогика, 1989. – 560 с.
2. Бакин А.В. Организация и методика проведения контрольных занятий по физической подготовке: методические рекомендации для преподавателей и руководителей занятий по служебно-боевой подготовке / А.В. Бакин, А.Ф. Кузнецов. – Омск: Омская академия МВД России, 2009. – 28 с.
3. Белов А.К. Влияние образования в сфере физической культуры на формирование профессионально важных качеств курсантов военного вуза: автореф. дис. канд. пед. наук. – Ставрополь, 2004. – 23 с.
4. Закревская Н.Г. Ценностный подход к образу жизни современных студентов / Н. Г. Закревская // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2009. – № 8. – С. 55-59.
5. Кливоденко, В. И. Боевая и физическая подготовка: учебное пособие / В. И. Кливоденко. – Волгоград, 2002. – 156 с.
6. Кузнецов В.И. Воспитание индивидуально-личностной физической культуры учащихся: дис. канд. пед. наук. – Ростов н/Д., 2005. – 235 с.
7. Медведев И.В. Формирование ценностного отношения слушателей учебных центров МВД РФ к физическому самовоспитанию: дис. канд. пед. наук. – Барнаул, 2009. – 200 с.
8. Панюхов А.В. О контроле уровня физической подготовки курсантов Совершенствование системы боевой подготовки в учебных заведениях МВД России в свете реализации концепции многоуровневой подготовки, переподготовки и повышении квалификации кадров МВД Российской Федерации: материалы межвуз. науч.-метод. конференция. – Орел: Высшая школа МВД РФ, 1996. – С. 98-100.
9. Печенин А.К. Особенности мотивации слушателей вузов МВД России к предстоящей профессиональной деятельности и пути её коррекции: авто- реф. дис. канд. пед. наук. – М., 1997. – 22 с.
10. Реан А.А. Психология и педагогика / А. А. Реан, Н. В. Бордовская. – СПб.: Питер, 2002. – 432 с.

УДК 378

ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ НАУКИ И ГОТОВНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВОЕННЫХ ВУЗОВ К НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ОФИЦЕРОВ

Плюхин Александр Юрьевич.

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

В статье раскрываются основные направления развития науки с учетом ее классификации. Представлено дополненное определение термина «наука» на основании проведенного анализа дефиниции данного термина в научных источниках. Изучение терминологического поля термина «военная наука» позволило определить ее составные части. Представлены приоритетные задачи вузов в подготовке будущих специалистов. На основании проведенного ранее исследования, основанного на методе анкетирования и изучения отчетных форм и документов, представленных в нем выводов, осуществлен анализ документов, регламентирующих вопросы участия будущих офицеров в научно-исследовательской деятельности. Установлено, что комплексное влияние готовности преподавателей военных вузов к научно-исследовательской деятельности и изучение вопросов истории развития науки и ее классификаций будущими офицерами положительно влияет на их ориентацию по участию в различных видах и мероприятиях научно-исследовательской деятельности.

Ключевые слова: наука; военная наука; готовность; научно-исследовательская деятельность; преподаватель; будущий офицер; анализ; исследование.

THE INFLUENCE OF THE STATE OF SCIENCE AND THE READINESS OF MILITARY UNIVERSITY GRADUATES FOR RESEARCH ACTIVITIES ON THE QUALITY OF TRAINING OF FUTURE OFFICERS

Plyukhin Alexander Yurievich.

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.

The article reveals the main directions of the development of science, taking into account its classification. An updated definition of the term "science" is presented, based on the analysis of the definition of this term in scientific sources. The study of the terminological field of the term "military science" allowed us to determine its constituent parts. The priority tasks of universities in the training of future specialists are presented. Based on an earlier study based on the method of questioning and studying the reporting forms and documents presented in the conclusions, an analysis of documents regulating the participation of future officers in research activities was carried out. It has been established that the complex influence

of the readiness of teachers of military universities for research activities and the study of the history of science and its classifications by future officers positively affects their orientation to participate in various types and activities of research activities.

Keywords: science; military science; readiness; research activity; teacher; future officer; analysis; research.

Цель: представить результаты исследований, посвященных влиянию формирования готовности к научно-исследовательской деятельности у преподавателей военных вузов на подготовку будущих офицеров, в том числе и во взаимодействии с изучением вопросов состояния науки. Предметом анализа является развитие науки, деятельность преподавателя и курсантов военного вуза.

Метод и методология проведения работы. Основными методами проведения исследования является: изучение научной литературы, руководящих документов по организации научно-исследовательской деятельности обучающихся в военном вузе, а также результаты проведенного мониторинга научно-исследовательской деятельности, разработанного с целью изучения вопросов формирования готовности к научно-исследовательской деятельности у преподавателей военных вузов. Педагогический эксперимент является основным методом при организации исследования.

Область применения результатов. Результаты исследования актуальны для применения в ходе осуществления педагогических экспериментов в вопросах изучения готовности к научно-исследовательской деятельности любой категории участников научно-исследовательской деятельности, а также при осуществлении мероприятий по ее формированию.

«В ходе своего исторического развития человечество шло по пути совершенствования образования и развития научного прогресса с целью сделать их планомерными, управляемыми, универсальными и эффективными» [5]. По мнению П.К. Елисеева [4] и Е.Д. Корягина [6] в период современного развития политических, экономических и общественных отношений главенствующая роль в делах государства отводится науке.

Современные ученые [13–17] считают, что наука является одной из наиболее влиятельных и динамичных сил, влияющих на общество. Она разрушает многие представления и верования, которые были унаследованы из прошлого, и значительно изменяет наше понимание мира и своего места в нем. Наука оказала огромное влияние на многие аспекты нашей жизни, включая медицину, технологии, окружающую среду, экономику и образование. Она продолжает играть важную роль в развитии общества, и ее влияние будет только возрастать в будущем. Однако важно, чтобы наука была интегрирована с этическими и социальными ценностями, чтобы минимизировать возможные негативные последствия и максимизировать ее положительный вклад в развитие человечества.

В научно-практическом комментарии к Федеральному закону от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» под редакцией академика Российской академии образования В.Е. Усановой указывается, что «наука определяется как особый вид познавательной деятельности, направленной на выработку объективных, системно организованных и обоснованных знаний о мире» [7]. В толковом словаре русского языка В.И. Даля наука представляется как «система знаний о закономерностях развития природы, общества и мышления, а также отдельная отрасль таких знаний» [3]. В малом энциклопедическом словаре Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона «наука – это систематическое объединение и изложение объективно достоверных сведений, принадлежащих к какой-либо области знания, в более общем смысле – объективно достоверное и систематическое знание о явлениях природы и жизни человека со стороны их закономерности и неизменного порядка» [2].

Термин «наука» отражает многоплановое понятие трудовой деятельности человеческого общества, процесса познания реальной действительности и абстрактного мышления. Этот термин изменялся с развитием науки. В XVII-XX веках этим термином

обозначали всякое ремесло: умение, ученье, навыки.

Учитывая указанные определения понятия «наука» в рамках научного исследования представляется дополненное определение данного термина, заключающееся в совокупности знаний, проверенных практикой и представляющих объективную истину и одновременно процесс выработки знаний.

Российские и советские ученые внесли огромный вклад в «сокровищницу» мировой науки. Достижения государства связаны с именами великих мыслителей: М.В. Ломоносова, Н.И. Пирогова, Н.И. Лобачевского, Д.И. Менделеева, А.С. Попова, И.М. Сеченова, И.П. Павлова, К.А. Тимирязева, И.В. Мичурина, К.С. Циолковского и многих других.

Логическим завершением научных исследований является материализация идей, внедрение научных разработок в технику, производство, а также в образовательный процесс, связанный с подготовкой специалистов. Образовательный процесс позволяет обучающимся развивать свои знания, умения и навыки в определенной области, в том числе затрагивающие различные отрасли науки. Таким образом, наука, техника и образовательный процесс связаны воедино. Техника является необходимым промежуточным звеном между научным продуктом и производством, а образовательный процесс позволяет подготовить высококвалифицированного специалиста, способного не только использовать продукт науки, но и сформировать подготовленного участника научной деятельности. Следовательно, без специалиста, способного применять, совершенствовать и создавать современную технику, самой техники и без научного продукта невозможен научно-технический прогресс и современная научно-техническая революция.

По мнению Д.М. Эсенгелдиевой «наука представляет собой явление духовной жизни общества. Накопленные знания преломляются либо в развитии теории, либо в гуманитарном и нравственном совершенствовании членов общества, или в производственной практике. В последнем случае наука превращается в интеллектуальную силу материального производства» [12]. В.Ю. Рудоуцкий определяет, что в этих условиях наука все более становится непосредственной производительной силой, а производство – технологическим применением современной науки [8].

В первую очередь подразумевается то, что естественные науки прямо влияют на материальное состояние общества (на базис общества). Фундаментальные естественные науки наряду с раскрытием закономерностей явлений природы в конечном итоге достаточно полно разрабатывают основы технологического применения познанных законов. Так, например, для того чтобы люди могли получить различное многообразие синтетических материалов, начиная от синтетических волокон и заканчивая синтетическими алмазами, прежде всего нужно было фундаментальным наукам, органической и неорганической химии разработать общую молекулярную теорию строения вещества и прикладные вопросы химии. Но в недрах этой же фундаментальной химии зарождались и технологические основы производства синтетических материалов. Развитие физической и ряда других наук реализовалось в атомной промышленности. На основе кибернетики – теоретической основы автоматизации решаются важнейшие задачи научно-технического прогресса. Совершенствование технологии приводит к тому, что механические средства труда все чаще заменяются естественными процессами: химическими, биологическими, электрическими и т. д. Организация производства совершенствуется на основе эргономики и технической эстетики, инженерной психологии, физиологии. Осваиваются автоматизированные системы управления и обработки информации. Большинство отраслей знаний возникало и развивалось, прежде всего, в связи с потребностями практики. Решение проблемы автоматизации требует развития исследований в математике, физике, химии и механике. Нужды атомной промышленности «вызвали» к жизни физику плазмы. Задачи автоматизации невозможно решать без математической логики и теории информации.

Стоит отметить, что новые научные направления начинают свое развитие не только на основе потребностей практики, но и по собственным законам, так как научное открытие не сразу может быть воплощено в практический результат: Рентген открыл лучи, Фарадей – индукцию тока, Менделеев – периодическую таблицу раньше, чем был «заложен фундамент», определена практическая польза их открытия. Закон Архимеда о плавающих телах воплотился в практическое применение почти через две тысячи лет. В настоящее время есть также много

идей и теорий, представлявших потенциальное научное богатство.

Любая классификация позволяет представить общее сложное явление как сумму взаимосвязанных его частей, поэтому со времени возникновения науки разные философы, ученые пытались классифицировать науку. Греческий философ и эрудит Аристотель науку классифицировал на: логику, социологию, физику, политику, биологию, историю, искусство, этику, философию, поэзию и риторику.

Данная классификация интересна не только как исторический факт, но и в неменьшей степени как система для сравнения. Следует обратить внимание, что упор в этой классификации сделан на социальные и гуманитарные науки. Место физики и биологии хотя уже и высоко, но их объем пока еще мал.

Одна из современных классификаций – это классификация по академику Б.М. Кедрову, представленная на рисунке 1.

Психологии в этой схеме отведено место почти в центре треугольника, но ближе к философии, поскольку есть мнение, что теорию познания построить без психологии нельзя.

Философские науки дают единый метод научного творчества, обеспечивающий подлинно научное мировоззрение для познания – материалистическую диалектику, теорию и метод познания мира, т. е. философия по отношению к другим наукам выполняет функцию методологии познания и мировоззренческой интеграции ее результатов.

Другим элементом краеугольным камнем в классификации являются естественные науки. К ним относятся математические науки – орудие мышления, описывающие количественные взаимодействия материи, вещества и энергии в специальной символике.

Человек в процессе мышления абстрагируется от реальной действительности. Однако простое абстрактное мышление не обеспечивает сложных закономерностей и взаимосвязей явлений. Математика же позволяет в абстрактной форме описать эти явления и установить закономерности, которые эмпирически не обнаружены. История естественных наук знает немало открытий, сделанных математикой, а впоследствии проверенных и подтвержденных экспериментом, т. е. математика служит мощным орудием исследования и познания практически для всех наук.

Естественные и технические науки – это большая или меньшая конкретизация взаимодействия вещества и энергии в процессе познания мира, постигаемая на теоретическом и экспериментальном уровне.

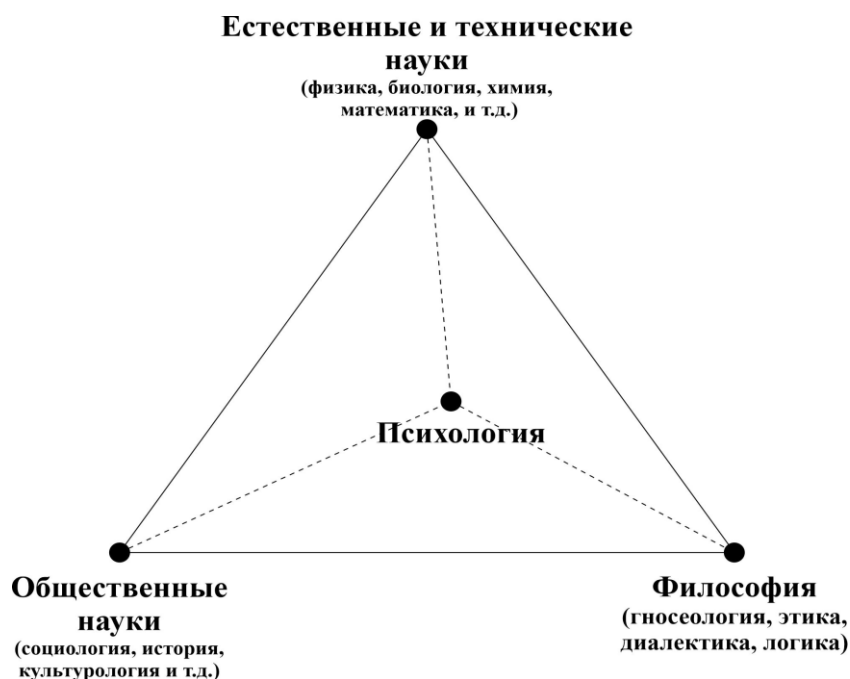


Рисунок 1 – Классификация наук по Б.М. Кедрову

По мнению Р.Ш. Хасанова: «военная наука находится на острие развития военного дела, определяет направления трансформации будущих войн и перспективные черты вооруженных сил, соответствующие реалиям. В современных условиях динамично изменяющейся мировой военно-политической обстановки появление новых вызовов и угроз роль военной науки в оказании противодействия этим угрозам опять становится незаменимой» [10, 283 с].

Авторы большой российской энциклопедии: А. М. Беляев, А. Я. Черныш, А. И. Суровцев дают исчерпывающую дефиницию «военная наука – система знаний о войне, строительстве и подготовке вооруженных сил и государства к войне, принципах обеспечения военной безопасности. Военная наука исследует зависимость вооруженной борьбы: от соотношения экономических, морально-политических, научно-технических и военных возможностей воюющих сторон; состава организации и технического оснащения вооруженных сил; форм и методов управления (руководства) войсками (силами) в мирное и военное время; обучения и воспитания личного состава вооружённых сил, военной подготовки населения» [1, 521 с].

Основа военной науки состоит из законов материалистической диалектики, представленных на рисунке 2.

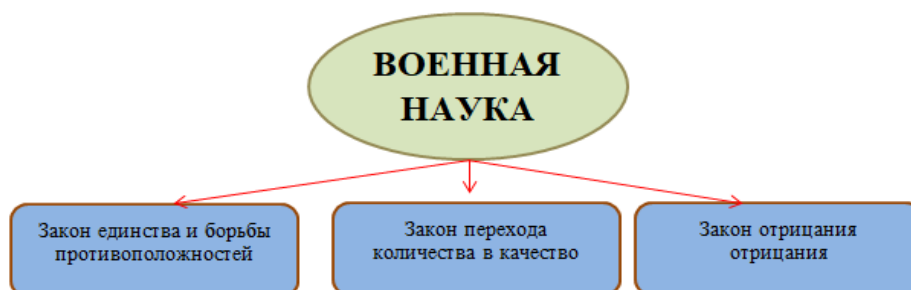


Рисунок 2 – Диалектика военной науки

Как у каждой отрасли науки у военной присутствуют свои особенности, которые заключаются в:

- объективности – познание объективных законов войны;
- тесной связи с практикой – с условиями, в которых могут происходить современные войны;
- техническом и других видах обеспечения.

Проведенный ретроспективный анализ развития военной науки позволил определить ее составные части, представленные на рисунке 3.



Рисунок 3 – Составные части военной науки

В контексте проведения исследования, современными вызовами, с которым сталкивается военная наука, в рамках выполнения возложенных на офицеров задач

актуальным является их готовность, в том числе и к научно-исследовательской деятельности, так как от ее сформированности «во многом зависит эффективность и результативность профессиональной подготовки будущих офицеров и возможность их самореализации в военно-профессиональной деятельности» [5].

Высшие учебные заведения Российской Федерации, такие как университеты, академии и институты проводят подготовку научных кадров. Они реализуют образовательные программы высшего и послевузовского образования по широкому спектру направлений, осуществляют переподготовку кадров, проводят фундаментальные и прикладные научные исследования и являются ведущими научными и методическими центрами в области своей деятельности. Подготовка специалиста, способного решать задачи, связанные с научно-исследовательской деятельностью, является одной из приоритетных задач вузов различного профиля и уровня. Исходя из особенностей военной науки, перед войсками национальной гвардии также стоит задача по подготовке специалистов, способных к научно-исследовательской деятельности.

По мнению С.Н. Широбокова «совершенствование системы профессиональной подготовки и повышение конкурентоспособности выпускников вузов – одни из самых актуальных проблем современного образования, от которых во многом зависит будущее как отдельных университетов, так и систем образования различных стран, их конкурентоспособность на мировом рынке образовательных услуг» [11, с. 54].

Анализ выполнения служебно-боевых задач в различных регионах страны, в том числе в ходе проведения специальной военной операции, показывает необходимость формирования научно-исследовательской готовности различных категорий военнослужащих, особенно тех, кому должностными обязанностями определено обучать личный состав. В проведенном исследовании представлены результаты «формирования одной из составляющих готовности преподавателей к научно-исследовательской деятельности, заключающейся в организации работы с обучающимися» [5]. Результаты исследования основаны на разработанном мониторинге научно-исследовательской деятельности военного вуза, включающем в себя «ключевые показатели, отражающие все виды и мероприятия научно-исследовательской деятельности, проводимой ее участниками, имеющей балльный эквивалент в зависимости от уровня, вида и личного вклада (Таблица 1)» [5].

Таблица 1 – Ключевые показатели мониторинга научной работы военного вуза

№ п/п	Наименование показателя	Количество пунктов показателя	Количество баллов в зависимости от уровня мероприятия
1	Вид научных результатов	24	от 25 до 600
2	Диссертационные исследования, присвоение учёных званий, руководство адъюнктами	8	от 100 до 4000
3	Изобретательская и рационализаторская работа	6	от 70 до 400
4	Участие в конкурсах, олимпиадах	12	от 20 до 250

По результатам исследования установлено, что положительное влияние выполнения возложенных на научно-педагогический состав научных задач, влияет ряд критериев: уровень образования; наличие педагогического и научного стажа; наличие ученого звания и (или) ученой степени, что, в свою очередь, влияет на комплекс мероприятий военного вуза на формирование научных (научно-прикладных) способностей будущего офицера-профессионала.

В ходе изучения планов работы военно-научного общества курсантов (далее – ВНОК) военного вуза установлено, что из 23-х научно-практических секций в 16-ти спланированы мероприятия по изучению вопроса истории развития науки и ее классификаций. Курсанты-участники данных научно-практических секций не только расширили спектр разработанной научной продукции, но и стали участниками как инициативных, так и заказных научно-

исследовательских работ, рядом из них получены объекты интеллектуальной собственности, а также стали победителями региональных, ведомственных, межведомственных и всероссийских конкурсов и олимпиад.

Так, на рисунке 4 представлен сравнительный анализ участия курсантов в научно-исследовательской деятельности военного вуза. Первая группа – курсанты члены ВНОК без изучения вопросов истории развития науки и ее классификаций, вторая группа – курсанты члены ВНОК, в которых изучалась указанная тематика.

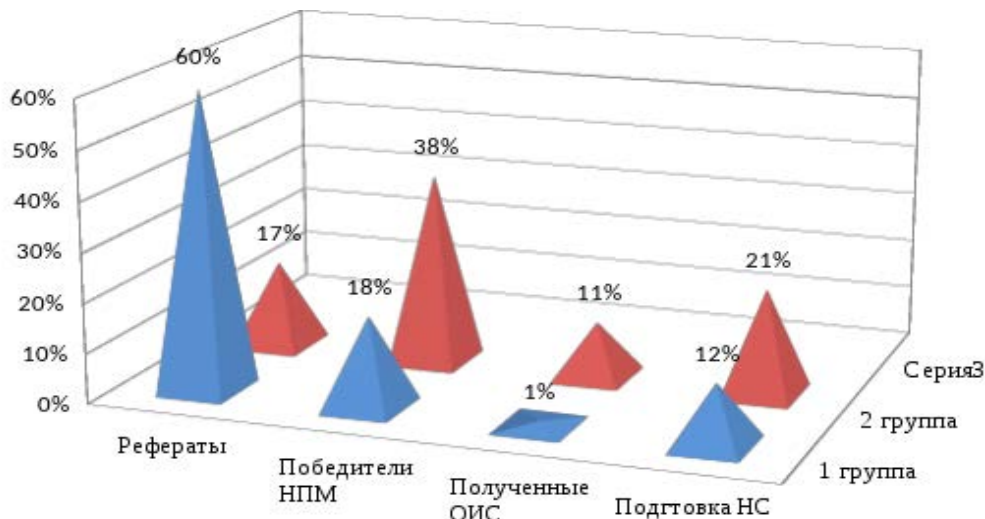


Рисунок 4 – Анализ участия курсантов в научно-исследовательской деятельности военного вуза

В первой группе установлено, что под руководством преподавателя курсанты в основном реализуют первоначальную форму участия в научно-исследовательской деятельности – подготовка реферата. Подготовка научных статей и объектов интеллектуальной собственности и участие в научно-представительских мероприятиях носит фрагментарный характер. Курсанты группы 2 сориентированы преподавателями на основе полученных знаний участвовать в научно-представительских мероприятиях и в подготовке научных статей. Стоит отметить, что процентное соотношение полученных объектов интеллектуальной собственности группы 2 примерно равен доли подготовленных научных статей группы 1, что говорит и о практической направленности деятельности группы 2 в рамках научно-исследовательской деятельности.

Представленный анализ демонстрирует положительную динамику влияния изучения вопроса истории развития науки и ее классификаций на ориентацию обучающихся в научно-исследовательской деятельности. Поддерживая мнение Н. А. Симченко и А. А. Яновской, стоит прийти к следующему, что «развитие науки представляет собой диалектический процесс, в котором дифференциация сопровождается интеграцией, происходит взаимопроникновение и объединение в единое целое самых различных течений научных направлений, взаимодействие различных методов и идей» [9]. Следовательно, сформированная готовность преподавателей к научно-исследовательской деятельности способствует качественной и эффективной подготовке высококвалифицированных офицеров для силовых структур и ведомств, а изучение вопросов состояния науки является положительным звеном в ее реализации.

Библиографический список

1. Беляев А.М., Черныш А.Я., Суровцев А.И. Военная наука // Большая российская энциклопедия. Том 5. Москва, 2006. – С. 521– 525.
2. Брокгауз Ф.А., Ефрон И.А. Иллюстрированный энциклопедический словарь. М.: Эксмо, 2008. С. 814.

3. Даль В.И. Толковый словарь русского языка. М.: АСТ Астрель, 2007. – С. 749.
4. Елисеева П.К. Роль науки в социально-экономическом развитии общества // Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Взаимодействие науки и общества – как современный механизм развития», Волоколамск, 17 декабря 2020. Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет). 2021. – С. 31–33.
5. Коломийченко, Л. В. Научно-исследовательская готовность преподавателей военных вузов как фактор повышения уровня подготовки высококвалифицированных специалистов / Л. В. Коломийченко, А. Ю. Плюхин // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2023. – Т. 11, № 1. – С. 3–9. – DOI 10.12737/1998-1740-2023-11-1-3-9. – EDN ONLSWM.
6. Корягина Е.Д. Об облике высшего образования будущего // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. Вступление. Путь в науку. 2018. № 2 (22). – С. 163–173.
7. Научно-практическом комментарии к Федеральному закону от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» под редакцией академика Российской академии образования В.Е. Усановой. ЮРКОМПАНИ, 2012. С. 241.
8. Радоцкий В.Ю. «Основы научных исследований : учебное пособие для студентов специальностей 280103 - Защита в чрезвычайных ситуациях и 280104 - Пожарная безопасность», С. 130
9. Симченко, Н. А. Организация научной деятельности : Учебно-методическое пособие / Н. А. Симченко, А. А. Яновская. – Симферополь : Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2023. – 149 с. – ISBN 978-5-907656-50-5. – EDN LVNGUM.
10. Хасанов, Р. Ш. Военная наука в системе военной безопасности России в XXI веке / Р. Ш. Хасанов // Геополитика: теория, история, практика. – 2012. – № 1. – С. 283–289. – EDN PBCAWJ.
11. Ширококов С.Н. Особенности подготовки конкурентоспособных специалистов в вузах Германии и США: сравнительный анализ // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2009. № 1 (1). С. 54–56.
12. Эсенгелдиева, Д. М. Методологические проблемы инноваций экономики Кыргызстана в условиях рынка / Д. М. Эсенгелдиева // Научная дискуссия: вопросы экономики и управления. – 2016. – № 1-2(45). – С. 71–77. – EDN VKJPV.
13. Abd-El-Khalick, F., Summers, R., Said, Z., Wang, S., & Culbertson, M. (2015). Development and large-scale validation of an instrument to assess Arabic-speaking students' attitudes toward science. *International Journal of Science Education*, 37(16), 2637–2663. URL: <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1098789> (дата обращения: 12.02.2024).
14. Aditomo, A., & Klieme, E. (2020). Forms of inquiry-based science instruction and their relations with learning outcomes: Evidence from high and low-performing education systems. *International Journal of Science Education*, 42(4), 504–525. URL: <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1716093> (дата обращения: 14.02.2024).
15. Areepattamannil, S., Freeman, J., & Klinger, D. (2011). Influence of motivation, self-beliefs, and instructional practices on science achievement of adolescents in Canada *Social Psychology of Education*, 14(2), 233–259. URL: <https://doi.org/10.1007/s11218-010-9144-9> (дата обращения: 12.02.2024).
16. Cairns, D., & Areepattamannil, S. (2019). Exploring the relations of inquiry-based teaching to science achievement and dispositions in 54 countries. *Research in Science Education*, 49(1), 1–23.
17. Robert R. Martinez, Jr., James M. Ellis. A National Study Exploring Factors Promoting Adolescent College Readiness in Math and Science (STEM-CR) // Educational Researcher „SAGE Publications, Article Reuse Guidelines, 2023, S. 553 - 569. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.3102/0013189X231193309> (дата обращения: 17.02.2024).

УДК 378

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ КУРСАНТОВ ВОЕННЫХ ВУЗОВ К ВОЕННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Пугачев Павел Владимирович, доцент.

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

В статье отражено современное состояние проблемы адаптации курсантов, поступающих в военные вузы, к условиям обучения, службы, профессиональной и повседневной деятельности. Проанализированы и обобщены результаты исследований данного вопроса отечественных ученых. Выделена совокупность социальных и учебных трудностей, которые препятствуют позитивному адаптационному процессу будущих офицеров. Предложены психолого-педагогические условия, создание которых будет способствовать эффективному процессу адаптации и поможет в дальнейшем избежать кризисных и дезадаптационных ситуаций.

Ключевые слова: адаптация; военно-профессиональная деятельность; курсант; военный вуз; Росгвардия; психолого-педагогические условия; взаимодействие с окружающей действительностью; факторы адаптационного процесса.

THEORETICAL AND METODOLOGICAL ASPEKTS OF THE PROCESS OF ADAPTATION OF CADET OF MILITARY UNIVERSITIES TO MILITARY PROFESSIONAL ACTIVITY

Pugachev Pavel Vladimirovich, assistant professor.

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.

The article reflects the current state of the problem of adaptation of cadets entering military universities to the conditions of study, service, professional and daily activities. The results of research on this issue by Russian scientists are analyzed and summarized. A set of social and educational difficulties that hinder the positive adaptation process of future officers is highlighted. Psychological and pedagogical conditions are proposed, the creation of which will contribute to an effective adaptation process and help to avoid crisis and maladaptation situations in the future.

Keywords: adaptation; military professional activity; cadet; military university; Rosgvardiya; psychological and pedagogical conditions; interaction with the surrounding reality; factors of the adaptation process.

Историко-методологический анализ понятий адаптации, которые существуют в психолого-педагогической литературе, позволяет выделить два основных подхода к рассматриванию этого вопроса: во-первых, это взгляд на адаптацию как на процесс простого

приспособления к условиям среды; во-вторых, это активное взаимодействие человека со средой, в которой она находится. По нашему мнению, это сочетание двух основных процессов, которые необходимо рассматривать комплексно.

Следовательно, адаптация представляет собой универсальную категорию, которая применяется, с одной стороны, для объяснения сути жизни в форме общего биологического принципа, а с другой, употребляется для раскрытия сути социальной жизни общества, исследования механизмов в разных сферах общественной жизни индивида. Таким образом, адаптация человека является чрезвычайно сложным многокомпонентным процессом, который содержит не только хранение и изменение своих биологических, психологических и социальных функций: способность участвовать в переменной общественной жизни, создавать условия для физического, духовного, творческого и социального развития.

Поэтому, по нашему мнению, процесс адаптации человека – это сложный, многоплановый процесс, который направлен на обеспечение формирования комплекса социальных отношений и психических реакций, направленных на благоприятствующее взаимодействие с окружающим миром.

В психолого-педагогической литературе существуют разные подходы к классификации видов и выделению типов адаптации. Большинство авторов (В.И. Брудный [4], С.М. Мадорская [6], П.А. Просецкий [9], Р.Ф. Якунин [13] и др.), исследуя вхождение человека в новую среду, определяют такие ее виды, как:

- профессиональную;
- психологическую;
- социальную.

Психологическая адаптация обуславливается энергичностью и активностью самой личности, сочетая в себе готовность индивида сопоставлять себя со средой, ее правилами и условиями, в то же время быть способным преобразовывать их в целях эффективного взаимодействия. Под социальной адаптацией понимают приобщение или вхождение личности в определенные виды деятельности, которые происходят в данной социальной среде. Профессиональную адаптацию отличает то, что ее процесс проходит путем выполнения постоянно усложняющейся деятельности, который включает овладение новыми навыками и повышение профессионального мастерства.

В зависимости от области науки и цели исследования, границы употребления термина «адаптация» расширяются [8].

В отечественной педагогике впервые адаптация студентов изучалась такими учеными, как Г.П. Медведев, В.Г. Рубин, Ю.С. Колесников [7]. Заметим, что они исследовали только два аспекта этой проблемы: социальную и профессиональную адаптацию студентов. Другие ученые исследовали такие аспекты: Ф.Б. Березин — социально-психологическая и профессиональная адаптация молодых специалистов [3]; Т.А. Степанова - адаптация обучающихся в профессиональных училищах [10] и т. д.

Военно-педагогические исследования, которые посвящены психологической подготовке военных коллективов и касаются их психологической адаптации, отражены в трудах А.В. Барабанщикова [2, с. 39-44]. Исследователем В.Я. Яблонко подчеркивается уникальность психологической адаптации курсантов к учебной, общественной и служебной деятельности [12], вопросы адаптации и ее психолого-педагогических аспектов у зарубежных курсантов изучались в исследованиях А.Г. Терещенко [11].

Исходя из реалий современности, адаптацию новобранцев, в частности курсантов, к военно-профессиональной деятельности и службе, стоит рассматривать с точки зрения взаимосвязанного, поэтапного, многокомпонентного педагогического процесса, направленного на преодоление возникающих помех и плавного вхождения в деятельность по выполнению возложенных задач, учитывая специфику военной организации.

В данном контексте значимую роль играют факторы адаптации, которые представляют собой комплекс неких обстоятельств и складывающихся условий, определяющих сам процесс прохождения адаптации и ее результат.

Исследователи, изучающие данную проблематику, приводят различные признаки адаптационных факторов, например, А.М. Углев приводит следующую классификацию факторов: стабильные (неизменны на протяжении длительного времени), изменяемые, факторы, которые не вызывают адаптацию. Значимым фактором адаптации Е.Ф. Изотова определяет возраст обучаемых, образование, уровень их мотивации к учению, уже сформированные учебные навыки [5, с. 171].

По мнению В.Т. Ащепкова [1, с. 25] все факторы процесса адаптации военнослужащих необходимо объединить в группы, такие как социальные, индивидуального развития, психологические. Всего автор выделил 54 фактора, которые, по его мнению, одинаково актуальны в изучаемом процессе.

Проанализировав имеющиеся в соответствующей литературе точки зрения и классификации факторов, мы пришли к выводу, что состояние профессиональной адаптации и активности субъекта – это один из важных адаптационных факторов. Также нами была предложена собственная классификация факторов, которая использовалась в дальнейшей работе. Так, было выделено 5 групп: факторы личностного развития, социально-политические, национально-демографические, психолого-педагогические факторы и особенности военного учреждения.

Стоит отметить, что в связи с тем, что адаптационный процесс обусловлен взаимодействием с новыми условиями среды, факторы, влияющие на данный процесс, разделяют на внутренние и внешние.

К внутренним факторам отнесем факторы, которые определяют индивидуально-личностные черты курсантов: физическое развитие и состояние здоровья, личностная мотивация вступления в высшее военное учебное заведение, сознание и самооценка, привычки и черты характера, тип нервной системы, материальное обеспечение, общественная позиция, технические способности и тому подобное. К внешним факторам отнесем: социальное поведение; уровень развития коллектива или микроклимат у групп; закрытый тип высшего военного учебного заведения; требования военных Уставов; условия быта; отношение населения к военнослужащим и т. д.

Условия военного вуза являются специфическими в силу применения в них службы, которая является обязательным структурным элементом системы образования в военном вузе, что подразумевает одновременное прохождение процесса адаптации у служебной, профессиональной и повседневной деятельности.

В своих исследованиях пристальное внимание данному процессу уделяет В.И. Селиванов, высказывая мысль о том, что в учебной деятельности во время умственной работы курсантов формируются и волевые свойства личности, но при этом они не совпадают с волевыми свойствами, обозначенными теми же терминами, но сформированными в профессиональной деятельности [Селиванов В.И.].

Исходя из этого, отсутствие способности адаптироваться к процессу служебной деятельности и профессиональной подготовки служит первостепенной причиной расхождений между наличествующими и желательными характеристиками (свойствами) личности будущего офицера силовых структур.

Процесс адаптации в военном вузе можно обозначить двояким: принятие личностью своих новых социальных функций и, соответственно, профессиональной роли.

Следовательно, посредством теоретико-методологического анализа научной литературы по проблемам адаптации была обнаружена совокупность социальных и учебных трудностей, которые объединены неготовностью, неподготовленностью выпускников средней школы к ведущим видам новой деятельности в специализированном (военном) вузе, которая основывается на учебной, служебной и организационно-коммуникативной составляющей.

В итоге проведенного анализа разных теоретических источников можно были сделаны выводы:

1. В психолого-педагогическом аспекте процесс адаптации личности к условиям

военного вуза может быть всесторонне освещен лишь с позиций личностного и организационно-деятельностного подходов.

В педагогическом процессе военного вуза адаптация может осуществляться в единстве целеустремленных личностных изменений, которые происходят под воздействием внешних и внутренних факторов, связанных с активным включением самой личности, в первую очередь, ее мотивации и ценностных отношений, в целеустремленную подготовку к профессионально-трудовой деятельности.

2. В социально-педагогическом плане личностная адаптация может быть определена как система осуществляемых преподавателями военного вуза и командирами мероприятий, направленных на активное приспособление курсантов младших курсов к обучению в военном вузе. Это достигается приведением в действие внешних и внутренних факторов во время общего проектирования преподавателями и курсантами личностных целей и задач учебной и служебной деятельности.

Таким образом, педагогическая система должна выстраиваться с учетом как общих, так и частных целей и задач подготовки специалиста внутренних войск. Она предусматривает также учет особых трудностей, которые возникают в учебно-служебном коллективе через недостаточную социально-психологическую и общеучебную подготовленность конкретных курсантов.

Адаптация к условиям высшего военного учебного заведения является не только целью, но и средством для осуществления главного задания - формирования профессиональных и личностных качеств будущего специалиста. Поскольку высшее военное учебное заведение не только специфическая, но и временная среда, в которой выполняется функция профессионального формирования личности, процесс адаптации стоит рассматривать как адаптацию к учебе в высшем военном учебном заведении, преобразующийся в процесс адаптации к будущей профессиональной деятельности военного.

Стоит обратить внимание, что в процессе адаптации будущих офицеров к военно-профессиональной деятельности в военном вузе ключевую роль играют условия, созданные в образовательной организации и влияющие на непосредственное вхождение первокурсника в среду вуза и его дальнейшее становление. Исследуя вопрос создания психолого-педагогических условий эффективной адаптации, было выявлено, данный процесс состоит в обеспечении педагогических мер, влияющих на становление личности субъектов образовательного пространства, что приведет в конечном результате к повышению эффективности всего образовательного процесса.

В процессе исследования автором были определены психолого-педагогические условия, способствующие оптимизации процесса адаптации будущих офицеров Росгвардии к обучению в образовательной организации:

обеспечение последовательности в педагогическом комплексе: военная школа - военный вуз;

организация позитивного общения в курсантских группах;

предоставление помощи старшими курсантами и младшими офицерами;

применение взаимного обучения в системе "курсант - курсант".

Значим аспектом успешной адаптации новобранца к условиям военной образовательной организации будет то, насколько успешно данный процесс был пройден на предыдущем этапе.

В этой связи полагаем, что необходимо выделить последовательность, например, между кадетским училищем (кадетским классом, школой) и военным вузом как значимое психолого-педагогическое условие всего процесса адаптации курсантов к обучению в военных вузах. Здесь необходимо подчеркнуть роль профориентационной работы, патриотического воспитания и др. в процессе обучения в образовательных организациях среднего звена.

Поскольку от того, насколько этот предыдущий этап адаптации будет правильно

организован в определенной степени будет зависеть планирование всего учебно-воспитательного процесса и результаты обучения.

Подводя итог, стоит отметить, что процессу адаптации, в частности курсантов, к обучению и разным видам деятельности в военном образовательном учреждении посвящено достаточное количество исследований, в том числе современных отечественных авторов. Однако, на наш взгляд, данный процесс является более глубоким и сложным, требующим многопланового подхода и не сводящегося только лишь к взаимодействию с окружающей действительностью.

В данном контексте мы обращаем внимание на подбор и реализацию психолого-педагогических условий, создание которых в конкретном военном вузе позволит сделать эффективным адаптационный период и в дальнейшем избежать кризисных и дезадаптационных ситуаций.

Библиографический список

1. Ащепков В.Т. Профессиональная адаптация преподавателей высшей школы: Научно-методическое пособие для преподавателей. - Армавир, 1989. - 128 с. Селиванов В.И. Студенческие коллективы. - М., 1994. - С.163-164.
2. Барабанщиков А.В. Проблемы психологии воинского коллектива. - М., 1993. - 302 с.
3. Березин Ф.Б. Психическая и психофизическая адаптация человека. - Л.: Наука, 1998. - 280 с.
4. Брудный В.И. Профессиональная и социально-психологическая адаптация студентов и молодых специалистов. - М., 1996. - 143 с.
5. Изотова Е.Ф. Психолого-педагогические факторы учебной успешности иностранных студентов. / Автореф. дис... канд. пед. наук:13.00.01. - М. 1987. - 21 с.
6. Мадорская С.М. Проблемы социальной адаптации студентов к учебному процессу / Дис... канд. филос. наук. - Минск, 1986. - 247 с.
7. Медведев Г.П., Рубин В.Г., Колесников Ю.С. Адаптация – важная проблема педагогики высшей школы // Сов. педагогика, 1969. - № 3, С.64-71.
8. Новые ценностные ориентации. - Тезаурус, 2006. - 73 с.
9. Просецкий П.А. Социально-психологические аспекты адаптации воспитанников средней школы к условиям вузовского коллектива / Известия ВГПИ, Воронеж, 1990. - С.14 — 20.
10. Степанова Т.А. Организационно-педагогические условия социальной адаптации учащихся профессиональных училищ. / Автореф. дис... доктора пед. наук. - Ярославль, 1995. - 28 с.
11. Терещенко А.Г. Психолого-педагогические аспекты адаптации иностранных студентов в советских вузах (на примере монгольских студентов). / Автореф. дис... канд. психол. наук. Иркутск, 1987. - 18 с.
12. Яблонко В.Я. Психологические особенности адаптации курсантов к учебной, служебной и общественной деятельности в условиях высшего военного учебного заведения / Автореф. дис... канд. пед. наук. - М.: ВПА, 1982, С. 2-20.
13. Якунин Р.Ф. Социально-педагогические аспекты адаптации латиноамериканских студентов к условиям советского вуза // на примере университета Дружбы народов им. П. Лумумба. / Дис... канд. пед. наук. - М., 1984. - 200 с.

УДК 355/359

ОСОБЕННОСТИ РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ВОЙСК В АСПЕКТЕ ВЛИЯНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ**Шангутов Антон Олегович**, доктор военных наук, доцент.

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

Порвадов Максим Геннадьевич, доктор экономических наук, доцент.

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

Бугаков Роман Юрьевич.

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

В статье обоснована необходимость исследования особенностей ресурсного обеспечения территориальных войск в современных условиях, представлены результаты анализа влияния региональных факторов на процессы ресурсного обеспечения территориальных войск в рамках выполнения задач территориальной обороны.

Ключевые слова: территориальная оборона; территориальные войска; ресурсное обеспечение; регион; факторы.

FEATURES OF THE RESOURCE PROVISION OF TERRITORIAL TROOPS IN THE ASPECT OF THE INFLUENCE OF REGIONAL FACTORS**Shangutov Anton Olegovich**, Ph.D in Military Sciences, Associate Professor.

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.

Porvadov Maxim Gennadievich, Ph.D in Economics, Associate Professor.

Perm Military Institute of the National Guard Forces, Perm.

Bugakov Roman Yurievich.

Military Academy of Logistics named after Army General A.V. Khruleva, St. Petersburg.

E-mail: pvi@rosgvard.ru

The article substantiates the need to study the features of the resource provision of territorial troops in modern conditions, presents the results of the analysis of the influence of regional factors on the processes of resource provision of territorial troops in the framework of the tasks of territorial defense.

Keywords: territorial defense; territorial troops; resource provision; region; factors.

Российская Федерация проводит независимую политику на международной арене, последовательно отстаивает принципы международного права и укрепляет свой экономический территориальный и культурный суверенитет на фоне возрастающего деструктивного

воздействия стран коллективного запада во главе с США.

Расширение блока НАТО, увеличение количества военных учений у границ Российской Федерации, опосредованное участие стран – членов НАТО в конфликте на Украине обуславливают необходимость совершенствования всех составляющих военной организации государства, в том числе территориальных войск (ТерВ).

Территориальные войска представляют собой соединения и воинские части ВС РФ формирование которых производится на военное время для решения задач территориальной обороны (ТерО) (Рисунок 1). Задачи ТерВ [1-4] представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Задачи территориальных войск

Необходимо отметить, что территориальная оборона может проводиться как на всей территории страны, так и в отдельных ее местностях.

Важным условием является введение особого правового режима военного положения и осуществлением соответствующих мер, применяемых в период его действия [1].

Схема системы мероприятий территориальной обороны представлена на рисунке 2.

Основным документом, определяющим порядок организации, развертывания и ведения ТерО, функции органов военного и государственного управления, местного самоуправления является Положение о территориальной обороне Российской Федерации [1].

Для решения задач ТерО, привлекаются силы и средства ВС РФ, войск национальной гвардии РФ, МВД России, других элементов военной организации государства, а также органов власти различного уровня.

В настоящее время ТерО организуется в мирное время в рамках организации обороны Российской Федерации в соответствии с военно-административным делением и административно-территориальным устройством страны.

В субъекте РФ эта работа возложена на военного комиссара, соединения, воинские части и подразделения ТерВ, дислоцирующихся в субъекте РФ и осуществляется в непосредственной взаимосвязи с органами исполнительной власти субъекта РФ, территориальными органами Федеральной службы войск национальной гвардии РФ, привлекаемыми к решению задач ТерО

и дислоцированными в границах субъекта РФ, территориальными органами федеральных органов исполнительной власти в субъекте РФ (в том числе с оперативными штабами, и другими органами, дислоцированными в субъекте РФ) [1-4].

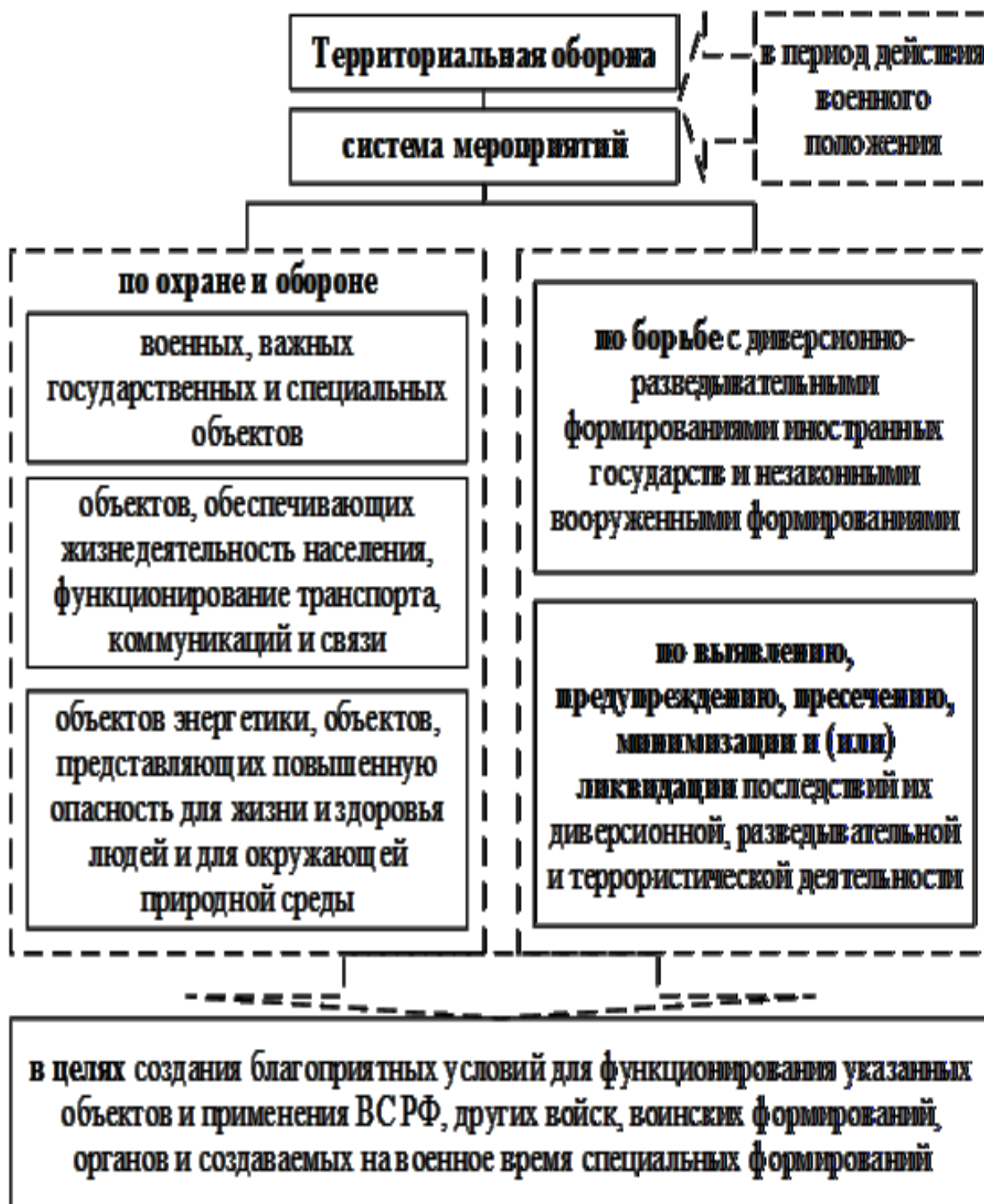


Рисунок 2 – Схема системы мероприятий территориальной обороны

Необходимо отметить, что при организации ТерО в субъекте РФ начальником территориального гарнизона определяется перечень военных объектов гарнизона, подлежащих охране и обороне, необходимый для этого состав сил и средств, мероприятия по борьбе с диверсионно-разведывательными группами противника и незаконными вооруженными формированиями в границах гарнизона, также определяется порядок передачи в период непосредственной угрозы агрессии и в военное время полномочий начальника гарнизона

военному комиссару, а военных объектов гарнизона под охрану и оборону силам и средствам ТерО.

Широкое применение террористических методов борьбы обеспечивает преимущество противника в выборе места и времени нанесения критических ударов. Необходимо отметить, что действующие в районе ответственности ТерВ силы противника, в том числе иррегулярного, по своим возможностям способны сорвать выдвижение оперативных и стратегических резервов к линии фронта; нарушить систему управления; блокировать поставку материальных средств, транспортируемых через территорию субъекта РФ; привести к массовым потерям в живой силе, вооружении, технике, а также нарушить процесс ресурсного обеспечения ТерВ при решении задач ТерО.

В этих обстоятельствах успешное решение задач ресурсного обеспечения ТерВ будет определяться влиянием значительного количества факторов регионального характера. При этом негативное влияние данных факторов на систему ресурсного обеспечения ТерВ может быть довольно значительным и не всегда поддаваться корректировке со стороны органов военного управления, даже при наличии соответствующих сил и средств.

Основная часть:

Анализ факторов, влияющих на процесс ресурсного обеспечения территориальных войск, проведен с учетом опыта специальной военной операции, локальных войн и вооруженных конфликтов последних десятилетий. Такой подход как показывает анализ научных трудов в данной области исследований [5-9] наиболее адекватно отражает специфику процесса ресурсного обеспечения территориальных войск.

В качестве основных групп факторов необходимо выделить тактико-тыловые, военно-экономические и военно-географические (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Региональные факторы, влияющие на ресурсное обеспечение территориальных войск

Состав ТерВ, роль, место и задачи, размах, характер и длительность проведения боевых действий в районах ответственности является основой для планирования процессов ресурсного обеспечения и организации подвоза материальных средств частям и подразделениям ТерВ.

В тоже время, как показывает практический опыт, происходит резкое изменение характера и способов ведения боевых действий, обусловленное появлением новых средств поражения, повышением точности обычных вооружений, активным применением автоматизированных средств управления. Все это приводит к необходимости пересмотра подходов к оперативному оборудованию территории страны, которая полностью становится театром военных действий.

Необходимость организации и осуществления мероприятий ТерО обуславливаются характерными чертами современных военных конфликтов, связанных с расширением масштабов применения сил специальных операций противника совместно с действиями незаконных вооруженных формирований, которые используются для подрыва военно-экономического потенциала противоборствующего государства, дезорганизации его системы государственного и военного управления, снижения боевого потенциала группировок войск (сил) и создания на его территории постоянно действующей зоны боевых действий.

Эти факторы вызывают необходимость надежной защиты территории Российской Федерации, важных государственных объектов и коммуникаций для обеспечения развертывания войск и процесса экономики государства в военное время.

Результаты анализа практического опыта ресурсного обеспечения группировок войск (сил) в ходе военных конфликтов последних лет [5-7] и в частности в ходе проведения специальной военной операции позволяет сделать вывод о необходимости разработки новых подходов к научному обоснованию организационно-штатных структур подразделений материально-технического обеспечения ТерВ, создания инфраструктуры ресурсного обеспечения с учетом региональных факторов и возможностей местной экономической базы, рационального распределения транспорта между частями и подразделениями для подвоза материальных средств, норм эшелонирования запасов материальных средств и др.

Важнейшим критерием оценки эффективности ресурсного обеспечения ТерВ является обеспеченность подразделений материальными средствами. При этом динамика изменений показателя потребности в материальных средствах зависит от множества факторов влияющих на вероятный расход материальных средств при выполнении задач ТерО, как при подготовке к ним, так и в ходе их проведения.

Среди широкого спектра таких факторов необходимо выделить наиболее характерные для специфики действий ТерВ:

- многозадачность ТерО обуславливает необходимость построения боевого порядка частей и подразделений для возможности ведения оборонительных и наступательных действий;

- характер действий противника определяет стохастический вариант интенсивности ведения боевых действий;

- наличие множества подразделений, действующих обособлено, а также вероятные перебои в подвозе материальных средств определяют необходимость обеспечения соответствующей автономности частей и подразделений ТерВ;

- вероятность резкого изменения боевой обстановки подразумевает создание необходимых резервов материальных средств и техники тыла, в том числе для обеспечения приданных подразделений силовых ведомств при нарушении подвоза материальных средств от собственной складской инфраструктуры;

Практический опыт показывает, что основными средствами поражения сил противоборствующей стороны остается артиллерия и ракетное вооружение, что обуславливает значительный расход артиллерийских боеприпасов и ракет.

При этом и запасы других видов материальных средств при подготовке к выполнению задач как правило создавались в размерах в 2-3 раза больше, чем установлено требованиями нормативных документов. Такие объемы материальных средств должны обеспечивать автономность подразделений при участии в боевых действиях продолжительностью до 15 суток, а также снизить нагрузку на транспорт подвоза, так как, например, доля боеприпасов в общем объеме подвоза может составлять до 80 %.

Таким образом, тактико-тыловые факторы в современных условиях достаточно изменчивы и требуют обязательного учета на этапе планирования и в ходе ресурсного обеспечения частей и подразделений ТерВ при ведении ТерО.

Рассматривая военно-экономические факторы необходимо отметить, что все стационарные объекты региональной инфраструктуры могут быть использованы в качестве материальной базы ресурсного обеспечения. Эти объекты будут использоваться в интересах частей и подразделений ТерВ при решении задач ТерО. При этом важно учитывать, что наиболее уязвимыми элементами инфраструктуры являются стационарные наземные сооружения и в особенности объекты энергетики. Вывод из строя таких объектов может привести к нарушению деятельности предприятий жизнеобеспечения целых регионов.

Этнографические условия характеризуют численность и плотность населения региона, специфику жизни, культуры, религии, национальных традиций, исторических отношений народов региона.

Население региона, его состав, доброжелательность и готовность к сотрудничеству, взаимодействию и помощи и наоборот – враждебность и противодействие нашим войскам и содействие противнику влияют на характер боевых действий и процесс ресурсного обеспечения войск (в т.ч. на подвоз материальных средств, эвакуацию и лечение раненых и больных, эвакуацию и ремонт техники тыла и другое).

Военно-географические факторы представляют собой комплекс природных условий, характерных для различных стратегических, операционных, коммуникационных направлений, оказывающих существенное влияние на объем решаемых задач ресурсного обеспечения ТерВ.

Решая задачи ресурсного обеспечения ТерВ, автомобильный транспорт будет совершать марши на значительные расстояния (в зависимости от удаленности действий войск от баз и складов с запасами МС). И здесь важнейшее значение будет играть рельеф местности и время года.

Необходимо учитывать влияние гидрографии. Так, в целях бесперебойного процесса ресурсного обеспечения, в случае разрушения коммуникаций, для преодоления водных преград потребуются строительство низководных и наплавных мостов, паромных переправ с использованием подручных средств. И в этих условиях трудно переоценить значение транспорта с повышенной боевой устойчивостью для решения задач доставки материальных средств.

Необходимо также учитывать и оценивать растительный мир и природно-климатические условия. Рассматривая растительный покров, надо рассматривать возможность использования различных строительных материалов для конструкций мостов, паромов, плотов, перекрытий, блиндажей, убежищ.

Органы военного управления должны иметь исчерпывающие данные об основных военно-географических показателях и характеристиках региона. Особенности климата и рельефа местности, гидрография, растительность во многом определяют решения на назначение районов размещения и особенности в организации подвоза материальных средств территориальным войскам.

Развитая инфраструктура региона может быть благоприятным фактором при передвижении подразделений ТерВ, как при совершении марша, так и при их перевозке, расположении на месте, а также при решении задач ресурсного обеспечения ТерВ. С другой стороны, сложность и насыщенность инфраструктуры территории данного региона влечет за собой повышение ее уязвимости, а, следовательно, приводит к увеличению объема задач по обеспечению ее процесса и значительных сил, и средств для их выполнения. Полноценность процесса инфраструктуры тесно сопряжена с эффективностью решения задач ТерО.

Заключение:

Таким образом, особенности ресурсного обеспечения территориальных войск будут обусловлены широким спектром различных групп региональных факторов, к основным, из которых относятся: тактико-тыловые, военно-экономические и военно-географические.

Учет данных факторов при организации ресурсного обеспечения территориальных войск позволит повысить его эффективность и в целом боеспособность частей и подразделений территориальных войск.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 31.05.1996 г. № 61-ФЗ «Об обороне».
2. Указ Президента РФ от 02.07.2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».
3. Указ Президента РФ от 29.12.2014 г. «Военная доктрина Российской Федерации».
4. Федеральный закон от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации».
5. Бабенков, В. И. Математическая модель управления запасами материальных средств группировки войск (сил) территориальной обороны / В. И. Бабенков, А. В. Бабенков, А. В. Бузанов // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук. – 2020. – № 3(113). – С. 55-58.
6. Бабенков, В. И. Определение рационального объема материальных средств группировки войск(сил) территориальной обороны / В. И. Бабенков, А. В. Бузанов // Актуальные проблемы защиты и безопасности : труды XXIII Всероссийской научно-практической конференции РАРАН, Санкт-Петербург, 01–04 апреля 2020 года / Российская академия ракетных и артиллерийских наук. Том 4. – Санкт-Петербург: Б. и., 2020. – С. 62-70.
7. Молоков, И. Е. Концепция логистических процессов материального обеспечения группировки войск (сил) территориальной обороны в современных социально-экономических условиях / И. Е. Молоков, А. В. Бузанов // Стратегическая стабильность. – 2020. – № 4(93). – С. 34-36.
8. Атаманов, Р. В. Обоснование рациональных запасов в системе материально-технического обеспечения соединений и частей территориальной обороны / Р. В. Атаманов, В. И. Бабенков, Д. С. Башкиров // Региональные аспекты управления, экономики и права Северо-западного федерального округа России: межвузовский сборник научных трудов. Том Выпуск 1 (38). – Санкт-Петербург: Свое издательство, 2017. – С. 19-24.
9. Бабенков, А. В. функционирование транспортно-логистической системы при организации территориальной обороны / А. В. Бабенков, А. В. Бузанов, А. О. Шангутов // Транспорт России: проблемы и перспективы - 2018 : Материалы международной-научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 13–14 ноября 2018 года. Том 1. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2018. – С. 94-98.

ПЕРМСКИЙ ВОЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Научное издание

**АЛЬМАНАХ
ПЕРМСКОГО ВОЕННОГО ИНСТИТУТА
ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ**

№ 2 (14)

Ответственность за содержание материалов, достоверность научных результатов, точность изложения фактов и References несут авторы статей

Журнал является рецензируемым, представлен в ведущих библиотеках страны, а также в научной электронной библиотеке проекта «Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)»

Редактор: А.Г. Здоровцов
Технический редактор: Н.О. Устюжанцева
Корректор: А.А. Мехоношина

Выход в свет: 28.06.2024 г.
Подписано в печать 28.06.2024 г.
Формат 60х84, 1/8. Бумага ВХИ.
Усл. печ. л. 20,9. Уч.-изд. л. 8,6
Тираж 1000 экз. Заказ № 38

Редакция научного журнала «Альманах Пермского военного института войск национальной гвардии» 614030, Пермский край, город Пермь, улица Гремячий Лог, дом 1, научно-исследовательский и редакционно-издательский отдел
тел. (342) 270-39-01
e-mail: almanah.pvi@mail.ru

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

