

УДК 378.1:378.14

**КОМАНДИРСКАЯ ПОДГОТОВКА ОФИЦЕРОВ:
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

М.С. Альчабаев, Е.В. Крякин, К.С. Нурекешев

Аннотация. Выполнен анализ организации командирской подготовки по опыту военных конфликтов прошлых лет и современности. Рассмотрены существующие взгляды на эту проблему, предложены некоторые пути ее решения.

Ключевые слова: командирская подготовка офицеров, командирские занятия и сборы, формы обучения, разбор боевых действий, обобщение боевого опыта

Abstract. The analysis of the organization of command training on the experience of military conflicts of the past and present. The existing views on this problem are considered, some ways of its solution are offered.

Keywords: commanding officer training, command, classes and fees, forms of study, analysis of the fighting, the generalization of combat experience

В военной истории особое значение всегда придавалось офицерским кадрам. На разных этапах развития профессионализации армии по-разному ставились вопросы подготовки офицерских кадров, но неизменным было понимание одной непреложной истины: офицеры — основа человеческого фактора армии, фундамент морального духа войск. От уровня профессиональной подготовки офицеров, их готовности и способности с полной ответственностью выполнять возложенные на них задачи напрямую зависит успех в бою.

Выдающийся теоретик в области военной науки М. Фрунзе подчеркивал, что только тот командир, который своими знаниями и опытом будет вызывать уважение, сможет по-настоящему воспитывать, обучать и дисциплинировать подчиненную ему часть [1, с. 127].

Опыт боевых действий в локальных войнах показал, что военный конфликт даже небольшой интенсивности, если к нему тщательно не готовиться, может обернуться серьезными политическими, экономическими и военными последствиями [2, с. 290].

В настоящее время не существует строго установленного порядка организации и проведения командирской подготовки в угрожаемый период или в ходе боевых действий. Все будет определяться конкретно складывающейся обстановкой, справедливость такого подхода вполне объяснима элементарной логикой и доказана практикой современных военных конфликтов. Так, в I Мировой войне основными формами командирской подготовки были командирские занятия с разборами боевых действий своих соединений, частей и подразделений, а также военные игры, проводимые в перерывах между операциями.

В годы Великой Отечественной войны командирская подготовка проводилась на основе разборов прошедших боев и операций, военных игр и командирских занятий в перерывах между боями, в ходе реформирования соединений и частей и предстоящими боевыми действиями.

У участников боевых действий со временем вырабатывалось ценное качество — обостренное чувство ответственности за выполнение задач. В Афганистане, Чечне они убедились: плохо обученный воин нередко погибает в первом же бою, не защитив ни себя, ни товарищей. В боевой учебе нельзя допускать брака. Ведь солдат расплачивается за него своей судьбой, а командир — десятками жизней подчиненных. Опыт, оплаченный потом и кровью тысяч бойцов и командиров, не должен пропасть даром. Ведь военное искусство есть умение принять единственное правильное решение в условиях недостатка или даже полного отсутствия информации и острого дефицита времени [3, с. 14].

Определенные сложности в подготовке войск создавала постоянно существовавшая потребность в восполнении людских потерь среди офицеров, неизбежно возникающих в ходе боевых действий, и их периодичность. Согласно результатам анализа боевых действий, в вооруженных конфликтах (Афганистан, Чечня) потери среди офицерского состава составляли более 12 % всего личного состава, что способствовало текучести кадров.

Командирская подготовка офицеров в ходе локальных конфликтов проводилась перед выполнением боевых задач, в перерывах между боевыми действиями в дни, свободные от несения боевого дежурства и выполнения других мероприятий. Она учитывала особенности боевых действий в сложных физико-географических условиях и опыт предыдущих операций и боев. Основные усилия командирской подготовки сосредотачивались на выработке у офицеров твердых навыков в организации боя, в управлении штатными и приданными силами и средствами, а также на развитии инициативы, творчества и способности самостоятельно решать различные боевые задачи.

Так, по итогам активных широкомасштабных боевых действий в период пребывания Ограниченного контингента советских войск в Афганистане, выявлено несоответствие содержания программ командирской подготовки офицеров, разработанных для мирного времени, с реальными условиями, в которых приходилось выполнять боевые задачи. Оказалось, что большинство программ командирской подготовки были ориентированы на подготовку офицеров для ведения классических боевых действий с равнозначным противником, а не со специфическим врагом в условиях партизанской войны.

По мере приобретения боевого опыта стали происходить значительные изменения в планировании и проведении подготовки командного состава в целях ее улучшения.

Большинство командиров различного звена, проходившие службу в Афганистане, стремились не обучаться по классическим видам боевых дей-

ствий, а вели постоянный поиск новых форм и методов ведения боевых действий и форм обучения подчиненных, приближали боевую учебу к реальным требованиям современного боя. Основным способом ведения боевых действий заключался в том, чтобы с помощью оперативных разведывательных групп или других видов разведки вскрыть места сосредоточения групп мятежников, окружить их (блокировать) или подавить силами авиации и артиллерии. Очаговый характер боев и тактика противника, использовавшего засады и скоротечные стычки, требовали столь же быстрой реакции и точного ответа.

С учетом характера специфических боевых задач изменилось содержание подготовки офицеров в соответствии с направлениями и тенденциями развития средств вооруженной борьбы в вооруженном конфликте.

В результате к началу 1982 г. в соединения и части ОКСВ в Афганистане поступила новая программа командирской подготовки офицеров, разработанная оперативным отделом 40 совместно с оперативными отделениями соединений. В данной программе учли недостатки предыдущей программы, она стала более приспособленной к условиям боевой деятельности частей и подразделений в сложной, быстро меняющейся боевой обстановке [4, с. 94].

Основное внимание уделялось:

- выработке практических навыков и умений в организации боя;
- управлению силами и средствами подчиненных, приданных и поддерживающих частей и подразделений в бою;
- организации взаимодействия с афганской армией и местными вооруженными отрядами самообороны;
- овладению приемами и способами вооруженной борьбы в сложных условиях горно-пустынной местности со специфическим противником;
- внедрению положительного боевого опыта;
- развитию инициативы, военной хитрости, способности пойти на разумный риск;
- формированию высоких морально-боевых качеств офицерского состава.

Такой подход к обучению позволял более целенаправленно готовить офицеров к предстоящим боевым действиям. Но все же такая подготовка не могла заменить практический боевой опыт и навыки, оттачиваемые в постоянных боевых стычках.

Специфика боевой деятельности в локальных конфликтах заставляла вырабатывать особые подходы к вопросам планирования командирской подготовки. Это относилось и к периодичности планирования, составу учебных групп, организации учебного процесса, выбору наиболее рациональных форм и методов проведения занятий. Командирская подготовка офицеров планировалась на учебный год, в батальонах — на каждый период обучения, в ротах — на месяц.

Существовали определенные особенности при комплектовании учебных групп. Допускалось проведение занятий смешанных категорий — командиров батальонов и рот, рот и взводов. Иногда имело место объединение офицерских

и сержантских групп в один учебный коллектив. Это обычно применялось при ограниченных сроках подготовки к предстоящим боевым действиям. На командирские занятия совместно с общевойсковыми офицерами привлекались также командиры приданных подразделений, авиационные и артиллерийские наводчики, а также начальники групп боевого управления и представители авиационных частей и подразделений. Это позволяло уже в рамках проведения командирских занятий отрабатывать ряд вопросов взаимодействия применительно к условиям выполнения предстоящей боевой задачи.

Командирская подготовка офицеров проводилась на пятидневных сборах перед началом каждого периода обучения, а в боевой обстановке — по два дня в месяц в рамках 7–12-дневной программы. В этот период были предусмотрены занятия по тактике, разведывательной, огневой, технической, инженерной подготовке [4, с. 96].

В установленные дни командирской учебы занятия проводились по всем видам боевой, методической подготовки и воспитательной работы, чтобы в другое время не отрывать офицеров от обучения подчиненных. 30 % учебного времени предназначалось для работы с техникой и вооружением, 70 % — для тактической подготовки.

Ведущим предметом профессиональной выучки офицеров была тактическая подготовка. Занятия по ней осуществлялись (по мере возможности) в горах, зеленых зонах, кишлаках, в ночное время. Основной упор делался на практическое освоение офицерами тактических способов, форм и методов борьбы с противником, искусное применение маневра и огня, поддержание непрерывного взаимодействия, приемов управления своими и приданными подразделениями.

На занятиях по разведывательной подготовке главное внимание уделялось изучению организации, вооружения и тактики действий противника. Офицеры учились способам ведения разведки, скрытым действиям при выполнении боевых задач, управлению подразделениями, ведущими разведку, ориентированию на местности, а также умению правильно докладывать о результатах разведки.

Главным в обучении офицеров являлась выработка твердых практических навыков по организации боя, управлению подразделениями в бою, всестороннему обеспечению боевых действий в условиях горно-пустынной местности.

В дальнейшем офицеры совершенствовали практические навыки в работах на средствах связи в ходе радиотренировок и командно-штабных учениях. Программа завершалась тактическими учениями, на которых офицеры закрепляли полученные навыки, получали практику управления боем. Практически каждой боевой операции предшествовала 5–7-дневная подготовка с проведением ротных тактических учений [5, с. 290].

Особое место в командирской подготовке отводилось дополнительным занятиям при подготовке к плановой боевой операции. Формы и методы командирских занятий учитывали реальные сроки подготовки к различным ви-

дам боевых действий. При этом преобладающими формами обучения были групповые упражнения и тактические летучки. Значительно реже проводились лекции, семинары, ИМЗ. Основными методами обучения являлись рассказ, объяснение, показ и упражнение. Особое место отводилось практической работе. Такой подход к обучению командиров в ограниченные сроки позволял более эффективно осваивать им то новое и особенное, что было необходимо для проведения конкретных боевых действий.

В осенно-зимний период, когда интенсивность боевых действий ограничивалась климатическими условиями, занятия осуществлялись ежемесячно на командирских занятиях согласно плану боевой подготовки части. Для обобщения и внедрения боевого опыта один раз в полгода проводились командирские сборы. На них более глубоко изучались недостатки боевой практики, определялись и отрабатывались приемы их устранения. Тематика занятий была ориентирована на характер предстоящих боевых действий с учетом выполняемых подразделениями задач. Командиры всех степеней занимались на фоне единой тактической обстановки. К занятиям наряду с командирами общевойсковых подразделений привлекались представители приданных и поддерживающих частей и подразделений, что позволяло более качественно отрабатывать вопросы взаимодействия и управления.

Важная роль в подготовке офицеров отводилась разборам боевых действий. Они проводились в частях — ежемесячно; в батальоне — роте — после каждого боя в 3-дневный срок после возвращения в ППД. На разборе детально анализировалось тактическая обстановка и оценивались действия каждого командира и подразделения при выполнении боевой задачи [6, с. 290].

Таким образом, в целях совершенствования содержания программ командирской подготовки необходимо учитывать:

- опыт подготовки командного состава в ходе боевых действий, при этом опираться на произошедшие изменения форм и способов ведения боевых действий в современных условиях;
- изменения взглядов государственной политики в сфере военной безопасности и возникающих угроз в регионе и в мире в целом;
- физико-географические условия возникновения военных конфликтов в угрожаемый период;
- вопросы организации взаимодействия с приданными и поддерживающими подразделениями в тактическом звене управления;
- непрерывное развитие вооружения и техники, расширение объема и усложнение задач по управлению войсками.

Литература

- [1] Фрунзе М.В. Избранные произведения. М.: Военное издательство народного комиссариата обороны СССР, 1940. 264 с.
- [2] Аслюв Н. История подготовки офицеров резерва. *Obronność // Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej*nr. 2014. Vol. 4 (12). P. 130–133.

- [3] Рыспаев А. Влияние опыта вооруженных конфликтов в Сирии, Ирака, Афганистана // Научно-образовательный журнал «Вестник». 2014. № 1. С. 16.
- [4] Рунов В. Афганская война: Все боевые операции. М.: Яуза; Эксмо, 2014. 423 с. (Афган: Последняя война СССР).
- [5] Никитенко Н. Афганистан: От войны 80-х до прогноза новых войн. М., 2004.
- [6] Марковский В., Мильяченко В. Афганистан война разведчиков. М., 2001.

УДК 378.1

НАУЧНАЯ РОТА КАК ЭФФЕКТИВНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КОМПЕТЕНТНЫХ КАДРОВ В СТРУКТУРЫ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

В.С. Брюнин, А.А. Злобарь, Е.А. Крылов

Аннотация. Принимая во внимание системный характер текущих изменений мировой политической конъюнктуры, а также конфликтную составляющую геополитических вызовов, стоящих перед Россией сегодня, вопросы, связанные с инновационными подходами к повышению обороноспособности страны, находятся в актуальной повестке процесса модернизации Вооруженных Сил Российской Федерации. Основой развития оборонно-промышленного комплекса, позволяющей поддерживать высокий темп развития отрасли, в том числе повышать рост производительности труда, служит систематическая работа с кадрами. Ключевой задачей в данном контексте является привлечение квалифицированных инженерных кадров в сферы производства, тесно связанные с оборонно-промышленным комплексом. Одним из подходов, позволяющих значительно приблизиться к решению данных задач, служит механизм создания на базе научно-исследовательских организаций и высших военно-учебных заведений Министерства обороны Российской Федерации принципиально новых структурных подразделений — научных рот.

Ключевые слова: научная рота, инновационный технополис «ЭРА», перспективные исследования и разработки, национальная безопасность, подготовка квалифицированных кадров

Abstract: Taking into account the systemic nature of the current changes in the world political situation, as well as the conflict component of geopolitical challenges facing Russia today, the issues related to innovative approaches to improving the country's defense capacity are on the urgent agenda of the process of modernization of the Armed forces of the Russian Federation. The basis for the development of the military-industrial complex, allowing to maintain a high pace of development of the industry, including promoting the growth of labor productivity is the systematic work with the staff. The key task in this context is to attract qualified engineering personnel to the production sectors closely related to the military-industrial complex. One of the approaches allowing to approach the solution of these tasks is the mechanism of creation on the basis of research organizations and higher military educational institutions of the Ministry of defence of the Russian Federation of fundamentally new structural subdivisions—scientific companies.

Keywords: scientific company, innovative Technopolis "ERA", perspective research and development, national security, training of qualified personnel

Одним из ключевых векторов курса модернизации Вооруженных Сил Российской Федерации, заданных руководством страны, является совершенствование оборонно-промышленного комплекса [1, 2] — соответствующая федеральная целевая программа, рассчитанная на период до 2020 года, была

принята одновременно с Российской государственной программой развития вооружений на 2011–2020 годы.

Учитывая особенности современных вооруженных конфликтов, одной из которых является повсеместное применение информационных технологий, а также принимая во внимание текущие государственные военные доктрины развитых стран, в первую очередь стран — членов Организации Североатлантического договора, основанные на концепции сетецентрических войн, можно сделать вывод, что ключевую роль в эффективности применения вооруженных сил и обеспечения обороноспособности как отдельно взятого государства, так и военно-политических блоков в целом будут играть автоматизированные системы управления, различные виды разведки и высокоточное оружие [3, 4].

В этой связи становится актуальным вопрос о кадровой поддержке передовых научно-исследовательских проектов в сфере развития высокотехнологичных наступательных и оборонительных вооружений, а также о системном подходе к формированию концептуально новых «мозговых центров» в структуре ВС РФ, которые решали бы две задачи:

- проведение актуальных военно-научных исследований для нужд ВС РФ;
- привлечение компетентных кадров в структуры Министерства обороны Российской Федерации и оборонно-промышленного комплекса, занимающиеся перспективными военными разработками.

Научные роты сформированы в ВС РФ в соответствии с Решением Президента Российской Федерации от 17.04.2013 № Пр-864 «О создании в Вооруженных Силах Российской Федерации научных рот». Нормативная основа, в соответствии с которой научные роты ведут свою деятельность, включает в себя также Приказ Министра обороны РФ от 28.05.2013 № 404 «Об утверждении Положения о научных ротах Вооруженных Сил Российской Федерации», в котором определены основные задачи и функции научных рот, а также особенности их комплектования.

В данный момент в армии России существуют 11 научных рот, ведущих исследования для авиации, флота, противоракетной и противовоздушной обороны, защиты от оружия массового поражения, совершенствования медицинской службы, систем связи и защиты информации. Так, основными задачами научных рот являются:

- участие в научно-исследовательской работе;
- решение прикладных задач в интересах ВС РФ;
- подготовка научных кадров для военно-научного и оборонно-промышленного комплексов Российской Федерации [5].

В соответствии с данными задачами описываются ключевые функции научных рот, определяющие системный подход к оценке их деятельности, базирующийся на таких критериях эффективности, как оформление заявок на изобретения, рационализаторские предложения и патенты, разработка прикладных математических моделей, программно-моделирующих комплексов, алгоритмов специального программного обеспечения, в том числе создание и

тестирование программно-моделирующих комплексов в рамках решения научно-прикладных задач.

В соответствии с приказом Министра обороны Российской Федерации № 404 от 28.05.2013 «Об утверждении положения о научных ротах» и Приказа командующего Войсками воздушно-космической обороны № 80 от 31.05.2013 «О создании научной роты» на базе центра войсковой части 26302 была сформирована Третья научная рота Космических войск Воздушно-космических сил.

Основной задачей Третьей научной роты является проведение перспективных исследований и разработок в области автоматизированных систем управления в интересах Космических войск Воздушно-космических сил РФ.

Комплектование научной роты военнослужащими по призыву осуществляется из числа граждан Российской Федерации, соответствующих требованиям и имеющих высшее (незаконченное высшее) профессиональное образование по интересующей Космические войска ВКС специальности подготовки и изъявивших желание проходить военную службу по призыву в научной роте.

При комплектовании роты к военнослужащим по призыву предъявлялись следующие требования:

- граждане РФ мужского пола в возрасте 19–27 лет, не проходившие военную службу;
- категория годности по состоянию здоровья — не ниже Б-4;
- наличие высшего технического образования;
- высокий средний балл согласно диплому о высшем образовании: 4,5 и выше;
- личное желание призывника проходить срочную службу в научной роте;
- наличие опыта решения научных и прикладных технических задач, участия в конструкторских работах;
- наличие у кандидатов публикаций в рецензируемых научных изданиях, опыта выступления на конференциях, наличие патентов и полезных моделей.

Научная деятельность операторов Третьей научной роты осуществляется на трех площадках: ПАО «Красногорский завод им. Зверева, НИИЦ (г. Москва) ЦНИИ ВВКО, ОАО «Корпорация “Комета”».

Исследования, проводимые на ПАО «КМЗ» организованы по следующим направлениям:

- дистанционное зондирование Земли;
- перспективные системы контроля космического пространства;
- прицельные системы;
- прикладные оптико-электронные приборы;
- разработка технологий изготовления конструкций оптических узлов.

Исследования, проводимые на площадке НИИЦ (г. Москва) ЦНИИ ВВКО, организованы по шести направлениям:

- моделирование боевых действий, проведение оперативно-тактических расчетов;

- повышение эффективности радиолокационных средств СПРН;
- повышение эффективности космических средств ПРН;
- построение многомашинного вычислительного комплекса для решения задач Космических войск ВКС;
- разработка программного комплекса расчета баллистических траекторий для моделирования боевых действий;
- исследования прохождения радиосигнала через плазменные образования и факел ракеты.

Исследования, проводимые на площадке ОАО «Корпорация “Комета”», осуществляются в рамках создания космических средств СПРН.

Операторами научной роты на вышеперечисленных научных площадках решается огромный спектр самых разнообразных задач: от проектирования деталей космических аппаратов до создания программных продуктов, от математического моделирования полета ракет и космических аппаратов до написания алгоритмов распознавания оптических и радиоизображений.

За период существования роты при участии операторов проведена огромная работа по модернизации образцов вооружения, разработаны новые подходы к построению перспективных систем вооружения, обработки информации, внедрены методики испытания систем космических войск, написаны научные статьи, поданы рационализаторские предложения, патентованы полезные модели. Отдельные элементы уже выпускаются в составе изделий, пройдя необходимый цикл испытаний.

Лучшие разработки военнослужащие научной роты представляют на выставках, научно-технических конференциях, международных военно-технических форумах «Армия-2015, 2016, 2017». Высоко оценена работа коллектива научной роты и научных руководителей первыми лицами государства и Министерства обороны.

За период существования научной роты Космических войск операторами научной роты произведен большой научно-технический задел в области разработки перспективных образцов вооружения, военной и специальной техники, а именно:

- проведена модернизация 12 образцов вооружения Космических войск (2014 — 3, 2015 — 3, 2016 — 4, 2017 — 2);
- выдано патентов (лицензий) на изобретение (2014 — 1, 2015 — 4, 2016 — 2);
- разработано и внедрено 20 методик испытания перспективных образцов вооружения и военной техники (2014 — 8, 2015 — 6, 2016 — 4, 2017 — 2);
- разработано и внедрено 194 рационализаторских предложения (2014 — 50, 2015 — 42, 2016 — 40, 2017 — 54);
- создано 28 программно-реализованных моделей и комплексов специального программного обеспечения в области систем вооружения ракетно-космической обороны (2014 — 8, 2015 — 9, 2016 — 7, 2017 — 4);
- написано военнослужащими и опубликовано в научно-популярных и научно-практических сборниках 189 научных статей.

Одной из основных задач научных рот в соответствии с приказом № 404 является подготовка кадров для военно-научного и оборонно-промышленного комплекса РФ.

За время функционирования роты было проведено 9 призывов — 270 военнослужащих, для 210 из которых военная служба по призыву уже окончена. Из них 39 человек приняли решение продолжить военную службу в качестве офицеров, а 146 трудоустроились на предприятиях оборонно-промышленного комплекса (см. таблицу).

Распределение выпускников Третьей научной роты по военно-научным и оборонно-промышленным комплексам РФ

Вид распределения	Число распределившихся
Военнослужащие ВС РФ	39
ПАО «Красногорский завод им. С.А. Зверева»	36
КБП (г. Тула)	27
ОАО «Корпорация «Комета»	21
РТИ «Системы»	15
КБ «Алмаз-Антей»	11
АО «ВНИИЭМ»	4
Прочие предприятия ОПК	32

В 2018 году планируется создать Военный инновационный технополис «ЭРА» Министерства обороны Российской Федерации в городе Анапа Краснодарского края. В технополисе будут работать ведущие научные работники, перспективные молодые ученые и лучшие специалисты научных рот Вооруженных Сил.

В настоящее время на базе научных рот КВ ВКС и ВУНЦ ВВС «ВВА» созданы четыре сводные научные роты военного инновационного технополиса «ЭРА». Комплектование данного подразделения осуществлялось действующими военнослужащими научных рот наиболее зарекомендовавших себя в научной деятельности и соответствующей направлению научных исследований технополиса «ЭРА».

Концепция создания технополиса «ЭРА» полностью соответствует приоритетам политики в сфере государственной поддержки и развития инновационной деятельности, которые определены Стратегией национальной безопасности, Стратегией научно-технологического развития и Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года и рядом других нормативно-правовых актов. Назначение технополиса:

- обеспечить поддержку инновационной активности;
- создать условия для качественной реализации военно-технической политики государства;

- предоставить возможности для проведения исследований и разработок в сфере обороны и безопасности, соответствующих современным принципам;
- способствовать развитию кадрового потенциала в сфере науки, технологий и инноваций [6].

Сам формат технополиса позволит сократить временный период от зарождения инновационных научных проектов до их реализации в виде создания конкретных образцов вооружения, военной и специальной техники. Этот проект, реализуемый по инициативе Минобороны России, призван способствовать развитию прикладной науки, совершенствованию научно-производственной базы предприятий оборонно-промышленного комплекса, других предприятий и организаций, в том числе среднего и малого бизнеса, задействованных в сфере военных и двойных технологий. Развитие проекта «ЭРА» должно также содействовать росту эффективности взаимодействия между образовательными, производственными и научными организациями, создать условия для плодотворного межведомственного и межотраслевого сотрудничества. В целом под технополисом подразумевается специализированный научно-исследовательский и производственный комплекс, способствующий формированию эффективной модели организации исследований, интеграции передовых научных идей и их реализации в виде конкретных инновационных проектов, технологий и материалов [7].

Таким образом, идея создания научных рот показала свою высокую эффективность и целесообразность. Анализ результатов деятельности научных рот показывает правильность заложенных принципов при решении задач по проведению актуальных военно-научных исследований для нужд ВС РФ. Высокий процент трудоустроившихся на предприятиях оборонно-промышленного комплекса и принявших решение продолжить военную службу по контракту в качестве офицеров говорит о перспективности научной роты как площадки для подготовки компетентных кадров в структуры Министерства обороны Российской Федерации и оборонно-промышленного комплекса, занимающиеся перспективными военными разработками. Доверие, оказанное научным ротам высшим руководством страны при создании военного инновационного технополиса «ЭРА», показывает их высокий потенциал и значимость в повышении военной безопасности России.

Литература

- [1] Путин В. Быть сильными: гарантии национальной безопасности для России // Российская газета. 2012. № 5708 (35).
- [2] Постановление Правительства Российской Федерации от 09.06.2010 № 421 «О государственном плане подготовки научных работников и специалистов для организаций оборонно-промышленного комплекса на 2011–2015 годы».
- [3] Савин Л.В. Сетецентричная и сетевая война. Введение в концепцию. М.: Евразийское движение, 2011.
- [4] Военная реформа: на пути к новому облику российской армии / Аналитический доклад Международного дискуссионного клуба «Валдай». М., 2012.

- [5] Приказ Министра обороны РФ от 28.05.2013 № 404 «Об утверждении Положения о научных ротах Вооруженных Сил Российской Федерации».
- [6] Галерея Чижова [Электронный ресурс]: информ. агенство / Инновационная «Эра» для армии. На базе ВУНЦ ВВС «ВВА» готовят научные роты для военного технополиса, 2017. URL: <http://www.infovoronezh.ru/News/Innovatsionnaya-Era-dlya-armii-Na-baze-VUNTS-VVS-VVA-podgotovyat-nauchnyie-rotyi-dlya-voennogo-tehnopolisa-57807.html> (дата обращения 12.02.2018).
- [7] Красная звезда [Электронный ресурс]: электр. журн. / «Эра» заряжена на прорыв в будущее. 2018. URL: <http://www.redstar.ru/index.php/advice/item/36313-era-zaryazhena-na-proryuv-budushchee> (дата обращения 12.02.2018).

УДК 378.1

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В.В. Волкова, Л.А. Прудников

Аннотация. Рассмотрены современные образовательные технологии в подготовке специалистов по дисциплине «национальная безопасность» в вузе.

Ключевые слова: национальная безопасность, современные образовательные технологии, подготовка специалистов, военные высшие учебные заведения, формирование профессиональных компетенций, «жужжащие группы», «синдикат», «информационный лабиринт»

Abstract. The article deals with modern educational technologies in the training of specialists in the discipline of «national security» in high school.

Keywords: national security, modern educational technologies, training of specialists, military higher educational institutions, formation of professional competences, «buzzing groups», «syndicate», «information labyrinth»

На сегодняшний день человечество обладает огромным объемом научной информации, которая необходима ему для решения многообразных задач. Однако для того чтобы информация могла выполнить свою созидательную функцию, ее следует перевести в знания.

С каждым годом количество знаний, подлежащих усвоению, возрастает. При этом временные рамки их усвоения для обучающихся не увеличиваются. Педагогическая наука, изучая данное противоречие, предлагает различные варианты его разрешения. Одним из способов служит разработка индивидуальной образовательной траектории для каждого человека с учетом его индивидуально-личностных особенностей («образование на протяжении всей жизни»). Для преподавателя, работающего непосредственно с обучаемым, — разработка (выбор) эффективной технологии обучения.

Проблема разработки технологий обучения не является новой для педагогов Военной академии Генерального штаба Вооруженных Сил РФ. Однако по-прежнему остается актуальной по ряду причин:

– с помощью современных технологий обучения можно повысить эффективность формирования профессиональных компетенций;

- сформировать творческий, креативный стиль мышления специалиста;
- вооружить такими способами действий, которые позволят решать возникающие проблемы в стратегическом звене управления войсками.

Достаточно хорошо зарекомендовала себя на занятиях по дисциплине «Национальная безопасность» технология обучения «жужжащие группы». Она используется при проведении семинарских и практических занятий.

Специфика технологии заключается в том, что учебную группу не просто делят на подгруппы, а предлагают каждой из них работать в отдельном помещении, чтобы обучаемые могли спокойно в рамках своей подгруппы обсудить ситуацию, найти решение, о котором должны доложить публично.

Учебной группе предлагается вопрос, после чего она делится на малые группы по 3 человека, каждая из которых образует кружок. В течение 5–10 минут группы обсуждают поставленный вопрос, стараясь выработать коллективное мнение или подготовить вывод. Затем представитель каждой группы докладывает всем о принятом командой решении или о сформулированном ответе. Главная цель такой технологии — подтолкнуть участников к высказыванию своих мнений и к активному участию в дискуссии.

Такое интенсивное включение обучаемых в процесс обсуждения особенно полезно, когда курс только начался и еще не все участники чувствуют себя уверенно, особенно выступая публично.

В зависимости от учебной или развивающей цели можно сформировать состав групп по разным признакам (в зависимости от профессионального опыта, по родам войск и пр.).

Название технологии связано с тем, что группы, включаясь в обсуждение одновременно, производят впечатление огромной стаи жужжащих насекомых.

В зависимости от цели занятия применяется разновидность данной технологии — «синдикат» (syndicate). Это временные учебные группы, являющиеся разновидностью «жужжащих» групп, только в увеличенном размере. Учебная группа делится на небольшие подгруппы для одновременного решения одной и той же проблемы или для того чтобы заняться разными, но взаимосвязанными аспектами. Особенно это эффективно в целях закрепления уже пройденного материала.

Отметим, что в игротехнической литературе термин «синдикат» иногда заменяется терминами «дискуссионные группы», «группы решения».

Задания, которые даются подгруппам, сводится к следующему: найти решение проблемы, сделать вывод, применить свои компетенции. Преимуществом этой техники является то, что в нее активно вовлекаются все обучаемые, а инструментом мотивации становится конкуренция между подгруппами. При этом можно за довольно короткий срок решить разные проблемы, а потом сообщить о результатах работы конкретной группы всем участникам синдиката.

Обычно преподаватель не прерывает выступающего, а фиксирует ключевые слова или выводы на флип-чарте или доске. В рамках этой технологии

важно соблюдать равноправие, давая шанс каждой группе сделать свою презентацию, не позволяя какой-либо из них «захватывать» все коммуникативное пространство.

Основными характеристиками этой технологии являются кратковременность и наличие множества небольших групп.

Еще одна хорошо зарекомендовавшая себя технология — «информационный лабиринт».

Лабиринт действий — это очень подробное групповое задание, требующее от преподавателя серьезной предварительной подготовки. Участникам занятия необходимо изучить определенную ситуацию и в различных пунктах выбрать одно из множества альтернативных действий, другими словами, пройти своеобразный лабиринт.

Методика проведения заключается в следующем: обучаемым раздают листы, на которых представлены различные ситуации и вопросы, касающиеся конкретно разбираемой проблемы. Задача обучаемого — принять верное решение согласно фактам данной конкретной ситуации, причем решение надо выбрать из нескольких вариантов. Каждый ответ ведет обучаемого к следующей ситуации и так далее, пока не будет достигнут конечный результат. Каждый обучаемый может выбрать свой собственный путь, цель которого — пройти через лабиринт к окончательному решению, сделав наименьшее количество шагов. Обучаемый, который хорошо уяснил принципы отбора ситуаций, сможет быстро дойти до конца, выбрав правильные ответы на практические вопросы. Некомпетентный обучаемый, как правило, сделает неправильный выбор, и ему придется вернуться назад на исходную позицию и снова идти до конца.

Цель использования технологии заключается в том, чтобы научить выбирать верные методы или отношения, учась на своих ошибках. После выполнения задания преподавателю необходимо вместе со всеми обсудить причины выбора верных и неверных заданий.

Нами был выявлен недостаток рассматриваемой технологии: иногда обучаемый может справиться с заданием за счет того, что прочитал и запомнил сведения из нужных источников, и, следовательно, может дать «правильные» ответы, не разбираясь при этом в ситуации по-настоящему.

Кроме того, для реализации технологии обучения нужно, чтобы у каждого обучаемого был собственный компьютер, подключенный к компьютеру преподавателя.

Следует отметить, что интерактивная часть этой технологии осуществляется в основном во второй части, когда решения уже приняты и их необходимо публично озвучить и обсудить результаты. Вместе с тем в лабиринте могут участвовать не отдельные обучаемые, а несколько малых групп. В этом случае целесообразно усложнить задания.

В заключение отметим, что Военная академия Генерального штаба Вооруженных Сил РФ на сегодняшний день располагает необходимыми ресурсами для активного использования современных технологий обучения, что

позволяет обеспечить качественную подготовку специалистов в сфере национальной безопасности.

Литература

- [1] Буланова-Топоркова М.В., Духавнева А.В., Столяренко Л.Д. Педагогика и психология высшей школы: учеб. пособие для вузов / под ред. М.В. Булановой-Топорковой. Изд. 3-е, перераб. Ростов-н/Д: Феникс, 2006.
- [2] Виленский В.Я., Образцов П.И., Уман А.И. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе: учеб. пособие / под ред. В.А. Сластенина. М.: Педагогическое общество России, 2004. 275 с.
- [3] Лихачев Б.Т. Педагогика: курс лекций. М.: Прометей, 1993. 528 с.
- [4] Панфилова А.П. Инновационные педагогические технологии: активное обучение: учеб. пособие. М.: Академия, 2009. 192 с.
- [5] Педагогика и психология высшей школы: учеб. пособие. Ростов н/Д.: Феникс, 2002. 544 с.
- [6] Питюков В.Ю. Основы педагогической технологии: учеб.-практич. пособие. М.: Ассоциация авторов и издателей «Тандем», 1997. 176 с.
- [7] Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров. М.: Академия, 2008. 271 с.
- [8] Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности. М.: Аспект-пресс, 2008.

УДК 378.1

НЕКОТОРЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АРТИЛЛЕРИИ

А.М. Даутов, Л.К. Беликов, Д.К. Жусупов

Аннотация. Рассмотрены вопросы, связанные с проблемами подготовки специалистов ракетных войск и артиллерии (РВИА), требованиями к уровню их подготовленности, подходами к повышению готовности специалистов РВИА к выполнению задач боевой и повседневной деятельности.

Ключевые слова: подготовка специалистов, ракетные войска и артиллерия, учебно-материальная база, образовательный процесс

Abstract. The article deals with the issues related to the problems of training specialists of rocket troops and artillery (Rvia), requirements to the level of their preparedness, approaches to improving the quality of specialists Rvia to perform combat and everyday activities

Keywords: training, artillery and rocket forces, training and education

Ситуация с подготовкой специалистов в Вооруженных Силах всегда являлась одним из решающих факторов успешных действий войск в войне. Еще будучи «полковым командиром», А.В. Суворов говорил: «Не надлежит мыслить, что слепая храбрость дает над неприятелем победу, но единственное смешанное с оною военное искусство» [1]. В современных условиях слож-

ность, наукоемкость, информативность образцов вооружения, возрастающая потребность в изменении традиционных форм и способов вооруженной борьбы, привели к резкому возрастанию требований к подготовке личного состава ВС РК. При этом усложнение к подготовке личного состава вызвали необходимость коренного пересмотра всей существующей системы подготовки, и в первую очередь ее качественной составляющей, а именно достижение требуемого уровня подготовки специалистов.

В процессе подготовки специалистов РВиА в настоящее время происходят изменения, адекватные происходящим с Вооруженными Силами в период их трансформирования. Данный сложный процесс характеризуется наличием множества проблем. И первая группа из них напрямую связана с подготовкой офицерского корпуса. Именно для подготовки этой категории специалистов создана мощная система образования, именно на их подготовку тратится большая часть выделяемых средств, именно она имеет большую продолжительность. Офицеры, являясь лицом Вооруженных Сил, формируют другие категории специалистов.

За последнее десятилетие произошли изменения в военном искусстве, неучет которых снижает эффективность работы существующей системы подготовки специалистов в целом и уровень готовности специалистов к ведению боевых действий в частности.

Так опыт использования многонациональных вооруженных сил на территориях Ирака, Югославии, Ливии и Афганистана свидетельствует о том, что в настоящее время основной упор в операциях будет делаться на огневое поражение средств защиты и нападения противника, его инфраструктуры с целью создания условий, при которых задействование сухопутных группировок не привело бы к уровню потерь, превышающему приемлемого [2].

Такой опыт анализируется, систематизируется и учитывается в боевых документах, образовательном процессе вузов. Следует отметить, что знания обучающимися новых форм и способов вооруженной борьбы в учебном процессе добиться можно, однако выработать умения и сформировать навыки не представляется возможным в связи с отсутствием соответствующих средств разведки, поражения, необходимого количества боеприпасов, материальной базы, финансирования, системы, обеспечивающей такой уровень подготовки в целом [3].

Таким образом, *первая проблема* процесса подготовки специалистов рода войск заключается в том, что сегодня не представляется возможным в полной мере реализовать в образовательном процессе те изменения, которые нарабатаны в области военного искусства и тактики боевого применения рода войск.

В основу *второй проблемы* положена необходимость повышения уровня технической обученности специалистов. Перспектива развития новых образцов вооружения, в том числе и основанных на новых физических принципах, принятие на вооружение новых средств разведки и поражения повышают значимость этой проблемы. Тем более что причиной вывода из строя стоящей на вооружении техники, травматизма личного состава является зачастую низкая

обученность специалистов. Какая же перспектива нас ожидает при поступлении на вооружение новых образцов вооружения и техники? К перспективным параметрам ракетно-артиллерийского вооружения командованием РВиА отнесено повышение его качества за счет совершенствования средств разведки и автоматизации, разработки и внедрения разведывательно-ударных артиллерийских комплексов, которые в дальнейшем могут быть трансформированы в разведывательно-огневую систему Сухопутных Войск — основу дальнего огневого поражения противника [4].

Такого рода преобразования вызовут высокий уровень потребности в грамотных, высокоподготовленных специалистах, следовательно, проблема заключается в необходимости повышения уровня технической подготовки специалистов РВиА и доведения его до состояния, при котором он обеспечит грамотную, безаварийную эксплуатацию образцов вооружения и техники.

Существенным фактором, оказывающим влияние на уровень подготовки специалистов, является учебно-материальная база образовательного процесса. За прошедшее десятилетие учебно-лабораторная база вузов активно развивается. Но еще требуются оборудованные по последним достижениям науки классы, кабинеты и миниполигоны по подготовке дефицитных специальностей РВиА. Необходимы компьютеризованные оборудования для проведения тренировок по управления огнем, специальные программ для проведения оперативно-тактических расчетов по планированию огневого поражения противника.

Таким образом, *третья проблема* заключается в комплексной разработке и внедрении элементов УМБ, которые отвечали бы последним достижениям науки в данной области, обеспечивали подготовку специалистов в соответствии со специальностью, повышали бы эффективность такой подготовки.

В системе военного образования имеется достаточно большое количество острых проблем, к которым отнесены:

- несоответствие уровня подготовки офицерских кадров в вузах (особенно специалистов боевого обеспечения) уровню, необходимому для успешной профессиональной деятельности в войсках;

- формирование содержания подготовки специалистов на основе историко-логического метода, без глубокого изучения и всестороннего анализа соответствия целей и содержания подготовки времени, необходимому для его (содержания) усвоения.

Перечисленные факты свидетельствуют о недостатках в процессе разработки требований к профессиональной деятельности офицера-артиллериста. Требования к выпускнику классифицированы на вступительные к общему образованию и квалификационные требования к выпускнику.

Квалификационные требования к выпускникам имеют разветвленную структуру:

- квалификационные требования к общему образованию;
- квалификационные требования к общепрофессиональному образованию: в сфере управления, инженерному образованию, педагогическому образованию;

– общие ведомственные квалификационные требования к военно-профессиональному образованию офицера;

– ведомственные квалификационные требования к военно-специальному образованию: офицера по специальности, офицера по обеспечивающей педагогической специальности, офицера по обеспечивающей инженерной специальности.

Массив требований иерархически сложен и масштабен по размерам. Однако нет оснований для утверждения о его полном соответствии с потребностями войсковой практики, знаниям, необходимым для качественного выполнения должностных обязанностей подготавливаемыми специалистами.

Рассмотрение вопросов поиска современных подходов к достижению поставленной цели, к повышению уровня подготовки специалистов РВиА тесно связано с проблемами, имеющимися в работе образовательных учреждений. В статье подходы объединены в макрогруппы, соответствующие элементам деятельности вузов в процессе подготовки специалистов.

Итак, к подходам, обеспечивающим повышение уровня подготовки специалистов, относятся:

В вопросах *организации образовательного процесса*:

– в целях обеспечения требуемого уровня образования, конкурентоспособности дипломов в вузов и гражданских вузов, обеспечение получения выпускниками требуемого объема фундаментальных знаний;

– формирование государственного образовательного стандарта на основе анализа содержания и требований к профессиональной деятельности;

– определение оптимального соотношения между объемом и содержанием общего и профессионального образования;

– формирование квалификационных требований и контроль успешности подготовки специалистов заказчиком на подготовку специалистов;

– обеспечение на основе научного подхода решения вопросов количественного определения временных и видовых параметров занятий для достижения требуемых уровней обученности.

В вопросах *подготовки специалистов*:

– сокращение либо сохранение без изменений сроков подготовки специалистов за счет внедрения новых систем обучения, совершенствования учебно-методической базы;

– учет психофизиологического состояния обучающихся в процессе подготовки, ее адаптация к его возможностям;

– усиление индивидуализации в подготовке специалистов на основе внедрения новых информационных технологий обучения;

– формирование содержания подготовки специалистов на основе полномасштабного учета служебных функций, которые выпускники будут исполнять после назначения на должности;

– внедрение новых информационных технологий обучения, направленных на развитие тактического мышления, способностей самостоятельно и обоснованно формировать решения.

В вопросах *воспитания*:

– согласованные действия всего профессорско-преподавательского состава и командиров по выбору и применению наиболее целесообразных методов, приемов и средств воспитательного воздействия с учетом индивидуально-психологических черт, конкретных ситуаций;

– наряду с мероприятиями социально-экономического характера принятия мер по морально-нравственному воспитанию обучающихся.

В вопросах *материально-технического обеспечения*:

– внедрение средств новых информационных технологий, обеспечивающих повышение качества формируемого содержания подготовки специалистов до уровня, характеризующегося его достаточностью для выполнения должностных функций;

– доведение обеспечения потребностей войск и вузов по подготовке специалистов до состояния, обеспечивающего требуемый уровень обученности;

– создание образцов УМБ, основанных на использовании новых информационных технологий обучения, способных удовлетворять потребности в подготовке военных специалистов с учетом перспективы развития ВВТ.

В вопросах *становления выпускников*:

– обеспечение устойчивой обратной связи вузов с войсками с целью корректировки целей и содержания подготовки выпускаемых специалистов;

– осуществление подготовки (пере-, доподготовки) кандидатов перед назначением на должности;

– обеспечение непрерывности в подготовке офицеров до поступления их в вуз более высокого уровня или отправки на курсы.

Перспективным можно считать путь комплексного, иерархически построенного пути по формированию требований к подготовке специалистов, основанного на качественных изменениях как структуры системы подготовки специалистов, так и качественного наполнения их деятельности. Внедрение средств новых информационных технологий обеспечивает как точное указание цели подготовки, так и сопоставление ему содержания подготовки.

Повышение уровня подготовки специалистов является велением времени, главной задачей, обеспечивающей рост уровня боеспособности формируемый рода войск.

Литература

- [1] *Строков А.А.* История военного искусства. Т. 1. М., 1955. С. 139.
- [2] *Мукишов А.А.* Современные взгляды на боевое применение ракетных войск и артиллерии // Багдар. 2016. 2, С. 3–6.
- [3] *Жолдыбаев И.Б.* Профессиональная компетентность преподавателя высшего военного учебного заведения // Вестник НУО. 2016. № 2. С. 25–28.
- [4] *Даутов А.М.* Материалы международной научно-теоретической конференции. «Военное образование: проблемы и пути решения, опыт и перспективы (к 15-летию Военного института Внутренних войск РК)». Сборник материалов: в 2 ч. Ч. 2. Петропавловск: ВИ ВВ МВД РКи Казахстан, 2012. С. 120–124.

УДК 378

ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В МГТУ им. Н.Э. БАУМАНА: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В.В. Зеленцов

Аннотация. Рассмотрена история создания и развития оборонных специальностей в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Показано, что до 1990-х годов оборонные специальности получали постоянную поддержку со стороны руководства страны и промышленности. Описано сегодняшнее положение дел и проблемы, требующие решения.

Ключевые слова: специальность, оборонно-промышленный комплекс, подготовка кадров, кафедра, целевой прием, проблема

Abstract. The report examines the history of the creation and development of defense specialties in the MSTU. N. Uh. Bauman. It is shown that up to 90-ies defense specialties received constant support from the country's leadership and industry. The current state of Affairs and problems requiring solutions are described.

Keywords: specialty, military-industrial complex, training, Department, target reception, problem

Русская инженерная школа всегда готовила специалистов, находивших применение и добивавшихся успехов на оборонных предприятиях. Это достигалось за счет известных достоинств русской инженерной школы, всегда выпускавшей специалистов широкого профиля с хорошей фундаментальной подготовкой, способных адаптироваться в различных направлениях инженерной деятельности.

Ярким примером этого являются выдающиеся достижения выпускников МВТУ (ныне МГТУ им. Н.Э. Баумана) двадцатых и тридцатых годов прошлого столетия в области самолетостроения: А.Н. Туполев, В.М. Петляков, С.А. Лавочкин, П.О. Сухой, В.М. Мясищев; в области авиационного двигателестроения: В.Я. Климов, А.А. Микулин, Б.И. Швецов; в области ракетно-космической техники: С.П. Королев, Н.А. Пилюгин, В.П. Бармин; атомной энергетики: Н.А. Доллежал; вооружения и военной техники: Б.Л. Ванников, В.А. Малышев, Б.И. Шавырин и др.

Именно это послужило причиной организации подготовки по оборонным специальностям в Краснознаменном Московском механико-машиностроительном институте (КМММИ — так тогда называлось МВТУ) в 1938 г.

Весной 1938 г. вышло постановление Совнаркома об образовании в КМММИ трех новых факультетов: артиллерийского «Е» (280 студентов — три курса), боеприпасов «Н» (200 студентов) и танкового «О» (60 студентов).

Активное участие в построении учебного процесса на факультетах приняли ведущие специалисты: Э.К. Ларман, Э.А. Сатель, А.Г. Горст, М.К. Кристи и др. Большую помощь оказывала Артиллерийская академия имени Ф.Э. Дзержинского. Первый выпуск должен был состояться в 1941 г. Начало войны помешало студентам-дипломникам завершить учебу. Часть студентов

ушла в народное ополчение, старшекурсники были направлены на работу на оборонные заводы. КММИ был подчинен Наркомату вооружения, часть студентов были отозваны из армии для продолжения учебы.

Первый выпуск инженеров на факультете «Е» состоялся в 1943 г., на факультете «Н» — в 1944 г. Подготовка специалистов для оборонной промышленности находилась в центре внимания Государственного комитета обороны — в 1943 г. вышло постановление ГКО, согласно которому вузу было возвращено название МВТУ, предписано довести количество студентов до 4000, аспирантов — 100 человек. Студентам МВТУ была предоставлена отсрочка от призыва в армию. Наркомату обороны было предписано передать МВТУ трофейную технику, Наркомату внешней торговли — закупить необходимое оборудование. Еще в ходе войны руководство страны понимало важность проблемы подготовки инженерных кадров для действующей промышленности и для восстановления и развития народного хозяйства после завершения Великой Отечественной войны.

Дальнейшие события только подтверждают этот тезис. Образование новых кафедр в МВТУ им. Н.Э. Баумана, развитие существующих, материально-техническое обеспечение учебного процесса и научно-исследовательской деятельности происходит в полном соответствии с требованиями сегодняшнего дня и перспективами развития науки и производства.

В послевоенные годы встал вопрос о создании ракетной техники в СССР. В составе групп ученых, направленных в Германию для изучения опыта проектирования ракет, были представители МВТУ: молодой профессор В.И. Федосьев и выпускник факультета «Е» В.Ф. Устинов.

В 1948 г. при непосредственном участии С.П. Королева и Ю.А. Победносцева в МВТУ создается факультет ракетной техники «РТ».

30 декабря 1947 г. выходит Постановление Совета министров СССР «О развитии учебной и научной деятельности МВТУ им. Н.Э. Баумана», предписывающее:

- 1) отраслевым министерствам: вооружения, авиационной промышленности и другим — поставить необходимое оборудование;
- 2) выделить 10 млн руб. на капитальное строительство;
- 3) начать подготовку в МВТУ по реактивной, радиолокационной и инженерно-физической специальностям.

Факультет РТ включал четыре кафедры: «Реактивные двигатели», «Аэродинамика», «Реактивные снаряды» и «Термодинамика». Названия кафедр были условными и не отражали направления подготовки специалистов, в действительности заключавшиеся в проектировании ракетных снарядов с ЖРД, с РДТТ и проектировании ракетных двигателей. Последующие организационные мероприятия были направлены на оптимизацию структуры факультетов, расширение номенклатуры специальностей оборонного профиля и укрепление связей с ведущими промышленными организациями. Еще в 1938 г. была открыта кафедра «Авиационные приборы», впоследствии преобразованная в кафедру «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации», ныне

ИУ2, сегодня заведующий кафедрой — генеральный директор ЦНИИАГ академии РАН А.Б. Шаповалов.

В 1948 г. создана кафедра «Системы автоматического управления», ныне ИУ1, заведующий кафедрой генеральный конструктор РКК «Энергия», академик РАН Е.А. Микрин.

В 1951 г. образована кафедра «Автоматические приводы» для подготовки специалистов по приводам зенитной артиллерии, впоследствии ракет. В результате развития сегодня эта кафедра носит название «Специальная робототехника и мехатроника».

В 1956 г. подготовка специалистов по взрывательным устройствам была выделена в отдельную кафедру «Приборные устройства». В связи с существенным изменением физических принципов построения приборов обнаружения целей и инициирования боеприпасов сегодня эта кафедра именуется «Автономные информационные и управляющие устройства» СМ5 и готовит бакалавров и магистров по одноименному профилю в рамках направления «Системы автоматического управления».

В период с 1959 по 1963 г. в МВТУ образованы кафедры под руководством ведущих ученых и руководителей предприятий ОПК.

В 1959 г. начала работу кафедра «Автоматические установки», под руководством академика В.П. Бармина, ныне кафедра СМ8, заведующий кафедрой — член-корреспондент РАН И.В. Бармин.

В 1960 г. образована кафедра «Летательные аппараты» под руководством академика В.Н. Челомея, ныне кафедра СМ2 «Аэрокосмические системы», заведующий кафедрой — генеральный директор ОПК НПО «Машиностроение» А.Г. Леонов.

В 1961 г. создана кафедра «Энергетические машины и установки» под руководством академика Н.А. Доллежала, ныне кафедра «Ядерные реакторы и установки» Э7, заведующий кафедрой — генеральный конструктор НИИКИЭТ Ю.Г. Драгунов.

В 1963 г. образована кафедра «Плазменные энергетические установки» под руководством ведущего специалиста промышленности д-ра техн. наук С.Д. Гришина, ныне кафедра Э8.

В 1963 г. образована кафедра «Аэродинамика» под руководством ведущего специалиста, д-ра техн. наук Н.Ф. Краснова, сегодня входит в кафедру СМ3 «Динамика и управление полетом ракет и космических аппаратов», заведующий кафедрой член-корреспондент РАН, летчик-космонавт СССР, первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» В.А. Соловьев.

В период с 1956 по 1972 г. в МВТУ образованы отраслевые факультеты при базовых предприятиях: сначала для вечерней, а впоследствии для дневной интегрированной подготовки. Сегодня в МГТУ им. Н.Э. Баумана таких факультетов пять: Радиотехнический — при НПО «Алмаз», Ракетно-космической техники — при РКК «Энергия», Аэрокосмический — при ВПК НПО «Машиностроение», Приборостроительный — при ЦЭНКИ и Оптико-электронного приборостроения — при ПАО «Красногорский завод». Все факультеты ведут 100 %-ную целевую подготовку для предприятий.

В 1962–1965 гг. осуществлено строительство учебно-экспериментального центра (УЭЦ) МВТУ в поселке Орево Дмитровского района Московской области. УЭЦ предназначался для организации специальных учебно-научных лабораторий, размещения крупногабаритной техники и экспериментальных стендов.

Для развития научных исследований в первую очередь по направлениям, связанным с ОПК, в 1971 г. при МВТУ создан НИИ проблем машиностроения, сыгравший важную роль в развитии ряда научных направлений в области приборостроения, ракетно-космической техники и вооружения и в целом в оснащении и развитии УЭЦ.

Сегодня в Дмитровском филиале МГТУ им. Н.Э. Баумана (бывший УЭЦ) мы имеем крупный научно-учебный комплекс, включающий:

- демонстрационный зал ракетно-космической техники, в котором размещена ракета Р-7, переданная МВТУ по личному распоряжению С.П. Королева;
- демонстрационный зал ракетно-артиллерийского вооружения;
- лабораторию испытаний ракетных двигателей;
- лабораторию космической робототехники;
- баллистическую трассу;
- лаборатории радиолокации, в их числе радиотелескоп, и ряд других учебных и научных подразделений.

Таким образом, к началу 1980-х годов МВТУ им. Н.Э. Баумана представляло собой развитый центр науки и образования, способный проводить подготовку высококвалифицированных специалистов и выполнять научные исследования и ОКР для широкого спектра направлений, необходимых оборонно-промышленному комплексу страны.

В 1987 г. вышло Постановление ЦК КПСС и Совмина СССР о преобразовании МВТУ в вуз нового типа, предполагавшее ряд мероприятий по развитию материальной базы Училища, преобразование его в технический университет и введение новой организационной структуры в виде научно-учебных комплексов (НУК), включающих факультет и научно-исследовательский институт. Было создано восемь научно-учебных комплексов. В связи с перестройкой и другими событиями 1990-х годов Постановление не было реализовано, но структура с НУК сохранилась до настоящего времени.

В 1990-е годы подготовка инженерных кадров для ОПК, как и вся высшая школа, понесла серьезные потери. Сложившаяся обстановка постоянного недофинансирования из бюджета в сочетании с серьезными проблемами в ОПК и, следовательно, сокращения НИР и ОКР привели к значительным кадровым потерям на кафедрах и в НИИ, разрушению и устареванию материальной части лабораторий. Сегодня положение исправляется ценой больших усилий всего коллектива МГТУ им. Н.Э. Баумана. Поддержкой в плане частичного восстановления материальной базы стало завоевание МГТУ статуса Национального исследовательского университета, увеличение объемов НИР и ОКР до 5...4 млрд руб. в год, расширение платных образовательных услуг.

В университете создан ряд научно-образовательных центров различного направления, оснащенных самым современным оборудованием и способных выполнять научные исследования на высоком уровне. Специалисты, выпускаемые МГТУ им. Н.Э. Баумана пользуются большим спросом в промышленности и научных организациях. Подтверждением этого является количество студентов, принимаемых на первый курс в рамках целевого приема для предприятий Минпромторговли, Роскосмоса и Росатома.

В 2016 г. принято 1207 человек, в 2017 г. — 1181 человек. Наиболее востребованными являются специальности и направления: информатика и вычислительная техника (48 % целевиков), радиоэлектронные системы и комплексы (78 %), электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения (84 %), стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие (48 %), проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (64 %), системы управления летательными аппаратами (81 %).

Однако существует ряд проблем, создающих трудности в подготовке кадров для ОПК и требующих незамедлительного решения.

1. Старение преподавательского состава кафедр. В 1990-е и последующие годы молодежь не оставалась работать на кафедрах, статус преподавателя вуза стал не престижным, да и сейчас не восстановился. Введение кем и как обоснованного соотношения студент-преподаватель 12 : 1 привело прежде всего к сокращению количества штатных преподавателей и, что, видимо, не ожидали — к переходу молодых на неполную ставку. Увеличение количества совместителей не способствует повышению качества подготовки.

2. Отсутствие специалитета по ряду направлений подготовки.

3. Недостаточное материально-техническое обеспечение учебного процесса. Для оборонных специальностей необходимо предусмотреть дополнительное финансирование на проведение практик, обеспечение лабораторных работ специальными материалами и оборудованием.

4. Необходимо решить вопрос с передачей образцов специальной техники и их хранение в лабораториях.

5. Критерии оценки вузов и требования, предъявляемые при аккредитации, не способствуют повышению качества подготовки, они должны быть пересмотрены с учетом вклада вуза в подготовку кадров для ОПК.

6. Объем НИР по ряду кафедр недостаточен. Предприятия ОПК, работающие в рамках Гособоронзаказа, не имеют возможности заказывать НИР под научно-технический задел.

7. Все оборонные специальности и направления аспирантуры следует отнести к приоритетным.

Будущее нашей промышленности закладывается в вузах. Подготовка кадров для оборонной промышленности — это не образовательные услуги, а важнейшая государственная задача. Молодой специалист должен приходиться на предприятие носителем новых технологий и идей. Добиться этого можно только при высоком мастерстве и квалификации преподавателей и всестороннем обеспечении учебного процесса всем необходимым.

УДК 378.1

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЙСКОВЫХ ФОРТИФИКАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Н.И. Ибрагимов

Аннотация. Рассмотрены основные направления развития войсковых фортификационных сооружений промышленного изготовления в интересах обеспечения живучести войск и объектов в современных условиях ведения военных действий.

Ключевые слова: войсковые фортификационные сооружения, концепция технологий, пункты управления, личный состав, защитные свойства

Abstract. the article deals with the main directions of development of military fortifications of industrial production in the interests of ensuring the survivability of troops and facilities in the modern conditions of warfare.

Keywords: military fortification structures, technology concept, control points, personnel, protective properties

Целью развития войсковых фортификационных сооружений (ВФС) является обеспечение требуемого уровня защищенности живой силы, вооружения и военной техники с учетом нового развивающегося облика ВС РФ, стратегии и тактики действий видов и родов войск, в соответствии с уровнем развития современных и перспективных средств поражения, который просматривается в концепциях США и армий блока НАТО в возможных будущих войнах.

Приоритетными направлениями развития ВФС, в соответствии с концептуальными взглядами, являются:

– модернизация существующих образцов ВФС промышленного изготовления с целью приведения их характеристик в соответствие с требованиями современных войн и мобильности;

– создание новых ВФС промышленного изготовления, отвечающих современным требованиям маневренных боевых действий и превосходящих по своим тактико-техническим характеристикам зарубежные образцы. Основные направления создания перспективных образцов ВФС рассматриваются как комплекс научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ [1].

Войсковые фортификационные сооружения открытого типа для ведения огня, наблюдения и управления огнем

Позиции стрелков (расчетов) и наблюдателей оборудуются в опорных пунктах взводов (рот), составляющих основу оборонительной позиции. С учетом организационно-штатной структуры этих подразделений на их позициях оборудуются окопы для: автоматчиков, пулеметчиков; расчетов АГС-17, РПГ-7, СПГ-9, ПТРК, ПЗРК; сооружения для наблюдения на КНП командиров взвода, роты (батареи), батальона (дивизиона).

Основной нерешенной задачей по фортификационной защите стрелков (расчетов) и наблюдателей является отсутствие эффективных ВФС для условий ближнего боя (отражения атаки). В этот период противник по оборони-

тельной позиции начинает применять артиллерийские (авиационные) боеприпасы либо осколочного действия, либо кассетные боеприпасы неконтактного действия. Кроме того, наступающая сторона ведет интенсивный огонь из стрелкового оружия. Исходя из этого ВФС для защиты стрелков (расчетов) и наблюдателей должны обеспечить их противопопульную (противоосколочную) защиту в ходе огневого боя в окопах и в сооружениях для наблюдения на командно-наблюдательных пунктах командиров подразделений.

Перспективным направлением развития ВФС этого класса является разработка фортификационных конструкций разового применения из дешевых строительных материалов с эффективными рабочими сечениями несущих элементов, например, по принципу ребра в грунте, двояковыпуклых плоскостей, смещающихся узлов и др.

Войсковые фортификационные сооружения для защиты, отдыха личного состава и для пунктов управления

В настоящее время ВФС для защиты и отдыха личного состава и для пунктов управления являются разными направлениями фортификационной защиты. Однако предлагается другой путь — сочетание КШМ и ВФС, а также убежища и самоходные базы, в результате чего должно появиться новое средство — либо защищенная командно-штабная машина (ЗКШМ), либо мобильное убежище (МУ).

На современном этапе развития технологии строительных материалов, базовых шасси КШМ и внедрения АСУВ во все звенья управления эта машина должна стать основой для разработки фортификационных сооружений нового поколения защищенных КШМ для пунктов управления и мобильных коллективных убежищ различного класса для защиты, отдыха личного состава всех войсковых объектов, отличающихся только прочностью несущих конструкций и составом внутреннего оборудования.

Войсковые фортификационные сооружения для защиты техники и материальных средств

Наиболее перспективным комплектом для защиты техники считается защитно-маскировочный экран (ЗМЭ), новизна которого подтверждена патентом на изобретение, а эффективность — результатами государственных испытаний, подтвердившими правильность пути развития сооружений для защиты боевой техники, как комплексное сочетание средств маскировки и средств фортификации. ЗМЭ должны устанавливаться до прибытия защищаемой техники, а демонтироваться после ее убытия.

Для техники время установки и демонтажа ЗМЭ не должно превышать времени, отводимого на ФО позиции (района) и свертывание технологического процесса их боевого применения.

На марше боевой техники ЗМЭ должен обеспечивать ее маскировку от визуальных и радиолокационных средств разведки. При установке в окопе

над корпусом машины защищать от кумулятивных боевых элементов, которые срабатывают не на корпусе, а на защитном экране. ЗМЭ над окопом (укрытием) должен обеспечивать ведение огня боевой машиной или выполнение функциональных задач специальной машины (СМ).

В целях противодействия радиолокационным средствам разведки ЗМЭ должны изготавливаться из неметаллических материалов. Для несущих элементов каркасов должен быть подобран легкий высокопрочный композиционный материал, обеспечивающий срабатывание на нем боеприпасов со взрывателями мгновенного действия. Кроме того, целесообразно разработать унифицированный ряд конструктивных элементов ЗМЭ, обеспечивающих укрытие и защиту материальных средств и ВВТ от пуль и осколков. С учетом этого обоснованы [1–3] оперативно-тактические (ОТТ) и тактико-технические требования (ТТТ) к перспективным ВФС (табл. 1 и 2).

По защитным свойствам все ВФС открытого типа, как для ведения огня, так и для защиты личного состава должны иметь противопульную и противоосколочную защиту из верхней полусферы. Бронированная техника должна защищаться от боеприпасов с кумулятивной боевой частью, а также не обнаруживаться средствами визуальной и радиолокационной разведки. По эксплуатационным свойствам — все табельные ВФС должны транспортироваться на штатных средствах инженерных и общевойсковых подразделений или иметь самоходную базу. Время монтажа защитного устройства сооружения открытого типа должно быть не более 5...10 мин, ВФС закрытого типа — не более 2 ч. Время демонтажа для применения в новом районе должно быть соответственно не более 5...10 мин и 0,5 ч.

Перспективные образцы войсковых фортификационных сооружений и их технико-экономическая оценка

Фортификационные конструкции для устройства противоосколочных закрытий. Фортификационная конструкция «Колпак» предназначена для устройства противоосколочных закрытий в окопах для автоматчиков, пулеметчиков, перекрытий ниш в окопах для расчетов СПГ-9, РПГ-7, АГС-17, а также перекрытий ячеек для наблюдения на КНП, перекрытий щелей и участков траншей.

Противоосколочное закрытие «Колпак» (рис. 1) представляет собой половину полого шара диаметром 1,2 м, изготовленную из склеенных слоев специальной ткани «Русар». Оно может устанавливаться над ячейками окопов (наблюдения) и обваловываться грунтом до высоты бруствера, что позволяет повысить его защитные свойства. С учетом обвалования, а также наличия у стрелков индивидуальных средств защиты (каска, бронежилет) принята пятислойная конструкция тканевого закрытия (в 2 раза меньше, чем у каски).

Таблица 1

ОГТ и ГТТ к перспективным ВФС, возводимых на позициях

Назначение	Штатная принадлежность		Защитные свойства		Эксплуатационные характеристики	
	Существующие	Перспективные	Существующие	Перспективные	Существующие	Перспективные
Для ведения огня и наблюдения в ВФС открытого типа (противоосколочные козырьки)	Централизованные поставки	Табельные общевоисковых подразделений	Противоосколочная, противопульная	Противоосколочная, противопульная	Не предъявляются	$T_{\text{монт}} = 15 \dots 20$ мин $T_{\text{демонт}} = 5 \dots 10$ мин Масса 15...30 кг Транспортбельность — штатные средства взвода (роты)
Для защиты БТВ (защитно-маскировочные экраны)	Централизованные поставки	Табельные общевоисковых подразделений	Противоосколочная, противопульная	Противоосколочная, противопульная	Не предъявляются	$T_{\text{монт}} = 15 \dots 20$ мин $T_{\text{демонт}} = 5 \dots 10$ мин Масса 1...30 кг Транспортбельность — штатные средства взвода (роты)
Для защиты личного состава в ВФС открытого типа (перекрытая щель)	Отсутствуют	Табельные общевоисковых подразделений	Противоосколочная, противопульная	Противоосколочная, противопульная	Не предъявляются	$T_{\text{монт}} = 15 \dots 20$ мин $T_{\text{демонт}} = 5 \dots 10$ мин Масса 15...30 кг Транспортбельность взвода (роты)

Для защиты личного состава (блиндаж)	Отсутствуют	Табельные общевойсковых подразделений	По требованиям руководящих документов	По требованиям руководящих документов	Не предъявляются	$T_{\text{монт}} = 0,5$ ч $T_{\text{демонт}} = 0,5 \dots 1,0$ ч Масса 100 кг Транспорбельность — штатные средства роты (батальона) Защита — индивидуальная
Защита личного состава (убежище)	Изготовление на месте. Централизованные поставки	Табельные общевойсковых подразделений	По требованиям руководящих документов	По требованиям руководящих документов	Не предъявляются	$T_{\text{монт}} = 0,75$ час $T_{\text{демонт}} = 0,5 \dots 1,0$ ч Масса 200... кг Транспорбельность штатные средства роты (батальона) Защита коллективная

Таблица 2

ОТТ и ТТТ к перспективным ВФС для оборудования районов развертывания ПУ

Назначение	Штабная принадлежность		Защитные свойства		Эксплуатационные характеристики	
	Существующие	Перспективные	Существующие	Перспективные	Существующие	Перспективные
Группа КШМ	Отсутствует	Табельные инженерное подразделение оборудования ПУ	Не представляются	От б/п с КБЧ, скрытые от РЭС	Не представляются	$T_{\text{монт}} = 0,5$ ч $T_{\text{демонт}} = 5 \dots 10$ мин Транспортбельность — штатные средства роты (батальона)
Группа СМ	Отсутствует	Табельные инженерное подразделение оборудования ПУ	Не представляются	Противоположная, противосколочная, скрытые от РЭС	Не представляются	$T_{\text{монт}} = 1,0$ ч $T_{\text{демонт}} = 0,5$ ч Транспортбельность — инж. поз. подр.
Убежище для ПУ ТЗ	Инженерно-позиционные подразделения бригад	Табельные инженерное подразделение оборудования ПУ	По требованиям руководящих документов	Без изменения	Маневр и выход из-под удара в момент времени T	$T_{\text{монт}} = 0,5$ ч $T_{\text{демонт}} = 0,5$ ч Транспортбельность возимая, самоходная
Убежище для ПУ ОЗ	Инженерно-позиционные подразделения ПУ ОА	Табельные инженерное подразделение оборудования ПУ	По требованиям руководящих документов	Без изменения	Не представляются	$T_{\text{монт}} = 0,5 \dots 1,0$ ч $T_{\text{демонт}} = 0,5 \dots 0,75$ ч Транспортбельность возимая, самоходная

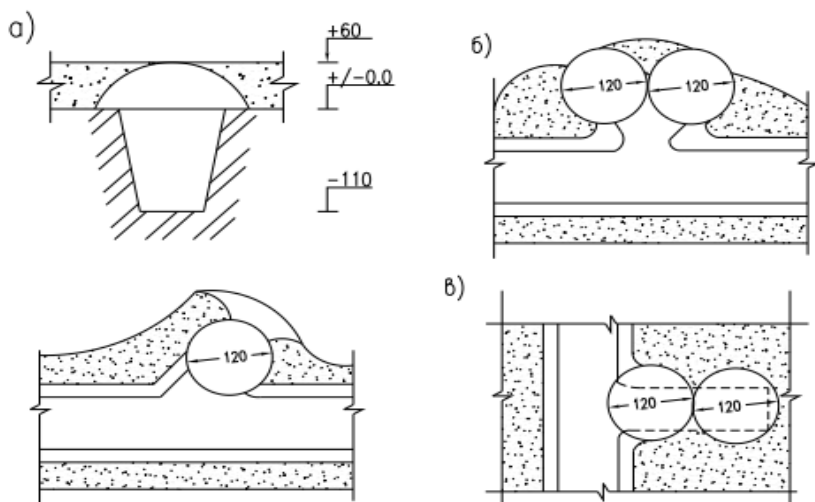


Рис. 1. Противоосколочное закрытие «Колпак»:
 а — одиночный окоп; б — групповой окоп; в — ниша (перекрытая щель)

В качестве варианта конструктивного решения «Колпак» может быть рассмотрена полусфера, т. е. защита обеспечивается только с фронта и фланга. Это позволит в 2 раза снизить массу и стоимостные характеристики закрытия. Кроме того, для обеспечения универсальности может быть рассмотрена конструкция, в которой количество слоев ткани определяется исходя из обеспечения прочности перекрытой щели (ниш). Для обеспечения непробиваемости закрытия в огневых сооружениях, оно может устраиваться путем вложения одного изделия в другой, т. е. для создания необходимой защитной толщи. При этом обеспечиваются минимальные сроки монтажа (демонтажа), а также условия транспортировки по принципу «один в один».

Противоосколочное закрытие должно устанавливаться на бровке окопа и может применяться без грунтовой обваловки. В слабых грунтах в его комплект включается каркасно-тканевая ограждающая конструкция в виде тканевого «мешка» из двух-трех несущих колец. Эта конструкция должна быть сборно-монолитной по принципу «Гармони». При этом несущие кольца должны быть прямоугольного сечения с высоким ребром, обращенным в сторону грунта.

Для устройства закрытия в парных стрелковых окопах или в окопах для боевых расчетов, или в перекрытых щелях (траншеях) и нишах нужное количество фортификационных конструкций «Колпак» устанавливаться рядом друг с другом. Для ведения огня и наблюдения в боковых поверхностях закрытия предусматриваются бойницы (смотровые щели), которые ориентируются по направлению директрис путем соответствующего разворота закрытия.

Таким образом, комплексный показатель «эффективность — затраты» в 4 раза выше, чем у принятого на вооружение УЭПИ-1.

Результаты военно-экономической оценки противоосколочного закрытия «Колпак»

№ п/п	Показатели	УЭПИ-1	«Колпак»	Весовой коэффициент m_i	Относительный показатель качества α_i
1	Защитные свойства	1	1	0,4	0
2	Масса, кг	40	17	0,2	0,575
3	Трудоемкость установки, ч.ч	4	0,1	0,15	0,975
4	Трудоемкость извлечения (снятия), ч.ч	1	0,15	0,15	0,966
5	Транспортабельность, шт./авто	46	300	0,1	2,69
6	Стоимость, тыс. руб	32,4	13,5	—	—

Универсальная защитно-маскировочная конструкция «Рубашка». Универсальная защитно-маскировочная конструкция (УЗМК) «Рубашка» предназначена для противопопульной (противоосколочной) защиты специальных и транспортных машин, а также легкобронированной техники или их критически важных элементов (частей). УЗМК представляет собой съемные элементы (СЭ), закрепленные на поверхности кузова по принципу бронежилета (рисунок 2). СЭ изготавливаются в виде секций из 20 слоев специальной ткани «Русар». Количество слоев принято по аналогии с бронежилетом, изготавливаемого из ткани «Русар», и должно уточняться в процессе проектирования.



Рис. 2. Универсальная защитно-маскировочная конструкция

Технология изготовления многослойной СЭ «Рубашка» дает возможность вводить внутрь ткань или волокно из углеродного материала. Это позволит

обеспечить радиолокационную маскировку техники. По другому варианту поверх СЭ могут наноситься полифункциональные вспененные материалы. Это позволит повысить скрытность техники как от радиолокационных, так и от тепловых средств разведки.

Универсальная защитно-маскировочная конструкция может храниться на складах и применяться только при необходимости. Ее установка и снятие должны выполняться вручную, поэтому съемные элементы должны изготавливаться массой не более 20...30 кг ($5...8 \text{ м}^2$). СЭ «Рубашки» могут закрепляться только на наиболее уязвимых частях (местах) защищаемой техники. Они должны быть универсальными и иметь крепления как между собой, так и для поверхности защищаемой техники.

Защитно-маскировочный экран «Ширма». Защитно-маскировочный экран (ЗМЭ) «Ширма» предназначен для защиты бронированной техники от боевых элементов кумулятивного действия при ее расположении в районах и на позициях. ЗМЭ «Ширма» (рис. 3) представляет собой набор универсальных элементов в виде прямоугольных сеток в каркасе, способных соединяться между собой в различных положениях: плоский забор, забор «змейкой», трапцевидный «навес».

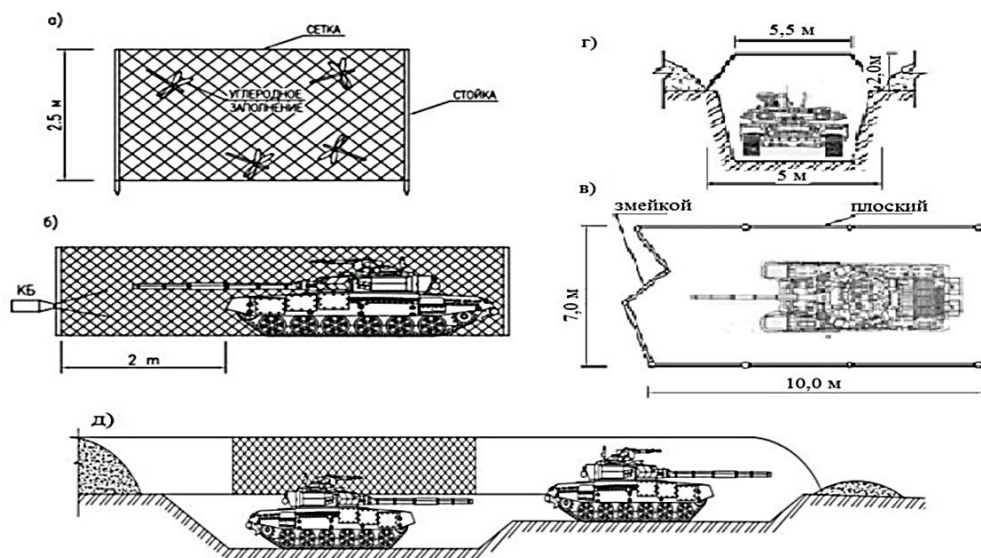


Рис. 3. Защитно-маскировочный экран «Ширма»: а — универсальный элемент; б, в — установка на поверхности земли; г, д — в котловане

Экспериментальным путем установлена высокая эффективность защиты от действия кумулятивных боеприпасов. На снабжение ВС РФ принят в 2010 г. защитно-маскировочный экран, в котором поверх сетчатого каркаса из сетки «Рабица» укладывается противорадиолокационное маскировочное по-

крытие. ЗМЭ «Ширма» может применяться в двух вариантах. Первый — устанавливаться на грунт в виде забора по периметру защищаемого объекта. В зависимости от условий (ветер, грунт и т. п.) ЗМЭ может располагаться в линию либо «змейкой» для обеспечения большей устойчивости.

Таблица 4

Результаты военно-экономической оценки ЗМЭ

№ п/п	Показатели	Сетка «Рабица»	Сетка «Пластик»	Коэффициент эффективности
1	Масса комплекта, кг	60	24	2,5
2	Стоимость комплекта, тыс. руб	4	3,5	1,14
3	Коэффициент «масса-стоимость»	15	6,8	2,2

Универсальный самоходный защитный модуль. Универсальный самоходный защитный модуль (УСЗМ) предназначен для коллективной защиты личного состава войсковых подразделений (МУ) и органов управления всех уровней (ЗКШМ) (рис. 4).



Рис. 4. Универсальный самоходный защитный модуль

Транспортная база выбирается в соответствии с перспективной универсальной базой (гусеничная, колесная) с учетом перспектив строительства общевойсковых соединений СВ ВС РФ. Рабочий объем — моноблок со встроенным внутренним оборудованием полной заводской готовности либо рабочие места должностных лиц, либо места для отдыха личного состава

подразделений, а также системы внутреннего оборудования фильтровентиляции, обогрева, сантехнических нужд. Кузов рабочего объема изготавливается из композитного материала на основе полимеров: наружные слои, соединенные шпангоутами, — несущие, внутренний — наполнитель. Для скрытия от радиолокационных и тепловых средств разведки по наружной поверхности кузова наносят слой полифункционального вспененного материала. База УСЗМ дополнительно снабжается гидравлическими домкратами для выталкивания из под грунтовой обсыпки.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что существующие и разрабатываемые средства фортификационной защиты войск обеспечат выполнение задач фортификационного оборудования с завершением работ по модернизации и разработке новых средств.

Достаточное финансирование научных результатов в области фортификации позволит достичь устойчивого паритета по уровню развития аналогичных средств с ведущими зарубежными странами.

Литература

- [1] Исследование путей повышения живучести войск и объектов оперативного (тактического) звена за счет создания и применения средств маскировки и фортификационной защиты, основанных на инновационных технологиях. Заключительный отчет о КНИР «Палладий», 2012.
- [2] Исследования по обоснованию перспектив развития технических средств маскировки на период до 2030 г. и обоснование новых классификационных требований к войсковым фортификационным сооружениям по степени защиты от современных средств поражения. Заключительный отчет о КНИР «Настойчивость – 25», 2014.
- [3] Разработка концепции создания перспективных войсковых фортификационных сооружений промышленного изготовления на период до 2030 года. Заключительный отчет о КНИР «Реформа-2», 2016 г.

УДК 355/359

К ВОПРОСУ О РОЛИ И МЕСТЕ ЧЕЛОВЕКА В СИСТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК — ВОЕННАЯ ТЕХНИКА»

В.В. Истомина, А.Н. Ивлев

Аннотация. Рассмотрены современные аспекты развития системы «человек — военная техника», в частности анализируются проблемы использования искусственного интеллекта в робототехнических комплексах военного и специального назначения, как перспективного направления в решение задач использования и применения подобных комплексов.

Ключевые слова: военная техника, человек, развитие, особенности, искусственный интеллект, робототехнические комплексы

Abstract. The paper considers the modern aspects of the development of the system «man — military technology», in particular, the problems of the use of artificial intelligence in robotic

systems for military and special purposes, as a promising direction in solving the problems of use and application of such complexes.

Keywords: military technology, man, development, features, artificial intelligence, robotic systems

В современных условиях развития военной техники важен актуальный анализ видов связей и отношений между человеком и военной техникой как компонентами системы «человек — военная техника». Выявление сущности и установление характера этих связей и отношений, а также их роли и места в системе позволит по-новому проводить исследования и дальнейшее совершенствование военной техники.

Проанализируем роль и место военной техники в этой системе, а для начала установим, что понимается под военной техникой. Исходя из анализа специфики функций, всю систему технических средств, применяемых в вооруженной борьбе, можно подразделить на три основные группы:

1) технические средства, специально созданные для ведения войны и, таким образом, конструктивно отражающие как специфику целеполагания, так и специфику целеисполнения в области военного дела, т. е. обладающие полной структурно-функциональной военной спецификой;

2) технические средства, созданные в производственных целях, но конструктивно приспособленные для использования и интересах военного дела и, таким образом, отражающие в основном специфику целеисполнения воина, т. е. обладающие полной военно-функциональной и, частично, военно-структурной спецификой (военизированная техника);

3) технические средства, созданные для производственных целей и применяемые в интересах вооруженной борьбы без конструктивного преобразования, т. е. совсем не отражающие специфику военного дела ни в функциональных, ни в структурных аспектах.

К военной технике в широком смысле слова можно отнести как первую группу, т. е. технику, используемую в качестве средства вооруженной борьбы, в конструкции которой с момента ее проектирования целенаправленно отражена специфика военного дела, так и вторую группу технических средств, созданную в производственных целях, но в процессе последующего конструктивного преобразования приобретающую черты, отражающие специфику военного дела. Следует отметить, что в военном деле зачастую приходится обращаться к военизированной технике, если соответствующие виды собственно военной техники еще не созданы или существуют в недостаточном количестве.

Таким образом, военная техника — это специфический вид техники, используемый в качестве средства воинского труда, в конструкции которого с момента его создания или в процессе последующего конструктивного преобразования целенаправленно отражены особенности военного дела.

Третью группу технических средств вооруженной борьбы, собственно производственную технику, используемую в интересах военного дела без конструктивных преобразований, не следует относить к военной технике.

Военная техника, являясь искусственным продолжением естественных органов человека, используемым для решения специфических военных задач, конструктивно создается в результате функционального моделирования этих органов, т. е. в результате «овеществления» определенных функций человека с целью повышения эффективности их выполнения.

Воинская деятельность человека, под которой мы понимаем все мероприятия, связанные с подготовкой, обеспечением и ведением войны, может быть представлена как определенная система воинских функций, выполнение которых обеспечивает решение специфических задач военного дела. Овеществление той или иной воинской функции означает создание определенного средства воинской деятельности, совокупность которых образует тот или иной вид военной техники.

Среди функций, выполняемых человеком в вооруженной борьбе, наиболее существенное значение имеют функции, направленные на решение непосредственных боевых задач по уничтожению противника, к которым относятся следующие:

- функция непосредственного поражения противника (непосредственное воздействие на его живую силу и технику);
- функция доставки (метания) средства боевого поражения для воздействия на заранее выбранное (наиболее уязвимое) место противника для непосредственного контакта с объектом поражения;
- функция транспортировки средств боевой доставки (совместно со средствами боевого поражения) для выбора наиболее удачной боевой позиции;
- функция управления всеми видами боевой техники.

Все многообразие связей между человеком и военной техникой как компонентами системы «человек — военная техника» может быть представлено как реализация двух основных видов отношений между ними — отношений координации и субординации.

Отношение координации, основанное на функциональных аспектах соотношения человека и военной техники, играет роль системообразующего отношения, в рамках которого эти компоненты представляются в виде единого функционального комплекса типа «человек — военная техника».

Координационное отношение проявляется во взаимообусловленности, согласованности, взаимодополняемости функций человека и военной техники в целях выполнения всей системой в целом поставленных перед ней задач вооруженной борьбы.

В анализируемой системе координационное отношение обуславливает существование трех видов связи между человеком и военной техникой.

Во-первых, организационные связи, наличие которых обуславливает единство, целостность системы «человек — военная техника», проявляющееся в зависимости свойств каждого из компонентов от специфики задач, выполняемых всей системой в целом.

Во-вторых, собственно функциональные связи, наличие которых обуславливает конкретное распределение между компонентами системы функций, выполняемых всей системой в целом.

В-третьих, структурные связи, обуславливающие зависимость организационной структуры системы «человек — военная техника» от специфики задач, решаемых ею.

Отношение субординации, основанное на различии социальной роли компонентов системы «человек — военная техника», определяет степень участия каждого из них в решении задач, стоящих перед всей системой в целом. Этот вид отношений является определяющим для системы «человек — военная техника», т. е. именно субординационные отношения подчеркивают взаимоподчиненность, иерархичность компонентов системы, основанную на определяющей, главенствующей роли человека по отношению к военной технике.

В системе «человек — военная техника» субординационные отношения порождают существование трех видов связи между ее компонентами.

Во-первых, генетическую связь, наличие которой обусловлено вторичностью, производностью военной техники от человека, создающего ее для достижения определенных целей.

Во-вторых, познавательную связь, наличие которой обусловлено сущностью военной техники как овеществленной силы знаний человека о закономерностях вооруженной борьбы, как критерия истинности этих знаний, определенного итога познавательной деятельности человека в военной области.

В-третьих, связь управления, обусловленную необходимостью осуществления человеком постоянного контроля за функционированием военной техники, а также обеспечения ее целенаправленного использования для решения задач вооруженной борьбы. Наличие этого вида связи вызывает необходимость принятия человеком боевого решения на то или иное применение военной техники, являющегося основой функционирования всей системы «человек — военная техника».

Выявление сущности и установление характера этих связей и отношений, а также роли и места в системе не исчерпывает задачи их теоретического анализа. Необходимым элементом исследования соотношения человека и военной техники в вооруженной борьбе является анализ законов и закономерностей развития связей и отношений между ними, которые отражены в законах и закономерностях развития системы «человек — военная техника» [1, с. 115].

Одним из основных является закон вытеснения человека из технических систем, который в полной мере применим к военной технике.

В процессе развития технической системы происходит поэтапное вытеснение из нее человека, т. е., в частном случае, военная техника постепенно берет на себя ранее выполнявшиеся им функции, тем самым приближаясь к полной (выполняющей свои функции без участия человека) системе.

Ярким примером системы «человек — военная техника» могут служить автоматизированные и робототехнические комплексы военного и специального назначения.

В Военной доктрине Российской Федерации, утвержденной Президентом РФ от 25.12.2014, указываются характерные черты и особенности современ-

ных военных конфликтов, одной из важнейших является массированное применение систем вооружения и военной техники, высокоточного, гиперзвукового оружия, средств радиоэлектронной борьбы, оружия, базирующегося на новых физических принципах, сопоставимого по эффективности с ядерным оружием, информационно-управляющих систем, а также беспилотных летательных и автономных морских аппаратов, управляемых роботизированных образцов вооружения и военной техники. Там же обозначаются задачи оснащения Вооруженных Сил, других войск и органов вооружением, военной и специальной техникой, при этом создание новых образцов высокоточного оружия и средств борьбы с ним, средств воздушно-космической обороны, систем связи, разведки и управления, радиоэлектронной борьбы, комплексов беспилотных летательных аппаратов, роботизированных ударных комплексов, современной транспортной авиации, систем индивидуальной защиты военнослужащих является главной [2, с. 7].

Специфика задач, решаемых в условиях современного боевого противостояния, накладывает на робототехнические комплексы военного и специального назначения требование способности работы в реальной обстановке при частичном или полном отсутствии исходной информации о среде функционирования, поэтому основное внимание уделяется созданию робототехнических комплексов повышенной автономности.

Согласно проведенному военными экспертами различных стран анализу, существующие опытные образцы дистанционно-управляемых роботизированных машин по показателям автономности действий не соответствуют в полном объеме требованиям современного боя.

Они не обладают достаточной подвижностью на сильно пересеченной местности, насыщенной искусственными заграждениями и водными преградами, а также в городских условиях. Применяемые в них источники энергии не обеспечивают функционирование машины в течение заданного времени и не приспособлены к эксплуатации в различных климатических условиях. Выявлены также значительные недостатки в работе системы автоматического поиска, обнаружения и распознавания неподвижных и движущихся объектов. Все эти обстоятельства говорят о несовершенстве средств искусственного интеллекта, а создание полностью автономных машин на сегодняшний день является сложной научно-технической задачей.

Наиболее сложными составляющими этой задачи являются: адаптация к изменениям обстановки, координация групповых действий, а самое главное, принятие самостоятельного решения на применение оружия (для боевых роботов), в том числе для самообороны.

Рассматривая направления развития робототехнических комплексов, можно указать из них основные:

- увеличение взаимодействующих средств (от одного робота с оператором в настоящее время, до взаимодействия с группой роботов);
- автоматизация сложных задач (от определения оператором целей и способов перед запуском аппарата на задание до автономной настройки режима работы в зависимости от условий);

– уменьшение роли оператора (от дистанционного управления или контроля до запуска на задание до автоматизированной обработки данных).

– усложнение условий работы (от прямой видимости или прохождения радиосигнала до отсутствия связи с оператором).

Таким образом, кратко формулируя требования к перспективным робототехническим комплексам военного и специального назначения, можно прогнозировать появление гибких (самоконфигурирующихся под конкретную задачу) роботов, обладающих креативным искусственным интеллектом, способных приспосабливаться и работать в неструктурированной среде, эффективно и безопасно взаимодействовать между собой и с человеком [3].

Проанализируем понятие «интеллект». Интеллект — это специфически человеческая способность взаимодействовать с миром, сформировавшаяся в процессе эволюции человека.

Интеллект в корне отличается от инстинктивной программы жизнедеятельности животного. Инстинкт — узкая специализированная видовая способность животного ориентироваться в мире, выживать, продолжать род. Действует эта программа в определенных природных условиях, к которым особь адаптабельна — в условиях ареала обитания. При этом инстинкт врожден и наследуется, обеспечивая особи «готовое», независимое от числа проб поведение.

Все природные начала в человеке подчинены его базовой особенности, которая послужила основой эволюции вида — интеллекту. Инстинкт животного спонтанен. В отличие от инстинкта, интеллект человека конструктивен и интенционально концептуален. *Очевидно, способности интеллекта к поиску решений выше, чем в инстинктивной программе жизнедеятельности животного.*

Интеллект устроен иначе, чем инстинкт. Его природа не врожденная, он развивается от рождения и на протяжении всей жизни человека. Интеллект человека конструктивен. Интеллект подвижен, «обращен вовне», не ориентирован на существующую для него изначальную программу жизни «как она есть». Для интеллекта нет границы, есть только безграничное пространство возможностей. Формирование человеческого интеллекта обусловлено потребностями рода в выживании и развитии в условиях дикой природы.

В развитии виде работа интеллекта основана на взаимодействии четырех операций, а именно: парных операций анализа и синтеза; операции абстрагирования; рефлексии. Анализ — расчленение объекта на составные части. При этом объект не всегда нечто материальное, вещь. Объект анализа — все, на что направлена активность интеллекта. Это может быть вещь, может быть мысль, знак, символ, образ. Дополняет операцию анализа другая операция — синтез. Синтез — это соединение составных частей воедино. Применение операции анализа дает понимание структуры объекта и назначения каждой из частей. Дополняя операцию анализа операцией синтеза, индивид понимает сам принцип функционирования объекта, его смысл и назначение. Существенно, что на ранних этапах развития интеллекта операция синтеза сопровождалась присвое-

нием смысла изначально бесполезных для человека материалов, вещества природы. Операция синтеза — когда из некоторых природных элементов создавалось уже нечто полезное — завершала процесс присвоения смысла вещам, превращая их в предметы. До сих пор эти операции являются базовыми в человеческой деятельности и ключевыми для формирования и развития человеческого интеллекта.

Абстрагирование — способность человеческого сознания создавать и использовать в мышлении, языке и предметной созидательной деятельности абстрактные знаки, образы и символы. Абстрактное мышление — особый тип мышления, создающий перспективы развития теоретической науки, техники и технологий.

Еще одна ключевая операция, используемая человеческим интеллектом, — рефлексия. Рефлексия — это способность человеческого сознания к отражению и контролю процесса мышления и его результатов. Благодаря рефлексии человек способен улучшать результаты своей деятельности в различных сферах бытия.

Подведем итог. Интеллект человека — неврожденное и неспециализированное знание человека об общих закономерностях мира, достигаемое с помощью четырех базовых операций — анализа, синтеза, абстрагирования и рефлексии. Это знание формируется в процессе филогенеза (развития родовой сущности человека) и онтогенеза (взросления конкретного представителя человечества).

Оценка современного состояния искусственного интеллекта позволяет сделать вывод о том, что до недавнего времени под искусственным интеллектом понимали дешевый и обильный ресурс — компьютеры, которые хранили, предавали и обрабатывали данные, т. е. считалось, что искусственный интеллект можно программировать. Аналогом искусственного интеллекта считали инстинкт, но это предположение оказалось ошибочным.

В современной науке под искусственным интеллектом принято полагать машинный интеллект, который должен решать проблемы лучше, быстрее и дешевле человека, и при этом он будет являться результатом целенаправленного процесса обучения.

Таким образом, программирование — передача знание машинам через программистов уже неактуально, а вот машинное обучение, когда машины учатся сами на больших данных и есть магистральное направление развития искусственного интеллекта. В данном случае перспективными и уже применяемыми в настоящее время являются искусственные нейронные сети, например, на основе архитектуры Long Short-Term Memory (LSTM), с помощью которых осуществляется глубокое обучение, т. е. «подражание мозгу» [4, с. 67].

Специалисты разных стран, анализируя тенденции ускоряющегося процесса внедрения робототехнических комплексов и искусственного интеллекта в жизненное пространство человека, полагают, что наступит эпоха, когда мы не сможем обходиться без этических принципов для них.

Особенно важным аспектом вышеприведенной проблемы является применение таких этических принципов для робототехнических комплексов военного назначения, наделенных функциями решения непосредственных боевых задач по уничтожению противника.

По словам профессора психологии Гари Маркуса, США: «С роботами-солдатами или без них, нам понадобится научить роботов этике. Проблема только в том, что никто пока не представляет, как именно это можно осуществить. Все обычно сразу вспоминают законы робототехники Азимова:

Первый закон: Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинен вред.

Второй закон: Робот должен повиноваться всем приказам, которые дает человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому закону.

Третий закон: Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой не противоречит Первому и Второму законам.

Нулевой закон: Робот не может навредить человечеству или своим бездействием допустить, чтобы ему был нанесен вред.

В дополнение к ним в 2016 г. американский профессор-юрист Марк Роттенберг выдвинул:

Четвертый закон: Робот должен открыто идентифицировать себя.

Пятый закон: Робот должен быть способен публично обосновать свои действия.

Сегодня машины становятся быстрее, разумнее, мощнее, так, что необходимость наделить их моралью все более и более актуальна. Пока что выражение «этические подпрограммы» звучит как фантастика, но ведь когда-то фантастика окажется явью. И уже появились законы использования и применения искусственного интеллекта:

1. *Искусственный интеллект должен создаваться, чтобы помочь человечеству.*

2. *Искусственный интеллект должен быть прозрачен: всегда должна иметься возможность выяснить, как он работает.*

3. *Искусственный интеллект должен приводить к росту эффективности решения задач, не нарушая достоинства людей.*

4. *Искусственный интеллект должен поддерживать разумную конфиденциальность и заслужить доверие, защищая вверенную ему информацию.*

5. *Искусственный интеллект должен контролироваться алгоритмически: человек имеет возможность «отменить» ненамеренно причиненный им вред.*

6. *Искусственный интеллект должен быть защищен от помех и относиться ко всем людям одинаково.*

По мнению экспертов, возможно создать «нравственный регулятор» робототехники, реализующий закон войны и правила использования летального оружия в бою. Работа регулятора будет основана на анализе информации о различии, соразмерности, другой информации и алгоритмах оценки необходимости применения оружия. Эксперты полагают, что робот с таким регуля-

тором справится с поставленной задачей лучше человека, поскольку он может получить больше информации и обработать ее быстрее, чем люди, а также он не применит оружие под влиянием страха или гнева [5, с. 175].

В случае применения робототехнических комплексов военного назначения, наделенных функциями решения непосредственных боевых задач по уничтожению противника возможны следующие проблемы:

- снижение критического уровня принятия решения о начале военных действий («война роботов»);
- опасность применения боевых нанороботов — с воздействием на человека изнутри и снаружи;
- опасность использования сигналов мозга человека в человеко-машинных системах;
- возможность неконтролируемого поведения боевого робота в случае сбоя в работе, неконтролируемого вмешательства;
- подрыв государственной и международной безопасности;
- опасность использования робототехнических комплексов военного назначения самостоятельно принимающих решение на открытие огня по живой силе (нарушение правил международного гуманитарного права: правил различия, соразмерности, человечности, юридической ответственности) — решение должен принимать только человек.

Заключение. Оценка и анализ роли и места человека в системе «человек — военная техника» показал, что эволюционно планомерно и согласно законам развития технических систем происходит вытеснение человека и уменьшение его влияния на военную технику. В результате таких процессов неизбежно (возможно) возникновение различного рода проблем.

Особенно остро встанет проблема этического характера применения и использования робототехнических комплексов, элементом которых является искусственный интеллект, для решения непосредственных боевых задач по уничтожению противника.

В ряду других проблемных вопросов, постановка которых в настоящее время уже вполне очевидна, следует отметить следующие:

- задач в системе «человек — военная техника», возможность возникновения принципиально новых видов угроз, обусловленных свойствами и возможностями искусственного интеллекта;
- определение вариантов развития форм и способов ведения вооруженной борьбы с учетом освоения потенциала четвертого технологического уклада;
- поиск эффективных способов и технических средств гарантированной нейтрализации угроз, вытекающих из особенностей вооружения и военной техники с доминированием искусственного интеллекта;
- определение множества новых компетенций, методологии их формирования и направлений развития системы обучения специалистов для новых условий.

Литература

- [1] Пупко А.Б. Соотношение человека и военной техники в вооруженной борьбе: учеб. пособие. М.: ВПА им. В.И. Ленина, 1974. 208 с.
- [2] Военная доктрина Российской Федерации (утв. Президентом РФ 25.12.2014 № Пр-2976).
- [3] Лопота А.В., Николаев А.Б. Современные тенденции развития робототехнических комплексов. СПб.: Издательство ЦНИИ РТК, 2016. 30 с.
- [4] Истомин В.В., Макаренко Д.М., Потюпкин А.Ю. Военно-технический анализ комплексов вооружения и военной техники и перспективы их развития: учеб. пособие. М.: ВА РВСН им Петра Великого, 2014. 207 с.
- [5] Ефромеев А.Г., Истомин В.В., Фимушкин В.С., Чуканов К.П. Мобильные наземные робототехнические комплексы: учеб. пособие. Тула: АО «Конструкторское бюро приборостроения им. А.Г. Шипунова», 2017. 209 с.

УДК 378.1

МОДУЛЬНЫЙ ПРИНЦИП СЛАЖИВАНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ МОБИЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ БОЕВОЙ ПОДГОТОВКИ

Н.Н. Левентов, А.П. Платонов

Аннотация. Рассмотрено одно из направлений развития системы боевой подготовки — создание мобильных межвидовых центров боевой подготовки, внедрение комплексного подхода к подготовке соединений, органов управления и офицеров на основе модульного принципа слаживания подразделений.

Ключевые слова: модульный принцип слаживания подразделений, комплексный подход к подготовке соединений, органов управления и офицеров, мобильный межвидовый центр боевой подготовки

Abstract. This report consider one of the combat system development direction — creation of mobile interspecific combat training centers for implementation complex treatment of preparing connections, government and officers based on module principle coordination of subdivisions.

Keywords: module principle coordination of subdivisions, complex treatment of preparing connections, government and officers, mobile interspecific combat training center

В новой концепции развития системы боевой подготовки, предложенной ГУБП ВС РФ (2014 г.), ведущая роль принадлежит комплексному подходу к подготовке соединений (воинских частей), их органов управления и офицеров на основе модульного принципа слаживания подразделений.

Как отмечалось в предыдущем (2017 г. выступлении на указанную тему, внедряемая модульная система боевой подготовки выявила необходимость развития УМБ для применения комплексного подхода с опорой на современные технические средства обучения (ТСО).

Опыт строительства первого в нашей армии такого объекта (333 ЦБП п. Мулино) позволил сделать определенные выводы и, возможно, избежать в будущем финансовых и организационных издержек.

Основные выводы:

– достижение требуемого уровня боеспособности подразделений, воинских частей, соединений в заданные сроки, возможно только при условии использования современных технических средств обучения (ТСО);

– обеспечение боевой подготовки войск современными ТСО, с учетом экономических возможностей государства, возможно при ином (асимметричном) подходе к решению задачи;

– решение задачи повышения эффективности боевой подготовки, возможно по двум основным направлениям:

▫ обеспечение боевой подготовки современными ТСО;

▫ применение новых подходов (принципов) к ее организации.

На наш взгляд, к издержкам можно отнести:

– неоправданное перемещение большого количества военнослужащих (бригада, полк) на большие расстояния (военного округа) для занятий на тех же, по сути, объектах, что находятся вблизи их ППД (директрисы, танкодромы, стрельбища, тактические поля), только из-за того, что на перечисленных объектах в ЦБП стоит более современное полигонное оборудование;

– привязка обучаемых соединений (воинских частей) к п. Мулино Нижегородской области делают их (бригады, полки) на 7–8 недель (цикл подготовки в ЦБП) практически небоеспособными, именно из-за удаленности ППД, т. е. вооружения, техники, запасов. Это имеет особое значение для соединений, чьим боевым предназначением является прикрытие государственной границы. И, естественно, время и затраты на перемещение войск не идут на пользу боеспособности;

– применяемая в указанном ЦБП организация учебного процесса снижает роль командира в обучении подчиненных подразделений, поскольку решение на организацию и продолжительность подготовки принимается начальником ЦБП, а программа подготовки в ЦБП единая (7 недель) и слабо учитывает боевое предназначение обучаемых соединений (воинских частей) и может изменяться на одну (добавленную) неделю из-за недостаточно высоких результатов их подготовки.

Решением обозначенных противоречий может стать разрабатываемая ГУБП ВС РФ концепция (2018 г.) создания мобильных межвидовых центров боевой подготовки (МЦБП).

Главной идеей создания МЦБП является «перевернутая» (относительно Мулинского ЦБП) схема обучения войск: не войска — в центр, а средства центра — к войскам. Причем МЦБП планируется создать в каждом военном округе.

Основными принципами создания и применения МЦБП являются.

Подготовка соединений (воинских частей), их органов управления, офицеров проводится на основе комплексного подхода и модульного принципа слаживания подразделений (в соответствии с Программой боевой подготовки подразделений 2017 г.).

Планирование мероприятий боевой подготовки с использованием МЦБП осуществляется на основании решения оперативно-стратегического командо-

вания (ОСК), исходя из приоритетности решаемых соединениями (воинскими частями) оперативных задач.

Организация подготовки войск по принципу «УТС к обучаемым», т. е. силы и средства МЦБП выдвигаются к обучаемым войскам, т. е. УТС МЦБП не дублируют, а дополняют имеющиеся объекты УМБ соединений (воинских частей), обеспечивая сочетание традиционных форм и средств обучения с современными новыми формами и средствами обучения (такими как ККШУ, ККШТ, интерактивные классы, ЛИСП и пр.).

Достижение требуемого уровня результата при слаживании подразделений за более короткий срок (цикл подготовки) достигается за счет применения тренажерных комплексов и программного обеспечения (ТК и ПО) МЦБП, расположенных вблизи ППД с максимальной экономией времени и материальных средств.

Совместная, межвидовая и межведомственная составляющие подготовки общевойсковых формирований тактического звена (ОВФ ТЗ) обеспечиваются реализацией концепции единого виртуального поля боя с моделированием действий войск виртуального противника с учетом разработанного замысла действий по решению тактической задачи.

Использование современных разработок ТК и ПО для подготовки органов управления, офицеров и подразделений, в сочетании с возможностью их модернизации с сохранением работоспособности, на протяжении всего периода эксплуатации МЦБП;

Структура и оснащение МЦБП должна обеспечить совместную подготовку ОВФ ТЗ и подразделений, оснащенных робототехническими комплексами военного назначения (РТК ВН) и использующих оружие на новых физических принципах (ОНФП), по мере насыщения ими войск.

Техническим решением для реализации приведенных принципов создания и применения МЦБП может быть его *двухуровневая структура*.

1-й уровень — *бригадный (полковой)* комплект средств, который обеспечивает решение задач совместной (внутривидовой) подготовки подразделений бригады, их органов управления и офицеров. В составе МЦБП может быть 3–4 таких комплекта.

2-й уровень — *окружной (армейский)* комплект средств, который обеспечивает решение задач межвидовой подготовки подразделений, органов управления бригады с подразделениями, их органов управления других видов, родов ВС, ведомств для совместного решения оперативно-тактических задач.

Основные функции МЦБП, разделенные по указанным уровням, приведены на рис. 1.

Решение на использование *комплекта № 1* (бригадного) принимает оперативно-стратегическое командование (ОСК), исходя из *приоритетности стоящих задач, с учетом результатов проведенных контрольных (текущих) проверок войск*.

Длительность использования сил и средств МЦБП в конкретном соединении должна обеспечить подготовку его батальонов к решению задач в объеме боевого предназначения и может продолжаться от одного до трех месяцев.

1 уровень: Бригадный (полковой) комплект №1

Виды подготовки

Выходной контроль	2-х степенные КШУ: бригада (полк), батальон (дивизион)	Органы управления батальонов (дивизионов)
По предметам боевой подготовки в соответствии с квалификационными требованиями	Индивидуальная подготовка по ВУС, определяющим боеготовность бригады (полка)	Индивидуальная подготовка по ВУС, определяющим боеготовность бригады (полка)
БТУ РТУ (с/б/с или ЛИСП)	ПДП офицеров бригады (полка)	ПДП офицеров бригады (полка)
	Слаживание подразделений (отделений, взводов, рот (батарея), батальонов, дивизионов)	Слаживание подразделений (отделений, взводов, рот (батарея), батальонов, дивизионов)

Результаты контрольных занятий в подразделениях, готовых к обучению в МЦБП

Обеспечивает:

1. Подготовку органов управления батальонов (дивизионов);
2. Индивидуальную подготовку по ВУС, определяющим боеготовность бригады (полка);
3. Слаживание подразделений до батальона (дивизиона) включительно;
4. Совместную подготовку рот, батарей, мотострелковых, танковых, артиллерийских, зенитных, инженерных и РХБЗ подразделений, в составе БТГр.

2 уровень: Окружной(армейский) комплект №2

Виды подготовки

Выходной контроль	2-х степенные КШУ (КШП) (бригада, батальон)	Органы управления батальона, бригады (полка)
По предметам боевой подготовки в соответствии с квалификационными требованиями	Индивидуальная подготовка по ВУС	Индивидуальная подготовка по ВУС
БрТУ во взаимодействии с подразделениями АА ВКС, РГ, ПВ ФСБ, МЧС, ФСИН	ПДП офицеров, прапорщиков и сержантов	ПДП офицеров, прапорщиков и сержантов;
	Слаживание подразделений до батальона (дивизионов), бригады	Слаживание подразделений вплоть до бригады батальонов (полка); совместную подготовку батальонов (дивизионов), бригад;
	Подразделения ВДВ, БВ, ВМФ, АА ВКС	Межведомственную подготовку подразделений СВ, ВДВ, БВ ВМФ, АА ВКС.
	Подразделения Росгвардии, Пограничных войск ФСБ, МЧС, ФСИН	Межведомственную подготовку с подразделениями Росгвардии, ПВ ФСБ, МЧС, ФСИН.

Результаты выходного контроля органов управления подразделений первого уровня МЦБП

Обеспечивает:

1. Подготовку органов управления батальона, бригады (полка);
2. Индивидуальную подготовку ПДП (ДП) офицеров, прапорщиков и сержантов;
3. Слаживание подразделений вплоть до бригады батальонов (полка); совместную подготовку батальонов (дивизионов), бригад;
4. Межведомственную подготовку подразделений СВ, ВДВ, БВ ВМФ, АА ВКС.
5. Межведомственную подготовку с подразделениями Росгвардии, ПВ ФСБ, МЧС, ФСИН.

* - Входной контроль

Рис. 1. Основные функции МЦБП

Единая комплексная тактическая задача

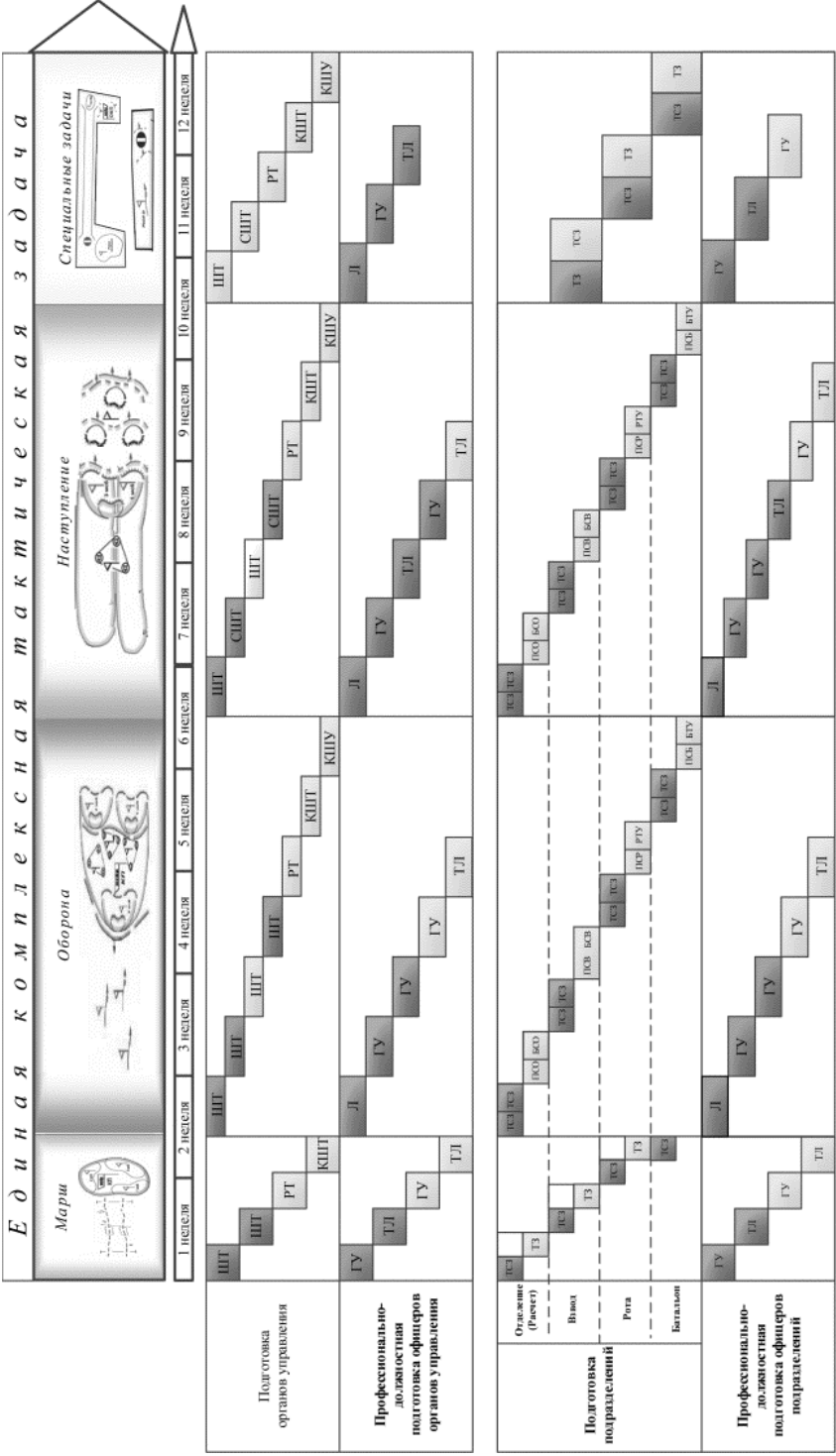


Рис. 2. Планирование подготовки подразделений, органов управления и офицеров

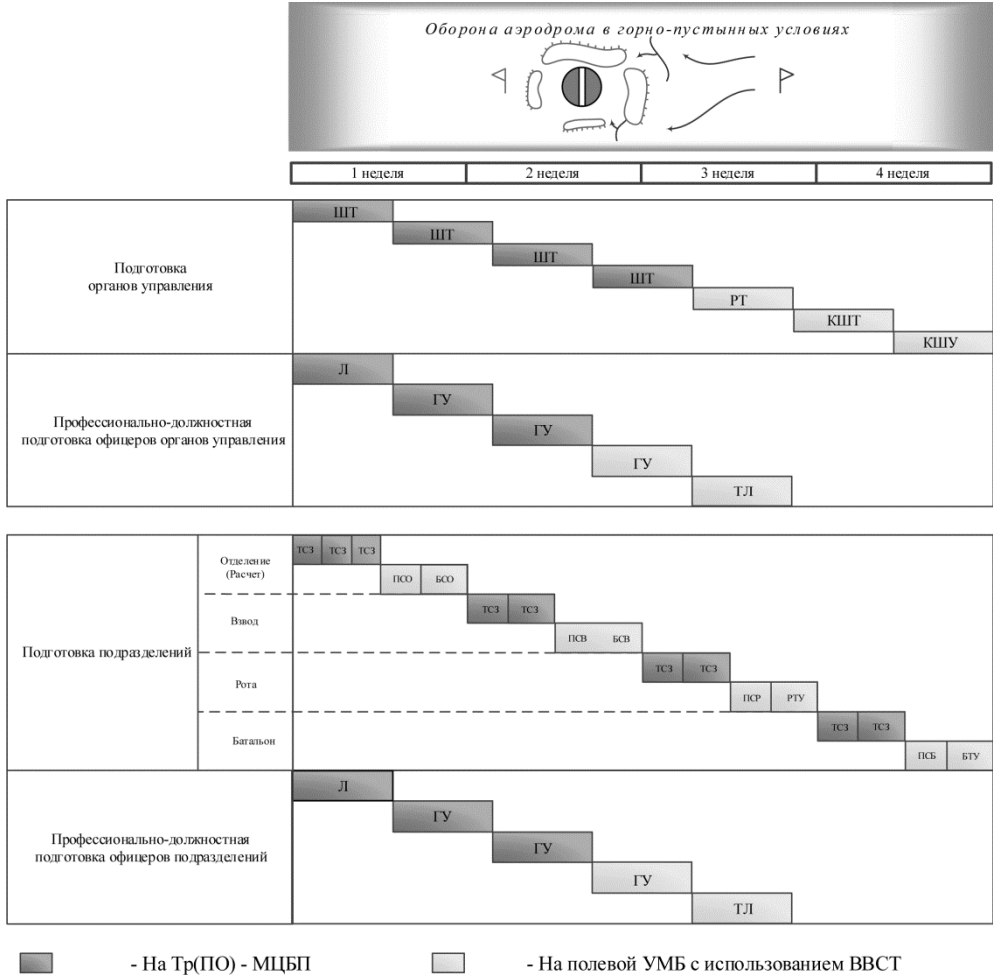


Рис. 3. Подготовка БТгр к действиям в особых условиях (оборона) в ограниченные сроки

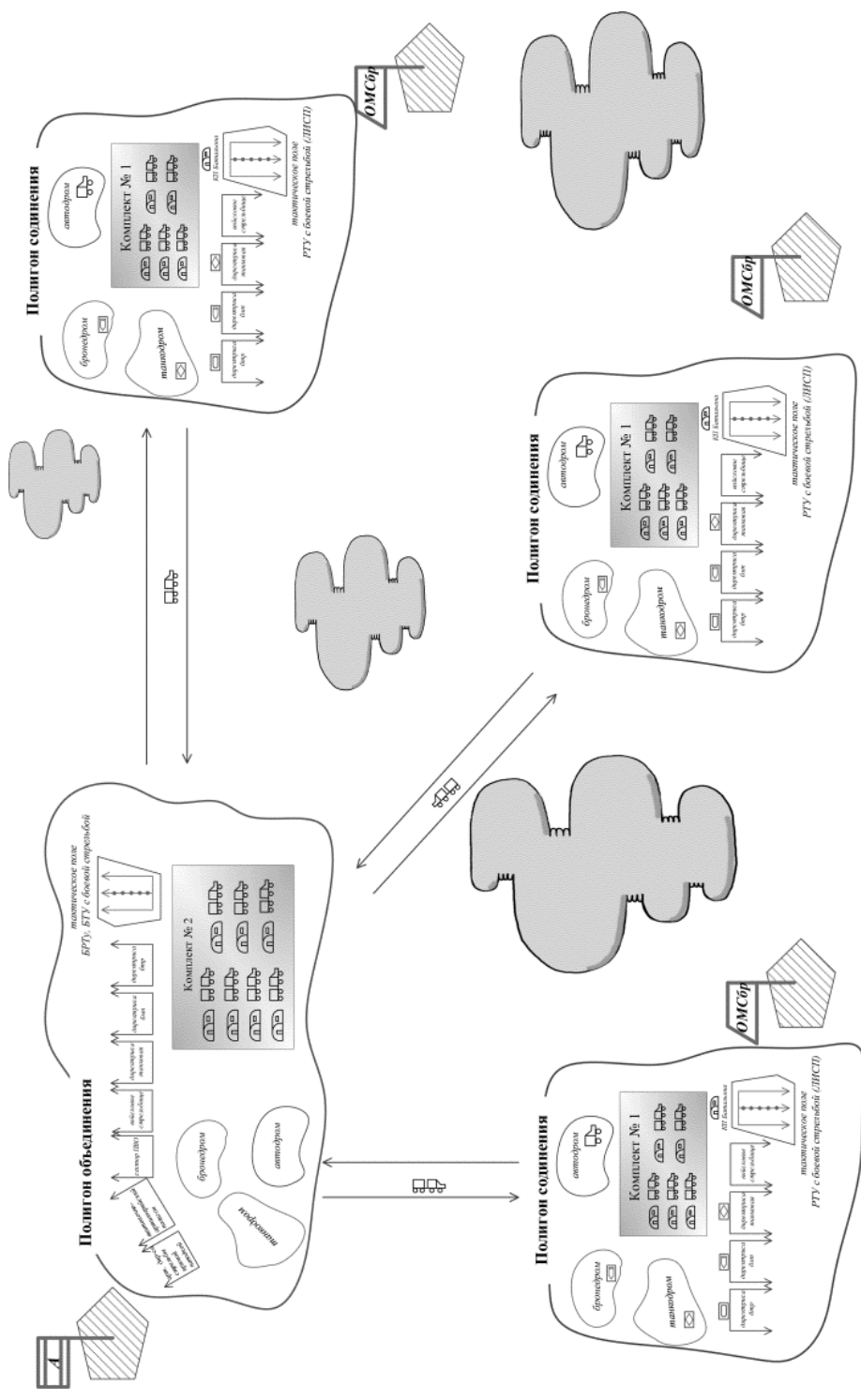


Рис. 4. Размещение МЦБП на полигоне вблизи ППД бригад

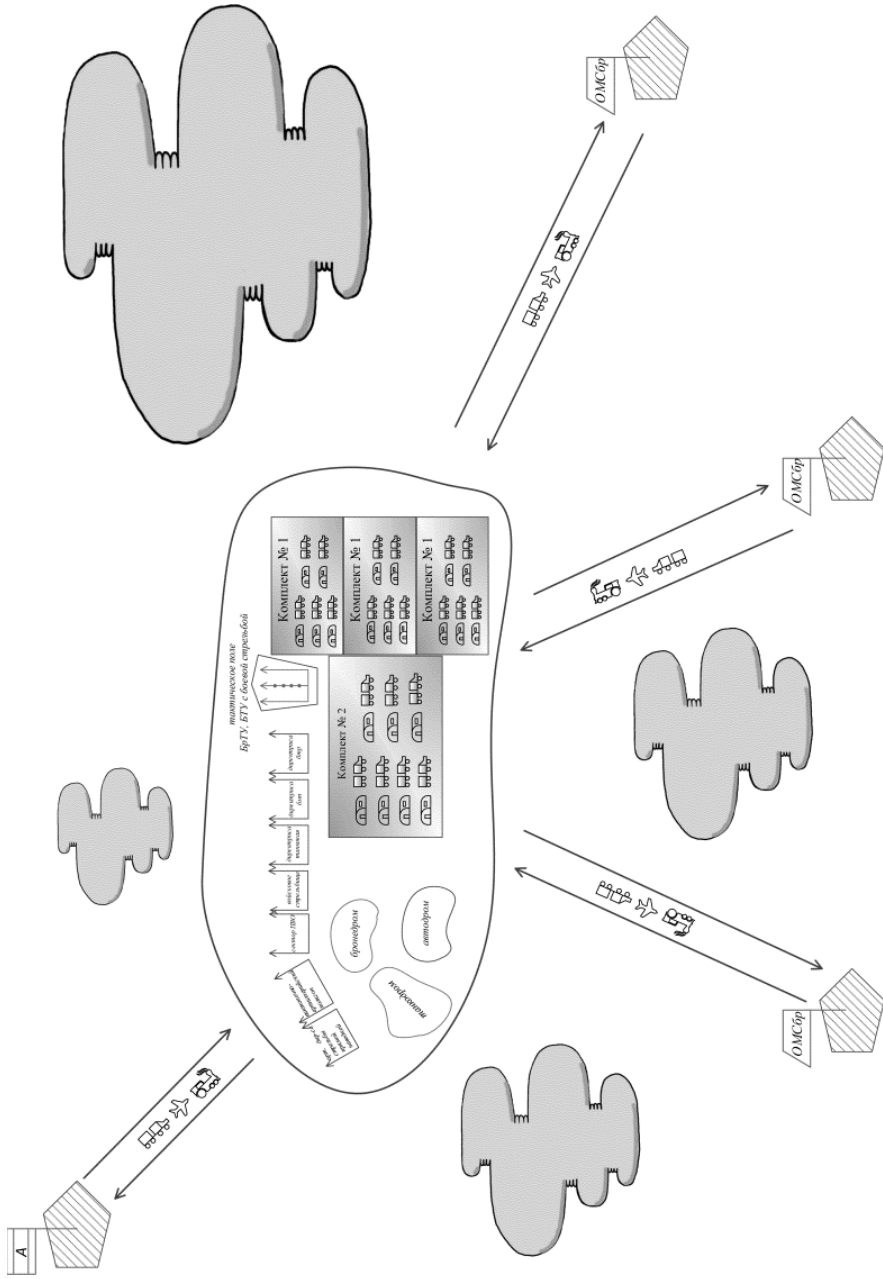


Рис. 5. Размещение МЦБП на неподготовленном (незнакомом) участке местности или полигоне

На рис. 2 представлен вариант планирования боевой подготовки подразделений, органов управления и офицеров на фоне, разрабатываемой в соединении (воинской части) *единой комплексной тактической задачи (ЕКТЗ)* с отработкой модулей: *марш, оборона, наступление, специальные задачи*, т. е. в ее наиболее продолжительном варианте — до трех месяцев. В приведенном варианте показано сочетание подготовки подразделений, органов управления, офицеров, как с использованием современных средств МЦБП (компьютерные ШТ, СШТ, ТСЗ, ГУ, ТЛ), так и традиционных средств проведения занятий, тренировок, боевых стрельб, учений (БСО, БСВ, РТУ, БТУ, КШУ на местности, РТ...). Важно, что здесь реализуется принцип «каждый командир учит своих подчиненных» на основе самых современных средств обучения.

Подготовка батальонных тактических групп (БТГр) к решению задач в ограниченные сроки с использованием средств МЦБП может составить до 1,5 месяцев. На рис. 3 показан вариант подготовки БТГр к выполнению внезапно поставленных задач для действий в особых условиях. ТК и ПО комплекта № 1 (бригадного) должны обеспечить подготовку БТГр на виртуальной местности, соответствующей поставленной задаче.

Решение на использование сил и средств *комплекта № 2* (окружного) МЦБП для обеспечения межвидовой (межведомственной) подготовки учитывает *приоритетность оперативно-тактических и оперативно-стратегических задач, стоящих перед ОСК*.

ТК и ПО комплекта № 2 (окружного) должны обеспечить подготовку межвидовой группировки на виртуальной местности и в оперативной обстановке, соответствующей отрабатываемой задаче. Длительность подготовки в этом сегменте МЦБП может составлять до 1,5 месяцев.

Предложенная *двухуровневая структура* позволяет гибко планировать мероприятия боевой подготовки и предусматривает *многовариантность* применения МЦБП.

На рис. 4 приведен вариант размещения МЦБП с использованием объектов полигонов соединений и объединения. При этом комплекты № 1 (бригадные) развертываются вблизи ППД бригад (3 комплекта), что обеспечивает максимальную экономию сил и средств, а главное времени для подготовки БТГр в ограниченные сроки.

Комплект № 2 (окружной) развертывается на базе полигона объединения, обеспечивает подготовку бригады в составе межвидовой группировки. Входящие в группировку силы могут быть представлены как подразделениями, воинскими частями других видов, родов войск, ведомств, так и оперативными группами.

На рис. 5 показан вариант размещения МЦБП на неподготовленном (незнакомом) участке местности или полигоне, когда оба комплекта (№ 1, № 2) МЦБП размещены в одном месте. Приведенный вариант может иметь особое значение для подготовки мобилизационных резервов в угрожаемый период и для проведения боевого слаживания вновь формируемых соединений, воинских частей в военное время.

Существенное сокращение сроков подготовки к выполнению как боевых задач по предназначению, так и внезапно возникающих задач в ограниченные сроки, при улучшении качества этой подготовки — главный довод о необходимости быстрее развертывания мобильных межвидовых центров боевой подготовки. Внедрение комплексного подхода к подготовке соединений (воинских частей), их органов управления и офицеров на основе модульного принципа слаживания подразделений наилучшим образом реализуется в МЦБП.

Предлагаемые решения по применению современных ТСО в сочетании с перспективными формами организации подготовки войск, позволят достигнуть синергетического эффекта, когда согласованное применение всех элементов системы боевой подготовки войск эффективнее применения каждого из них по отдельности.

Таким образом, для реализации рассматриваемого комплексного подхода, как и всей модульной системы боевой подготовки войсковых подразделений, со всей очевидностью требуется:

- внедрение модульной системы должно опираться на самые современные средства обучения и организационные формы их применения;
- для подготовки военных кадров их внимательного и широкого изучения в военных вузах МО.

УДК 378.1+001.89

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОГО ПОДХОДА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВОЕННОГО ИНСТИТУТА МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА

Н.Д. Максименко, М.П. Позорелов, А.Е. Фролов, Г.В. Заворуев

Аннотация. Уточнены основные задачи и направления развития военной подготовки в МГТУ им. Н.Э. Баумана. Рассмотрены пути совершенствования учебного процесса в том числе, за счет внедрения проектного метода обучения на основе интеграции военной подготовки с деятельностью кафедр университета, НИУ МО РФ, организациями ВПК в интересах подготовки специалистов для военно-научного комплекса Минобороны России.

Ключевые слова: военная подготовка, научно-исследовательская работа, проектный подход

Abstract. The main tasks and directions of development of military training in MSTU are specified. N.Uh. Bauman. Consider ways to improve the educational process including through the introduction of project method of learning based on the integration of military training with the activities of University departments, national research UNIVERSITY RF Ministry of defense, organizations of the military industrial complex in the interests of training specialists for the military-scientific complex of the Ministry of defense of Russia.

Keywords: military training, scientific-research, project-based approach

Военная подготовка в гражданских вузах России, сложившаяся как специфическая система воспроизводства резервов в рамках системы высшего образования страны, является объектом многосторонней теоретической и практической деятельности, в том числе политической, военной, социально-экономической, со-

циально-педагогической, направленной на обеспечение безопасности нашего государства и общества.

На текущий момент сформировались новые факторы и условия, определяющие необходимость совершенствования военного обучения в Военном институте МГТУ им. Н.Э. Баумана. В их числе могут быть указаны следующие: создание нового вида — Воздушно-космических сил ВС РФ; ориентация на перевооружение ВС ВВСТ нового поколения; сокращение заказа на подготовку офицеров запаса и сравнительно небольшие заказы на подготовку офицеров кадра; практически отсутствует система подготовки кадров для замещения первичных научных должностей НИУ МО РФ гражданским персоналом; изучаемые в Военном институте образцы систем и комплексов, по сути, составляют техническую основу стратегических компонент ВС РФ.

Очевидно, что военное обучение должно совершенствоваться на основе реализации ряда системных принципов, в числе которых могут быть выделены следующие:

– интеграционный характер военного обучения — возможность объединения в процессе изучения военно-технических и тактико-специальных дисциплин знаний и инженерных навыков, приобретенных студентами на профильных кафедрах, необходимость их сочетания и взаимного дополнения в рамках военно-профессиональных компетенций офицеров кадра и запаса;

– военное обучение — как один из аспектов практического применения инженерных знаний, в том числе:

▫ раскрытие рациональных способов реализации инженерных и конструкторских решений в различных областях науки и техники через их влияние на показатели эффективности и боевых возможностей конкретного образца ВВСТ;

▫ выявление и применение основных закономерностей влияния различных элементов образца вооружения на его эффективность;

▫ принципы объединения информационных, управляющих и исполнительных элементов и устройств в комплексы вооружения, принципы построения распределенных информационно-управляющих систем и разнородных группировок разведывательных и огневых средств;

– системность военного обучения — дать представление о роли и месте различных образцов ВВСТ в системе вооруженной борьбы, принципов их совместного боевого применения, взаимозависимость структуры, состава и ТТХ военно-технических систем от характера военных угроз, уровня развития и освоения технологической базы, принципов формирования перспективного облика систем вооружения, развития форм и способов боевого применения;

– перенос центра тяжести на изучение принципов построения и применения перспективных образцов ВВСТ — создать условия, когда выпускники Военного института готовы освоить и эксплуатировать новейшие образцы ВВСТ, быть в состоянии эффективно анализировать и адекватно оценивать уровень развития и боевые возможности вооружения и военной техники зарубежных государств при неполноте и противоречивости исходных данных, а

также быть способными принимать участие в проектировании и создании перспективной техники, обучение должно вестись на опережение.

В некотором роде, требуется корректировка целей военного обучения в вузе: поэтапный переход от подготовки специалистов, способных обеспечить эффективное применение не только существующей ВВСТ, к подготовке инженеров-исследователей и инженеров-испытателей, способных, со временем, обеспечить формирование военно-технической политики.

Сложность и неоднозначность задачи требует нестандартных подходов и комплексного решения.

Вероятно, одним из первых шагов на пути решения новой задачи должно быть переосмысление подходов к методам обучения. Очевидна необходимость перестройки и развития военной подготовки в направлении перехода от методов натаскивания обучающихся на решение типовых задач к методам формирования навыков принятия эффективных решений в противоречивой, быстроменяющейся обстановке, уверенного владения решением задач системного анализа и синтеза.

Основной подход должен базироваться на сочетании учебного процесса, практической отработки и научной деятельности.

Все три направления должны представлять единый комплекс, обеспечивающий своевременное и эффективное управление формой и содержанием учебного процесса за счет учета результатов практической деятельности через их осмысление и сопоставление с текущими и перспективными потребностями кадрового обеспечения МО и ВПК.

Очевидно, что формирование компетенций, необходимых для выполнения обязанностей научных сотрудников, должно базироваться на максимальном использовании опыта подготовки инженеров-конструкторов, образовательного и научного потенциала, которым обладают кафедры университета. В тоже время, крайне важно сформировать у выпускников необходимые знания и навыки участия в проведении системных исследований, присущих основным направлениям деятельности ряда НИУ МО:

- разработка методологии обоснования роли и места стратегических систем ВКС в общей системе безопасности государства;
- обоснование ОТТ к стратегическим системам и средствам ВКС;
- обоснование требований к ТТХ стратегических систем и средств ВКС;
- научные исследования в областях радиолокации, измерительной и вычислительной техники, искусственного интеллекта, робототехники, оптики и ряда других областей;
- разработка методологии опытно-теоретической оценки основных характеристик сложных систем вооружения при их создании, испытаниях и вводе в эксплуатацию;
- совершенствование форм и способов боевого применения стратегических систем и средств ВКС и др.

В контексте новых условий и задач в качестве приоритетных направлений совершенствования военного обучения в Военном институте могут быть определены следующие:

- повышение научного потенциала ВИ, увеличение доли ППС, имеющих ученые степени и звания;
- расширение взаимодействия и сотрудничества с НИУ, вузами и войсковыми частями МО, организациями промышленности;
- налаживание научно-технического взаимодействия с кафедрами университета;
- обеспечение участия сотрудников Военного института в государственных испытаниях перспективных образцов ВВСТ, а также в командно-штабных военных играх (командно-штабных учениях);
- расширение тематики проводимых НИР в интересах МО и других заказчиков, привлечение студентов, обучающихся по программам подготовки офицеров запаса и кадра, к выполнению НИР;
- участие ППС ВИ, по согласованию с профилирующими кафедрами, в научном руководстве НИР студентов, курсовыми и дипломными проектами, выполняемых по тематике, скоординированной с актуальными задачами НИУ МО и организаций ВПК;
- создание и внедрение в учебный процесс имитационно-моделирующих комплексов;
- подготовка условий для создания на базе Военного института научно-образовательного центра, в том числе с функцией подготовки кадров для НИУ МО.

Реализация указанных направлений должна обеспечить формирование условий, при которых участие студентов в решении научно-технических задач было бы возможным и целесообразным с точки зрения приобретения требуемых военно-профессиональных компетенций.

С этой целью в качестве концептуальной основы целесообразно выбрать проектный (или проектно-организационный) подход, основные теоретические положения которого предусматривают:

- в центре внимания — студент, содействие развитию его творческих способностей;
- образовательный процесс состоит не в логике учебной дисциплины, а в логике деятельности, имеющей личностный смысл для студента, что повышает его мотивацию в обучении;
- индивидуальный темп работы над проектом обеспечивает выход каждого студента на свой уровень развития;
- комплексный подход в разработке учебных проектов способствует сбалансированному развитию основных физиологических и психических функций студента;
- глубокое, осознанное усвоение базовых знаний обеспечивается за счет универсального их использования в разных ситуациях.

Цель проектного обучения состоит в том, чтобы создать условия, при которых студенты:

– самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач;

– приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах;

– развивают у себя исследовательские умения (выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, синтеза, абстрагирования, конкретизации, классификации, построения гипотез, обобщения);

– развивают системное мышление.

В качестве компетенций, формируемых в рамках проектного подхода, номинируются способности:

– проявлять глубокие естественнонаучные, математические знания в проведении научных исследований в перспективных областях профессиональной деятельности;

– обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, осуществлять презентацию результатов проектов;

– планировать и проводить проектные исследования по профессиональной деятельности, критически оценивать полученные теоретические и экспериментальные данные и делать выводы, знать правовые основы в области интеллектуальной собственности;

– понимать необходимость самостоятельного обучения и повышения квалификации в течение всего периода обучения;

– эффективно работать самостоятельно в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, быть лидером в команде, консультировать по вопросам выполнения проектов.

В рамках основных теоретических положений проектного подхода в Военном институте начат и проводится комплекс исследований в формате учебно-методического эксперимента. В основу целевой направленности и содержательной части проекта были положены задачи, сопряженные с потребностями НИИЦ (г. Москва) ЦНИИ ВВКО МО РФ в части совершенствования научно-методического аппарата обоснования требований к перспективным орбитальным средствам системы контроля космического пространства и нашедшие отражение в ТЗ на НИР «Совершенствование методического и алгоритмического обеспечения исследований функционирования специализированных средств системы контроля космического пространства».

К настоящему времени разработан методический аппарат обоснования требований к КА в составе КСг СККП для решения задач получения некоординатной информации о КО в области ГСО, в частности:

– методика и модель для баллистического проектирования на основе предварительного планирования и прогноза количества обслуженных КО с учетом ограничений на расход характеристической скорости при заданных ТТХ ОЭА, оперативности обслуживания и других релевантных условиях;

- модель для оценки обнаружительных и точностных характеристик бортовой ОЭА с возможностью имитации решения задачи распознавания КО с использованием сверточной нейронной сети;
- комплекс моделей для имитации функционирования и оценки точностных и динамических параметров СУОС КА на всем множестве возможных условий сближения КА с КО, точностей ЦУ от СККП, астробаллистических условий, типа КО и т. д.;
- методика и модель для оптимального целераспределения КО между группировкой КА КСг на основе метода графов для переменных интервалов планирования с учетом запаса характеристической скорости и текущего состояния аппаратуры каждого КА, качества решения задачи распознавания КО в ЦККП и других релевантных факторов.

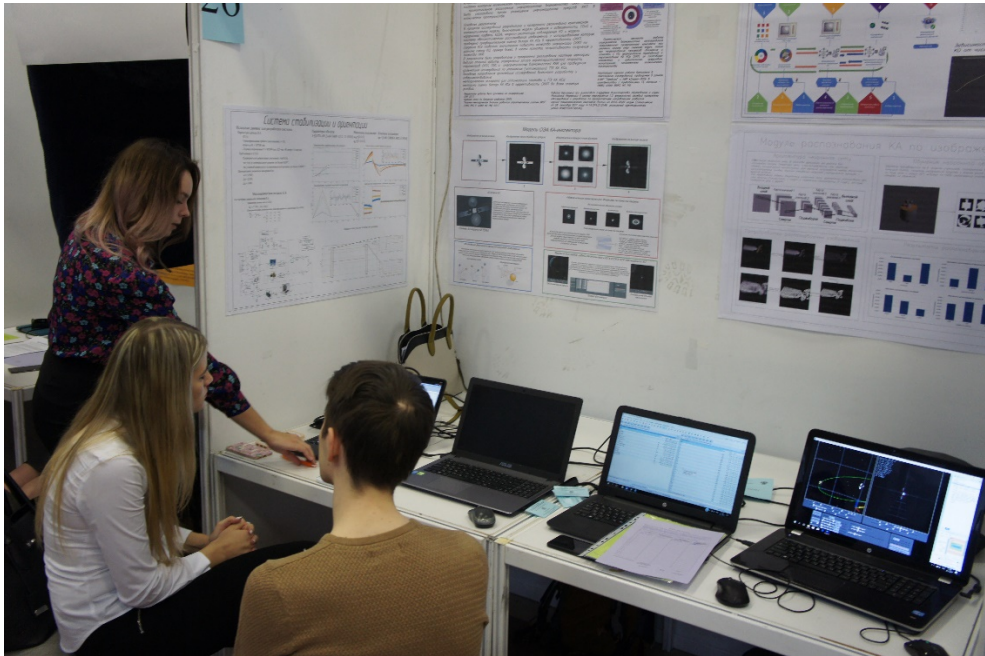


Рис. 1. Военный институт МГТУ им. Н.Э. Баумана на XII Всероссийской инновационной молодежной научно-инженерной выставке «Политехника» (21 по 24 ноября 2017 г.) представлял творческий коллектив студентов с научным проектом «Комплекс математических моделей для имитации функционирования космического аппарата, решающего информационные задачи системы контроля космического пространства в области геостационарных орбит» (научный руководитель: профессор УВЦ, д.т.н., доцент, советник РАН, полковник Старчак С.Л.). Состав творческого коллектива: Зайцева А.А. (каф. ПС2); Вернигор Н.А., Полянский В.В. (каф. РЛ2); Болявин М.А., Илич Д.Д. (каф. ИУ1); Гнездова Е.К. (каф. СМ3); Плахотный Е.П. (каф. РКТ2); Кирмелас К.В. (каф. СМ2); Романов Н.А. (каф. ИУ9)

Частные модели информационно увязаны и позволяют проводить исследования по уточнению требований к бортовой аппаратуре КА с учетом усло-

вий ФЦО, принципов применения измерительных средств СККП, требований к качеству информации главного каталога и т. д.

Созданный комплекс моделей обладает достаточным модернизационным потенциалом и может быть доработан и для использования в учебном процессе Военного института, и как основа для начала новых исследовательских проектов в интересах НИУ МО и кафедр университета.

В процессе выполнения данного проекта преподавателями Военного института апробировались подходы и способы организации и проведения, именно, комплексных исследований, направленных на определение рациональных технических характеристик сложной технической системы и способов применения перспективных средств с учетом их вклада в эффективность решения задач контроля космического пространства.

В качестве промежуточного итога результатов апробации проектного подхода в подготовке кадров для замещения первичных научных должностей в НИУ МО отметим следующее.

В части касающейся достаточности уровня компетенций, полученных студентами в процессе участия в данном проекте, основные результаты проекта прошли обкатку в рамках конкурса-выставки «Политехника», конкурса научных работ аспирантов и студентов университета, конкурсов научных работ, проводимых Министерством обороны Российской Федерации, на научных конференциях в университете, НИУ МО и организациях промышленности, ряд результатов опубликован в рецензируемых изданиях.

26 декабря 2017 г. в Военной академии Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации в торжественной обстановке состоялось награждение победителей Конкурса идей (индивидуальных работ) среди личного состава научных и научно-образовательных организаций Минобороны России. Одним из победителей конкурса стала студентка МГТУ им. Н.Э. Баумана Зайцева Александра Андреевна (кафедра ПС2, 6-й курс) с проектом «Космический комплекс орбитального обслуживания спутников».

Основные результаты проекта были получены Зайцевой А.А. под научным руководством д-ра техн. наук, доцента, советника РАН, профессора отдела № 1 УВЦ Военного института полковника Старчака С.Л. и канд. техн. наук, доцента, доцента кафедры СМ2 Зеленцова В.В. во время ее обучения в Военном институте МГТУ им. Н.Э. Баумана по программе подготовки офицеров запаса.

Данные результаты могут рассматриваться как показатель успешности формирования у участников проекта необходимых компетенций.

С одной стороны, если в качестве значимого показателя рассматривать результат дальнейшего трудоустройства выпускников, то в абсолютном выражении результат пока скромный. С другой стороны, учитывая ряд объективных условий, а также то, что фактически впервые предпринята попытка целенаправленной подготовки специалистов для НИУ на базе Военного института, что называется «под заказ», результат может считаться обнадеживающим.



Рис. 2. Награждение победителей XII Всероссийской инновационной молодежной научно-инженерной выставке «ПОЛИТЕХНИКА» в номинации «Авиационно-космические технологии»



Рис. 3. Победители и лауреаты Конкурса идей (индивидуальных работ)



Рис. 4. Награду победителя Конкурса идей Зайцевой А.А. вручают начальник Военной академии Генерального штаба ВС РФ генерал-полковник Владимир Борисович Зарудницкий и генеральный директор Фонда перспективных исследований Григорьев Андрей Иванович

В целом эксперимент по апробации проектного подхода можно считать успешным, а полученный опыт положительным, сам же подход с определенными уточнениями и доработками может быть рекомендован для внедрения в учебный процесс Военного института.

УДК 378.1

ТЕНДЕНЦИИ В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ОБОРОННОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

В.А. Никитин, М.В. Арсентьева

Аннотация. Рассмотрены вопросы повышения уровня престижности оборонных специальностей. Проанализирована взаимосвязь среднего балла абитуриентов, показанного на вступительных испытаниях, со средним баллом, полученным студентом за время обучения в вузе. Представлены подходы, реализуемые государством с целью улучшения подготовки кадров для предприятий оборонно-промышленного комплекса.

Ключевые слова: подготовка инженерных кадров, оборонно-промышленный комплекс, уровень обучения

Abstract. The issues of raising the level of prestige of defense specialties are considered. The interrelation of the average score of entrants shown on entrance tests with the average score received by the student during training in high school is analyzed. The approaches implemented by the state to improve the training of personnel for enterprises of the military-industrial complex are presented.

Keywords: training of engineers, military-industrial complex, the level of training

В России, у которой, согласно знаменитому выражению Александра III, есть только два верных союзника: ее армия и флот, всегда уделяли должное внимание укреплению обороноспособности страны, в том числе вопросам подготовки высококвалифицированных кадров для предприятий оборонной отрасли. Для решения данной задачи на разных исторических этапах развития государства применялись различные способы. Например, в советские времена студентам оборонных специальностей платили повышенную стипендию, а на предприятия оборонно-промышленного комплекса распределялись только лучшие выпускники, в том числе и гражданских специальностей. Как правило, в оборонной отрасли всегда имели место преемственность поколений и продолжение семейных традиций по получению соответствующей специальности.

Однако в постперестроечные 90-е годы из-за недостатка финансирования, обусловленного практически отсутствием оборонного заказа, падения уровня заработной платы, ухода квалифицированных кадров из оборонной отрасли, эти традиции начали прерываться. Так как образовательная сфера достаточно инерционна, некоторое время оборонные специальности еще пользовались популярностью у абитуриентов. Однако в 1992–1993 гг., по нашему мнению, произошел серьезный перелом, совпавший с распадом СССР: государственной политики в этой сфере не было, каждый из вузов пытался самостоятельно

решать задачу привлечения абитуриентов на оборонные специальности, в том числе и Тульский государственный университет.

Одна из наиболее удачных попыток привлечения абитуриентов с высоким уровнем школьной подготовки была реализована на кафедре «Ракетостроение» с 1994 по 1998 годы благодаря реализации бинарной подготовки специалистов, согласно которой за несколько увеличенный, с 5 до 6 лет, срок обучения студенты кроме основной оборонной специальности получали вторую популярную гражданскую специальность («Экономика предприятия»).

На рис. 1 показано сопоставление относительных величин, а именно относительного среднего балла, полученного абитуриентами на вступительных экзаменах, и относительного среднего балла, полученного выпускниками вуза за все время обучения по данным двадцатилетних наблюдений для студентов кафедры «Ракетное вооружение» ТулГУ, которая готовит студентов по специальностям «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» (ранее «Ракетные двигатели»), «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» (ранее «Ракетостроение») и направлению «Баллистика и гидроаэродинамика» (ранее «Баллистика»).

Относительные величины рассчитывались следующим образом:

$$E = \frac{A_e - L_e}{M_e}; \quad H = \frac{A_h - L_h}{M_h},$$

где E, H — относительный средний балл, показанный абитуриентами на вступительных испытаниях, и в процессе обучения студентов в вузе соответственно; A_e, A_h — средний балл, показанный абитуриентами на вступительных испытаниях, и в процессе обучения студентов в вузе соответственно; L_e, L_h — проходной балл на вступительных испытаниях и минимально возможная оценка в процессе обучения студентов в вузе соответственно; M_e, M_h — разница между максимально возможным баллом и проходным на вступительных испытаниях и разница между максимально и минимально возможной оценкой в процессе обучения студентов в вузе соответственно.

Как следует из рис. 1, средний по кафедре показатель успешности освоения программы высшего образования напрямую коррелируется с показателем уровня школьной подготовки. Таким образом, успешность обучения в вузе существенно зависит от уровня начальной, школьной подготовки абитуриентов [1].

На графиках выделяется «ступенька» с более высокими показателями для наборов студентов 1994–2000 годов по сравнению с предыдущими и последующими потоками. Особенно четко это видно по штриховым линиям на графике, которые соответствуют усредненным за выделенный период значениям показателей.

Однако, как показал анализ распределения студентов после окончания вуза, подавляющее большинство студентов отдавало предпочтение работе по гражданской специальности, поэтому такая практика подготовки была прекращена. Способствовало такому решению, которое было принято в конце

1999 г., и вступление в силу закона об образовании, запрещающего бесплатное получение второго высшего образования.

После прекращения бинарной подготовки (выпуск декабря 2003 г.) некоторое время (выпуски 2004–2006 гг.) качество студентов кафедры еще держалось на относительно высоком уровне, в то время как абитуриенты мгновенно отреагировали на изменившуюся ситуацию, и в 2000 году качество набора существенно упало. Начиная с этого года показатели качества набора стабилизировались на довольно низком уровне, колеблясь около относительного показателя 0,35, что естественно отразилось и на успешности освоения студентами программы высшего образования. В 2007 году набор абитуриентов на специальности кафедры был обеспечен только после третьей волны приема, что естественно сказалось на качестве: из 20 человек, поступивших на специальность «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», в срок обучение закончил только один студент, и еще 5 человек с опозданием на год-два.

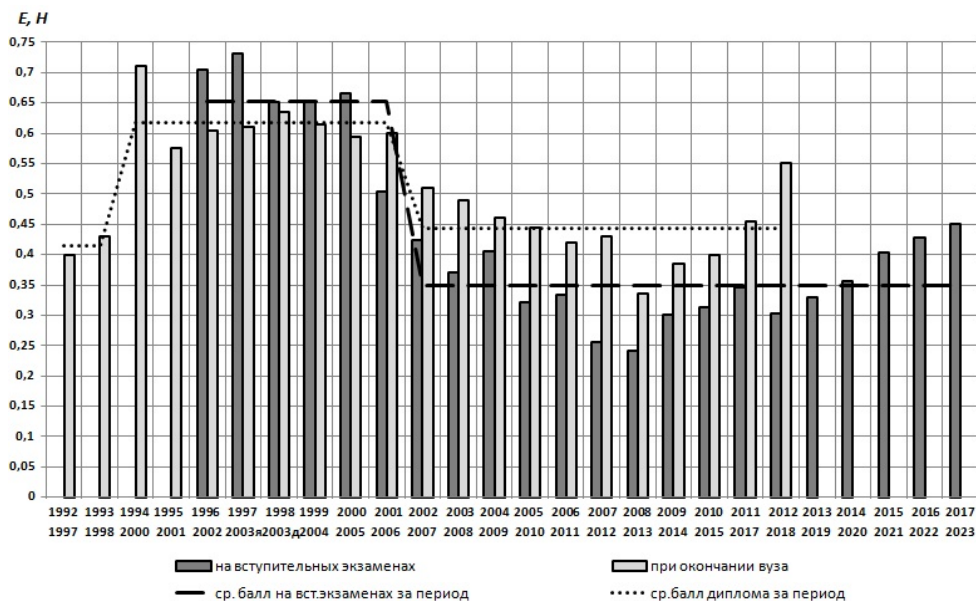


Рис. 1. Изменение показателей оценки знаний на вступительных испытаниях и при окончании вуза

Похожая ситуация наблюдалась в подавляющем большинстве технических вузов страны, что отражало общую тенденцию снижения популярности технических специальностей, в том числе оборонного профиля, у абитуриентов и в обществе в целом, так как наблюдался явный перекоп в уровне доходов, получаемых работающим населением, в сторону сферы распределения (банковская и правовая системы, административное управление, торговля и т. д.), поэтому и специальности, связанные с производством, не пользовались

популярностью, хотя востребованность в указанных специалистах в промышленности оставалась высокой.

Президентом и Правительством РФ были предприняты меры по укреплению оборонно-промышленного комплекса (ОПК) путем повышения оборонного заказа, принятием нескольких программ перевооружения, а также по укреплению молодыми кадрами оборонных предприятий, привлечению абитуриентов на оборонные специальности вузов.

В 2010 г. Правительством принято Постановление о целевом наборе абитуриентов на оборонные специальности, которое было повторено в 2015 г. Это позволило обеспечивать устойчивый набор абитуриентов, однако вначале, в 2010–2013 годах (см. рис. 2), качество абитуриентов существенно не повысилось, и только с 2014 г. наблюдается подъем качества абитуриентов: с 2013 по 2018 г. средний балл абитуриентов поднялся от 160 баллов до 186, т. е. на 16,3 %, что вселяет оптимизм на дальнейшее закрепление этой тенденции.

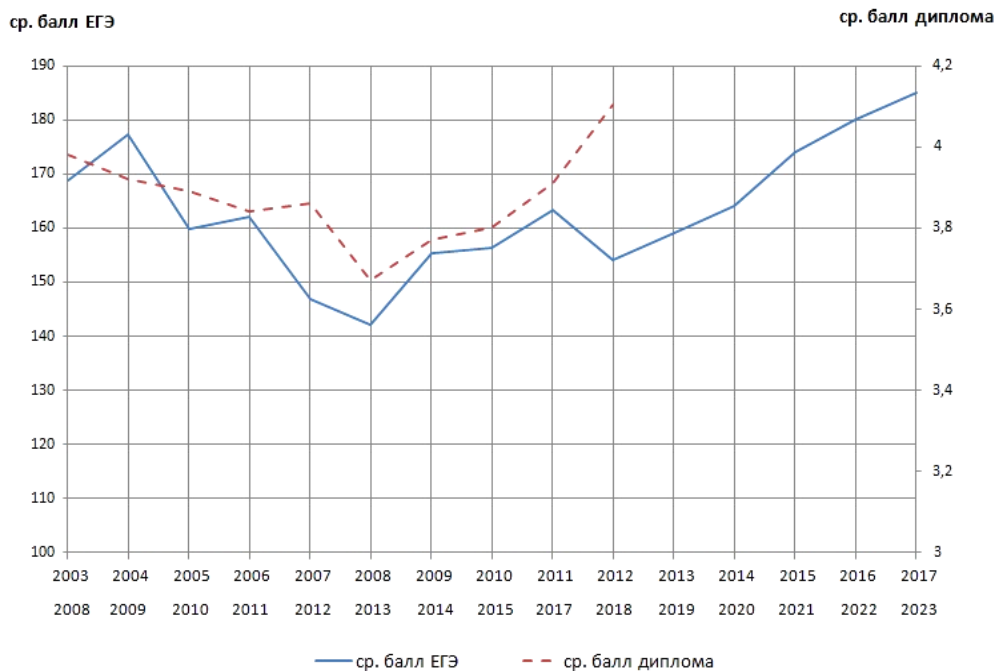


Рис. 2. Изменение средних баллов ЕГЭ абитуриентов и диплома выпускников вуза

Повысился также и средний балл выпускников, набор которых производился в 2010–2012 годах, но для конкретных групп студентов это объясняется значительным отсевом в процессе обучения, который достигал более 50 %, а также низкой начальной базой: средний балл поднялся с 3,7 до 4,14 (на 11,9 %). В лучший 2000 г. он достигал значения 4,46.

Задача обеспечения инженерными кадрами оборонных предприятий руководством страны решалась комплексно: после привлечения абитуриентов на оборонные специальности решалась задача распределения и закрепления выпускников вузов на предприятиях ОПК, поэтому с 2014 года в течение четырех лет реализуются проекты «Новые кадры для ОПК». Благодаря этим проектам на кафедре количество выпускников, распределяемых на профильные оборонные предприятия, увеличилось до 90 %, в то время как ранее среднестатистический показатель составлял 50 %.

Таким образом, благодаря предпринимаемым мерам наблюдается постепенное улучшение ситуации в области подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса России.

Литература

- [1] *Арсентьева М.В., Никитин В.А.* Влияние уровня школьного образования на успешность обучения в вузе // Известия ТулГУ. Технические науки. Вып. 11. Ч. 2. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. С. 264–269.

УДК 377.112.4

ТРАНСПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ АВИАЦИОННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

Ю.Б. Остапченко, С.А. Кудряков, В.В. Макаров, С.А. Беляев

Аннотация. Статья посвящена особенностям подготовки современных авиационных специалистов нового поколения, характеризующегося измененной профессиональной мотивацией и ориентированного на широкое использование автоматизированную обработку информации с помощью различных компьютеризированных устройств.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, языковая подготовка, транспрофессионализм, индивидуальная образовательная траектория, профессионально-ориентированная подготовка, проблемное обучение, автоматизированная обучающая система

Abstract. the article deals with the peculiarities of training of modern aviation specialists new generation, characterized by changed professional motivated and focused on the widespread use of automated processing of information using various computerized devices.

Keywords: professional training, language training, transprofessional, individual educational trajectory, professionally-oriented training, problem-based learning, automated learning system

Переход к новым формам организации и самоорганизации совместной деятельности сопровождается формированием нового типа профессионализма, который получил название транспрофессионализма, как умения связывать и организовывать представителей различных профессий для решения комплексных проблем с реализацией синергетического эффекта [1].

Чтобы соответствовать современным требованиям, специалисты всех профессий должны иметь знания, умения и навыки, предполагающие наличие

готовности и способности воспроизводить, структурировать и интерпретировать разнородную информацию, действовать в стандартных и нестандартных ситуациях, адаптируясь к изменяющимся условиям физической и социальной среды. При этом становится совершенно очевидным, что степень взаимопроникновения профессиональных компетенций и навыков из одного типа профессии в другой усиливается, что позволяет говорить о необходимости формирования некоторых видов «надпрофессиональных» компетенций и об усилении гуманитарной составляющей в профессиональной подготовке технических специалистов.

Компетентностный подход обновления содержания образования и профессиональной подготовки призван развить у учащихся компетенции на основе сочетания принципов практической направленности и теоретической фундаментальности, универсальности и индивидуальности.

Однако реальность последних лет показывает снижение общего уровня подготовки выпускников средних школ и существенные изменения в социальной структуре мотивации к освоению будущей профессии затрудняют процесс профессиональной подготовки специалистов в профильных высших учебных заведениях, а недостаток материального обеспечения учебного процесса приводит к необходимости существенно увеличивать период адаптации молодых специалистов непосредственно в эксплуатирующих организациях. К большому сожалению, кадровая проблема в полной мере затронула и мировую гражданскую авиацию, что вызывает обоснованную серьезную озабоченность руководства ИКАО (ICAO — Международная организация гражданской авиации).

В современных условиях задача подготовки кадров для эксплуатации высокотехнологичных автоматизированных комплексов осложняется изменениями мотивационных характеристик современного поколения молодежи. Данный аспект проблемы является актуальным не только для России, но и для всей международной авиации. Озабоченность ИКАО по этому поводу нашла свое выражение в формировании специальной программы, получившей название NGAP (новое поколение авиационных профессионалов). Подготовка «нового поколения» кадров в области авиации является задачей международного масштаба. По данным ИКАО, в ближайшие 20 лет авиакомпании увеличат свой парк новых самолетов на 25 000 ед.; к 2026 г. потребуются порядка 480 000 новых техников для обслуживания этих самолетов и более 350 000 пилотов, чтобы летать на них.

В основе применяемых в настоящее время образовательных технологий в явной или неявной форме используется так называемая модель «полного усвоения» [2], в соответствии с которой фиксированным параметром обучения является именно результат, а все другие параметры обучения могут меняться, подстраиваясь под достижение учащимися этого заданного результата. В итоге система гарантирует достижение необходимого уровня практически всем обучающимся. Однако исследования последних лет [3] наличие феномена неспособности к полному усвоению вне зависимости от

времени, предоставленного на обучение, и интенсивности процесса обучения. Помимо крайнего проявления эффекта неспособности к полному усвоению знаний и навыков происходит значительная дифференциация способностей к обучению. Проведенные исследования показывают, что скорость усвоения материала по техническим специальностям студентами (курсантами) одной группы могут различаться в 8 и более раз. Следовательно, применение к такой группе единой траектории обучения, рассчитанной на гипотетического «среднего» обучающегося, не может дать эффективный результат. Задача обеспечения индивидуальной учебной траектории с дифференциацией сложности и скорости освоения материала становится реальной насущной задачей.

С этой точки зрения понятно, что необходим пересмотр роли преподавателя (наставника, инструктора и т. д.) в формировании у обучающихся адекватных психологических установок, раскрывающихся в мотивационном, ценностно-смысловом и эмоционально-волевом аспектах. Именно эти установки наполняют структуру профессиональной компетенции личностным содержанием.

Вопрос интеграции в единое целое процессов обучения и воспитания, сформулированный Я. Коменским более 300 лет тому назад, на сегодняшний день приобретает особую значимость. Внедрявшаяся в нашей стране концепция «образовательных услуг», устранявшая воспитательную компоненту из профессионального образования, нанесла существенный вред образовательной системе в целом. К счастью, от данной концепции удалось отказаться.

Широкое развитие различного рода автоматизированных средств обеспечения и поддержки деятельности, компьютерных технологий с обилием шаблонов, реализованных алгоритмов обработки информации и принятия решения создают обманчивое впечатление об отсутствии необходимости глубокого изучения предметной области для их оптимального выбора и применения. Поверхностное ознакомление с подобными наукоемкими продуктами с пользовательским интерфейсом, сведенным к «одной кнопке», может создавать крайне вредную и опасную иллюзию доступности данного вида деятельности практически для любого человека. Понимание сути деятельности и логической структуры выполняемых действий в данном случае сводится к знаниям названий программного продукта или технической системы, которая может автоматизировать решение стоящей перед специалистом задачи. Данная негативная ситуация особенно осложняется в том случае, если в процессе профессиональной подготовки рассматривались только унифицированные рабочие ситуации.

Сокращение времени непосредственного контакта преподавателя и конкретного обучаемого (учителя и ученика), являющееся следствием директивных указаний по выполнению нормативов экономической эффективности учебных заведений и сокращению преподавательского корпуса, существенно ослабляет возможности личного влияния преподавателя на процесс формирования профессиональной этики и социально ориентированной мотивации у будущих специалистов.

Существенное увеличение возраста профессорско-преподавательского состава, занятого в подготовке квалифицированных кадров для отрасли, а также низкий уровень существующего материального обеспечения преподавателей снижают привлекательность преподавательской деятельности для молодежи и создают реальную угрозу недопустимого дефицита численности преподавательского корпуса.

Новое поколение обучающихся (названное ИКАО поколением «тысячелетних») имеет существенно иные мотивационные приоритеты, социальные установки и уровень базовой подготовки по сравнению с традиционным «романтическим образом» авиационной деятельности. Данное обстоятельство требует соответствующего пересмотра концепции профессиональной ориентации, профессионального отбора и профессиональной подготовки специалистов в современных условиях, в свете реализации Программы подготовки кадров ИАТА (ITQI) «Следующее поколение авиационных специалистов (NGAP)».

Компетентностный подход обновления содержания образования и профессиональной подготовки призван развить у учащихся компетенции на основе сочетания принципов практической направленности и теоретической фундаментальности, универсальности и индивидуальности [4, 5]. В современных условиях центр внимания в профессиональной подготовке переместился из области предметных знаний в область освоения методов самостоятельного получения новых знаний в любой сфере человеческих знаний. Эта тенденция обуславливается тем, что усиление когнитивных и информационных аспектов в современном производстве выходит за рамки традиционных понятий профессиональной квалификации.

Современная профессиональная подготовка невозможна без использования информационных технологий и различных автоматических и автоматизированных систем обучения. Однако, к большому сожалению, широкое развитие различного рода автоматизированных средств обеспечения и поддержки деятельности, компьютерных технологий с обилием шаблонов, реализованных алгоритмов обработки информации и принятия решения создают обманчивое впечатление об отсутствии необходимости глубокого изучения предметной области для их оптимального выбора и применения. Поверхностное ознакомление с подобными наукоемкими продуктами с пользовательским интерфейсом, сведенным к «одной кнопке» может создавать крайне вредную и опасную иллюзию доступности данного вида деятельности практически для любого человека. Понимание сути деятельности и логической структуры выполняемых действий в данном случае сводятся к знаниям названий программного продукта или технической системы, которая может автоматизировать решение стоящей перед специалистом задачи. Данная негативная ситуация особенно осложняется в том случае, если в процессе профессиональной подготовки рассматривались только унифицированные рабочие ситуации. Расширение сферы осведомленности в данном случае приведет не к повышению компетентности, а к проявлению негативного явления парaproфессионализма [6].

Особенно остро этот недостаток заметен в нештатных эксплуатационных ситуациях. Именно при их возникновении проявляются все недостатки в профессиональной подготовке [7, 4, 5].

Повышение качества профессиональной подготовки специалистов службы ЭРТОС, сокращение сроков профессиональной адаптации специалиста на конкретном рабочем месте и формирование компетенций эффективной деятельности в нештатных эксплуатационных ситуациях на сегодняшний день является одним из приоритетных направлений повышения безопасности полетов.

В профессиональной подготовке летного и диспетчерского состава широко используются различные типы тренажерных систем, в то время как для специалистов службы ЭРТОС подобного рода автоматизированные средства профессиональной подготовки пока распространения не получили. В настоящее время существует большое количество универсальных решений, обеспечивающих дистанционное обучение для организации теоретической подготовки обучаемых, но отсутствуют универсальные решения, обеспечивающие выработку практических навыков. Это связано с необходимостью моделирования работы реального оборудования и специфики организационных и технологических процессов.

Для решения задач подготовки, аттестации и информационной поддержки специалистов по эксплуатации авиационной техники может использоваться комплексная автоматизированная система профессионального обучения специалистов службы эксплуатации радиотехнического оборудования и связи (далее — комплексная автоматизированная система — КАОС). Данная система должна обеспечивать профессиональную подготовку специалистов, аттестацию по допуску к выполнению реальной работы, автоматизацию рабочего места специалиста по эксплуатации и поддержку принятия решений. Задача профессиональной подготовки должна решаться с учетом как необходимости теоретической подготовки, так и выработки у обучаемых практических навыков.

На рис. 1 приведена предлагаемая обобщенная архитектура комплексной автоматизированной системы, обеспечивающей подготовку и аттестацию специалистов по эксплуатации авиационной техники, а также предоставляющей в распоряжение пользователя программный интерфейс для решения задач сопровождения эксплуатации и поддержки принятия решений [8]. Архитектура определяет состав основных компонентов системы, ключевые модули, их функциональное назначение, интерфейсы и показывает перечень пользователей.

Учебно-тренировочная и аттестационная часть системы должна функционировать в режимах прямого и дистанционного доступа.

Функционально предлагаемая КАОС состоит из следующих модулей:

– модуль организации обучения, предоставляющий интерфейс для решения общих задач от формирования групп пользователей до конфигурирования курсов обучения;

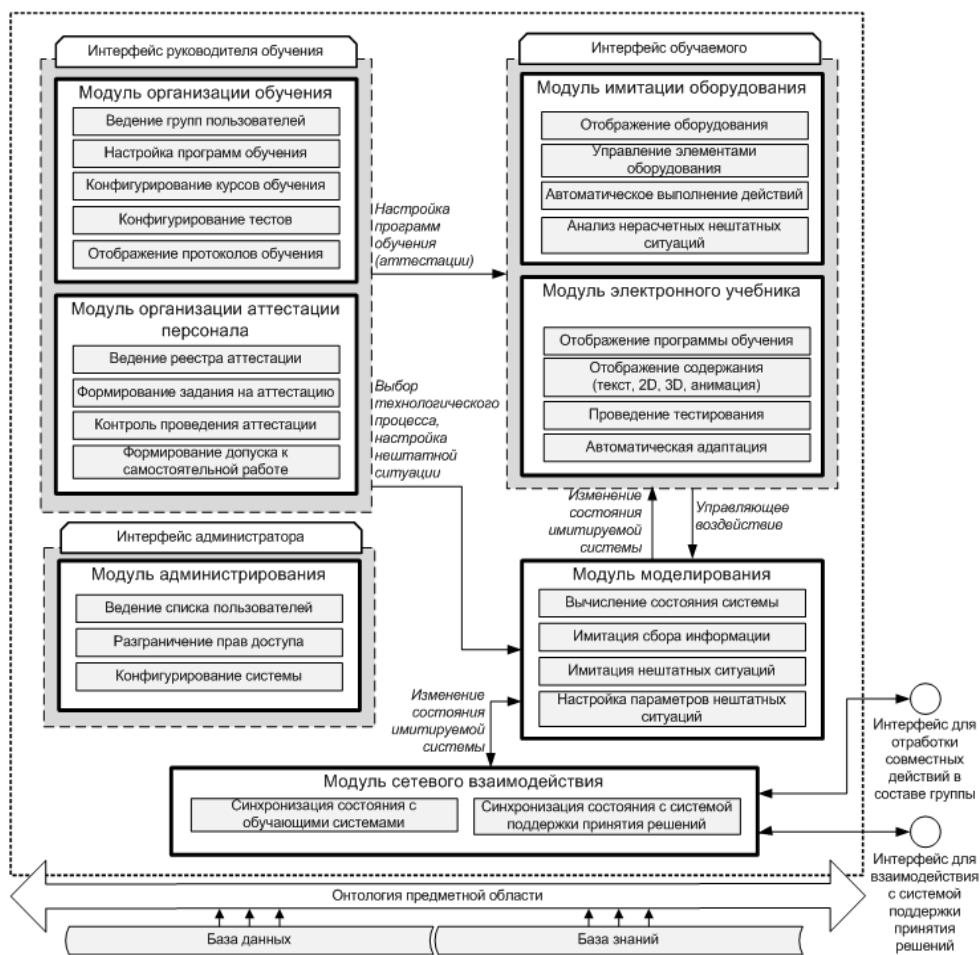


Рис. 1. Обобщенная архитектура КАОС

- модуль организации аттестации персонала, предоставляющий возможности по решению всех задач аттестации вплоть до формирования допуска к самостоятельной работе;
- модуль имитации оборудования, предоставляющий пользователю полноценную имитацию внешнего вида и функционирования оборудования;
- модуль электронного учебника, представляющий собой средство отображения текстово-графических материалов с возможностями поиска, рубрикации и проведения самотестирования;
- модуль моделирования, обеспечивающий функционирование математических моделей оборудования и технологических процессов;
- модуль сетевого взаимодействия, обеспечивающий взаимодействие комплексной автоматизированной системы с другими системами, в том числе комплексов поддержки принятия решений;

– модуль администрирования, предоставляющий технологические функции;

– базы данных и базы знаний для хранения информации, необходимой для обучения наземных служб обеспечения полетов.

В основу учебно-тренировочных средств положены методики обучения, опирающиеся на интерактивное взаимодействие обучаемого специалиста с имитационными моделями технических систем и/или окружающей среды.

Простейшая модель освоения знаний представляет собой зависимость уровня знаний $Z(t)$ от затраченного учебного времени t :

$$Z(t) = [Z_0 + (Z_1 - Z_0)(1 - e^{-\gamma t})]e^{-\eta t},$$

где Z_0 — начальный (исходный) объем знаний; Z_1 — конечный (требуемый) объем знаний; γ , η — интенсивность получения и забывания знаний соответственно.

При этом значения γ и η могут быть получены эмпирически при известных значениях начального и конечного объема знаний для конкретных учебных дисциплин.

В реальности конкретный вид кривой научения, как зависимость показателя обученности от времени или числа циклов подготовки, зависит от многих факторов.

Процесс освоения новых знаний (умений и навыков) во многом определяется формированием ассоциативных связей между новыми и имеющимися знаниями (умениями и навыками). При этом ранее приобретенные знания характеризуются различной степенью прочности, и чем прочнее приобретенные знания, тем медленнее они забываются. Этот факт приводит к необходимости использования многокомпонентной модели обучения, которая может быть представлена, например, в виде системы уравнений [9]:

$$\frac{dZ_1}{dt} = k\gamma_1(U - Z)Z^b - k\gamma_2Z_1 - \eta_1Z_1;$$

$$\frac{dZ_2}{dt} = k\gamma_2Z_1 - k\gamma_3Z_2 - \eta_2Z_2;$$

$$\frac{dZ_3}{dt} = k\gamma_3Z_2 - k\gamma_4Z_3 - \eta_3Z_3;$$

$$\frac{dZ_4}{dt} = k\gamma_4Z_3 - \eta_4Z_4,$$

где U — уровень требований к начальным знаниям; Z_1, \dots, Z_4 — частные уровни знаний от самых непрочных к самым прочным; $Z = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4$ — уровень суммарных знаний; $\gamma_1, \dots, \gamma_4$ — коэффициенты усвоения знаний (коэффициенты, характеризующие скорость перехода знаний из категории $i - 1$ в

категорию i ; η_1, \dots, η_4 — коэффициенты забывания ($\eta_4 < \eta_3 < \eta_2 < \eta_1$); $b \in [0, 1]$ — характеризует степень прироста знаний ученика; k — принимает значение 1, если происходит обучение, и 0 — иначе.

Количество используемых уровней знаний в данной модели можно варьировать в зависимости от предметной области обучения при сохранении общей идеи дифференцированного освоения различных уровней знаний. Экспериментальные оценки параметров показывают значительную дисперсию данных показателей даже среди обычных учебных групп высших учебных заведений. Так, в работе [10] полученное экспериментально среднее значение интенсивности забывания для студентов технического вуза для однокомпонентной модели составило $\eta = 25 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$. При этом наблюдался значительный разброс оценки, от $1 \cdot 10^{-6}$ до $75 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$. Таким образом, наблюдается дифференциация в характеристиках усвоения учебного материала более чем в 70 раз для обучающихся, объединенных в одну группу. Хотя указанные оценки касаются усвоения технических дисциплин, схожие результаты ожидаемы и в гуманитарной сфере.

Следовательно, применение к неоднородной по способностям группе единой траектории обучения, рассчитанной на гипотетического «среднего» обучающегося не может дать эффективный результат ни в технической, ни в гуманитарной области. В последнее время все чаще ставится вопрос о необходимости применения технологии, получившей название «индивидуальная образовательная траектория», которая включает несколько направлений реализации:

- 1) вариативные учебные планы и образовательные программы, определяющие индивидуальной образовательный маршрут;
- 2) специальные педагогические технологии;
- 3) организационный аспект.

Переход на индивидуальный образовательный маршрут особенно при задачах освоения комплексного вида деятельности должен базироваться на четких представлениях о целях конкретного учебного модуля и способах количественной оценки достигнутых результатов.

Принципиально важным аспектом создания рассматриваемой системы является интеграция в ее состав подсистемы поддержки принятия решений, интеллектуальной обработки больших массивов структурированной и неструктурированной информации.

Системы поддержки принятия решений предназначены для накопления знаний в виде больших массивов структурированной и неструктурированной информации и представления данных для принятия решений, обеспечивающих надежную и безопасную эксплуатацию сложных технических комплексов аэропортов, оценку нештатных ситуаций и принятие управленческих решений.

Модуль имитации нештатных ситуаций предусматривает их моделирование, позволяя обучаемому вырабатывать навыки по поиску алгоритма выхода, но этим его функции не ограничиваются. Он обеспечивает также работу с

«нерасчетными» нештатными ситуациями — медленно развивающимися нештатными ситуациями с обязательным внешним проявлением, выход из которых может быть выполнен с использованием нескольких дополнительных операций технологического процесса. При этом предполагается, что описание данных «нерасчетных» нештатных ситуаций отсутствуют в эксплуатационной документации и в общем случае требуют формирования нового алгоритма выхода. Соответственно, после обнаружения нештатной ситуации обучаемый должен с одной стороны определить отсутствие ее описания в эксплуатационной документации, с другой стороны — принять решение о дальнейших действиях.

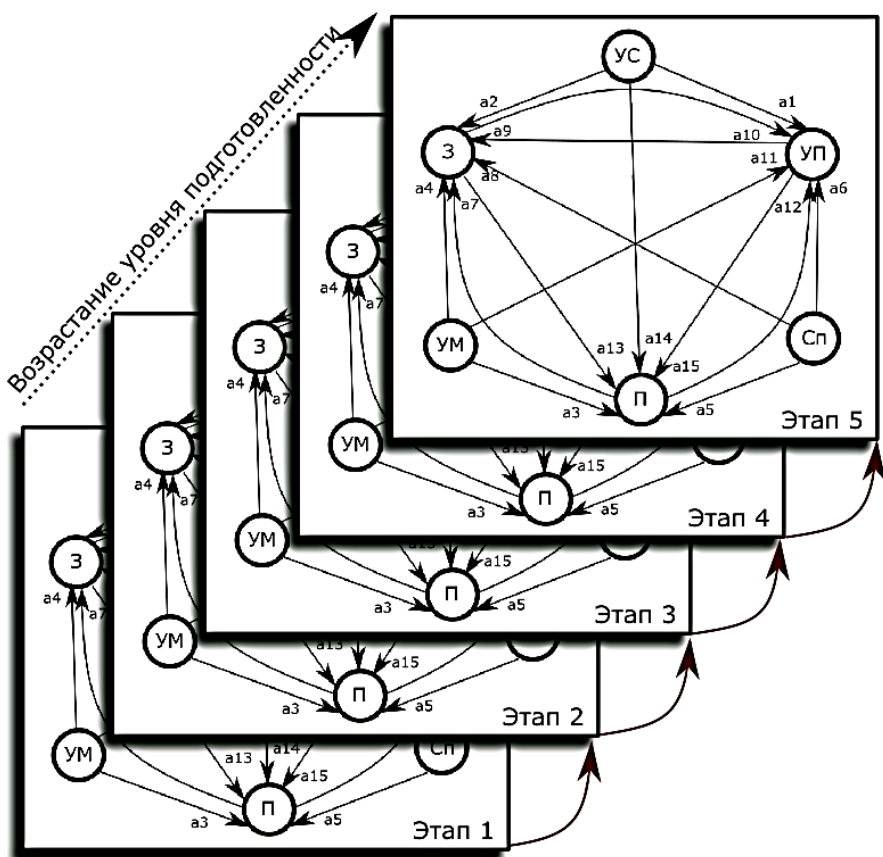


Рис. 2. Графическое представление модели обучения с применением КАОС

При обучении выходу из нештатной ситуации модель М [11] в рамках комплексной автоматизированной системы расширена: $M_0 = (M, St, C)$. Здесь St — стратегии, которых может придерживаться руководитель работ, C —

критерии принятия решения, а функция поиска решения Ψ вычисляется с учетом St и C : $\Psi(St, C)$. В $h_j k_b$ стратегий могут выступать: во-первых, стремление выполнить целевую задачу без изменения срока окончания, во-вторых, намерение выполнить целевую задачу, но с переносом срока окончания, в-третьих, решение прекратить выполнение технологического процесса. В качестве критериев могут использоваться минимакс, максимин, критерий Гурвица и другие. Модель Mo реализуется в модуле анализа нерасчетных нештатных ситуаций и позволяет обучаемому формировать новые алгоритмы выхода из данных ситуаций.

На рис. 2 модель обучения с применением КАОС представлена в виде графа с поэтапным возрастанием уровня подготовленности обучаемого. Вершинами графа являются: Z — количество контрольных заданий (вопросов или упражнений), которые предъявляются обучаемому в процессе подготовки на КАОС для усвоения учебного материала; $УП$ — уровень подготовленности; $П$ — уровень помощи, оказываемой обучаемому в процессе обучения; $УМ$ — объем изучаемого учебного материала; $УС$ — уровень сложности материала; $Сп$ — уровень способностей обучаемого. Ребра графа показывают взаимосвязи и степень воздействия вершин друг на друга.

Разработанная модель комплексного языкового обучения авиационного персонала с применением КАОС, позволяет реализовать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая различные факторы образовательного процесса: объем и сложность учебного материала, предлагаемой помощи, уровень способностей обучаемого в условиях, максимально приближенных к условиям реальной профессиональной и транспрофессиональной деятельности.

Литература

- [1] Кудряков С.А., Остапченко Ю.Б., Шаповалов Е.Н., Романцев В.В. Транспрофессиональная подготовка современных специалистов: миф или реальная необходимость // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». № 8. 2014. С. 94–98.
- [2] Bloom B.S. All our children learning: a primer for parents, teachers and other educators. N.Y., 1981.
- [3] Карпенко М.П. Телеобучение. М.: СГА, 2008. 800 с.
- [4] Остапченко Ю.Б., Кудряков С.А., Романцев В.В., Беляев С.А. Проблемы профессиональной подготовки специалистов для эксплуатации сложных технических объектов в современных условиях // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». № 8. 2014. С. 90–94.
- [5] Остапченко Ю.Б., Кудряков С.А., Шаповалов Е.Н. Актуальные проблемы профессиональной подготовки специалистов для сложных технических объектов на примере космодрома Байконур // Социально-психологические, педагогические и медико-психофизиологические проблемы модернизации общества на евразийском пространстве: Материалы научно-практической конференции. г. Санкт-Петербург, 28–29 ноября 2013 г. / под ред. Т.В. Орловой, М.Ю. Спириной, А.А. Торопыгиной. Ч. 2. СПб.: МИЭП при МПА ЕврАзЭС, 2013. С. 136–146.
- [6] Кудряков С.А. Ловушка парапрофессионализма в системе подготовки инженерных кадров // Бизнес технологии в России: теория и практика: матер. междунар. науч.-практ. конф. Саратов. 14 апреля 2015 г. Саратов: ЦПМ «Академия бизнеса». С. 36–39.

- [7] Кудряков С.А., Остапченко Ю.Б., Шаповалов Е.Н., Романцев В.В. Транспрофессиональная подготовка современных специалистов: миф или реальная необходимость // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2014. № 8. С. 94–98.
- [8] Беляев С.А., Остапченко Ю.Б., Кудряков С.А., Книжниченко Н.В., Шаповалов Е.Н. Современная концепция комплексной автоматизированной системы профессионального обучения и сопровождения деятельности для специалистов службы эксплуатации радиотехнического оборудования и связи // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2015. № 10. С. 10–14.
- [9] Майер Р.В. Кибернетическая педагогика: имитационное моделирование процесса обучения. Глазов: Глазов, гос. пед. ин-т, 2014. 141 с.
- [10] Свиридов А.П. Введение в статистическую теорию обучения и контроля знаний. Часть II. Элементы статистической динамики знаний. М.: МЭИ, 1974. 152 с.
- [11] Павловский М.Г., Разумовский Г.В. Модель планирования выхода из нештатной ситуации в детерминированных технологических процессах // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2007. № 1. С. 26–31.

УДК 629.7.083

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЙ В НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЯХ ДЛЯ ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Ю.Б. Остапченко, С.А. Кудряков, В.В. Макаров, Е.Н. Шаповалов

Аннотация. Статья посвящена разработке методики обучения персонала, эксплуатирующего авиационную и космическую технику, анализу возможных последствий нерасчетных ситуаций и формированию профессиональных компетенций по их преодолению.

Ключевые слова: нештатная ситуация, эксплуатация техники, авиационная и ракетно-космическая техника, эксплуатирующий персонал, компетенции

Abstract. The article is devoted to the development of methods of training of personnel operating aviation and space technology, the analysis of the possible consequences of non-nominal situations and the formation of competencies for overcoming them.

Keywords: emergency situation, the operation of equipment, aircraft and space-rocket engineering, operating staff competence

Помимо неисправностей в процессе эксплуатации комплексов авиационной и ракетно-космической техники (АРКТ) возникает достаточно большое количество других отклонений выполнения технологических операций от установленных требований. Такие отклонения называются нештатными ситуациями (НшС). Неопределенность, связанная как с причинами возникновения НшС, различными сценариями их развития, которые могут привести к происшествиям (катастрофам, авариям, поломкам техники, гибели персонала, нанесению ущерба окружающей природной среде), так и с возможностью принятия неверных решений по выходу из этих ситуаций, обуславливает высокую степень ответственности за принятие решений по выходу из таких ситуаций [1–3].

Кроме того при эксплуатации сложных систем часто наблюдаются ошибки эксплуатирующего персонала, которые в наиболее обобщенном виде можно условно подразделить на три группы.

Во-первых, ошибки, связанные с недостаточными знаниями устройства, принципа функционирования АРКТ, а также так называемые нарушения технологической дисциплины, или несоблюдение установленной технологии выполнения операций.

Во-вторых, нарушения требований безопасности, что часто приводит к нештатным ситуациям.

В-третьих, неверные решения, принимаемые руководителями работ по выходу из нештатных ситуаций.

Во многом эти проблемные вопросы связаны с недостаточной эффективностью функционирования системы поддержки принятия решений (СППР) при эксплуатации АРКТ. Принимаемые решения должны быть обоснованы с учетом всех возможных их последствий и приняты в установленные сроки, как правило, сжатые. Полностью исключить риск принятия неправильного решения невозможно, но свести его к минимуму — это реальная задача. Функционирование СППР должно быть направлено на предоставление лицу, принимающему решение (ЛПР), необходимой информации.

Нельзя не отметить существенно снизившийся за последнее время уровень подготовки эксплуатирующего персонала. В современных условиях эксплуатации АРКТ существенно изменяется роль эксплуатирующего персонала, значительно повышаются требования к его квалификации, в первую очередь — знаниям, умениям и навыкам принятия и реализации решений по выходу из многочисленных нештатных ситуаций, возникающих в процессе опытной отработки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации АРКТ [2–4].

Правильно принятые и реализованные персоналом решения при возникновении нерасчетных НшС в процессе наземной эксплуатации АРКТ позволяют предотвратить их или существенно снизить ущерб от них. Недостаточный уровень профессиональной подготовки персонала АРКТ, действующего в условиях возникновения НшС, может стать причиной серьезных происшествий с катастрофическими последствиями.

Задача подготовки персонала по действиям в подобных ситуациях представляется весьма актуальной, и важнейшим этапом данной подготовки является формирование когнитивных профессиональных компетенций по анализу возможных выходов из НшС на основе модели принятия решения [1, 4, 5].

Следовательно, применение к неоднородной по способностям группе единой траектории обучения, рассчитанной на гипотетического «среднего» обучающегося, не может дать эффективный результат ни в технической, ни в гуманитарной области. В последнее время все чаще ставится вопрос о необходимости применения технологии, получившей название «индивидуальная образовательная траектория», которая включает несколько направлений реализации:

- 1) вариативные учебные планы и образовательные программы, определяющие индивидуальной образовательный маршрут;
- 2) специальные педагогические технологии;
- 3) организационный аспект.

Переход на индивидуальный образовательный маршрут особенно при задачах освоения комплексного вида деятельности должен базироваться на четких представлениях о целях конкретного учебного модуля и способах количественной оценки достигнутых результатов.

Вопросы когнитивного развития личности в процессе обучения активно изучаются с середины прошлого века. Так, еще в 1956 г. Бенджамин Блум написал книгу «Таксономия образовательных целей: сфера познания». Краткая сводная классическая таблица образовательных целей Блума приведена в табл. 1.

Таблица 1

Традиционная таблица образовательных целей Блума

Навык	Определение	Описание (ключевые глаголы)
Знание	Припоминание информации	определять, описывать, называть, маркировать, узнавать, воспроизводить, следовать
Понимание	Понимать значение, перефразировать главную мысль	обобщать, преобразовывать, защищать, перефразировать, интерпретировать, давать примеры.
Применение	Использовать информацию или концепцию в новой ситуации	выстраивать, воздавать, конструировать, моделировать, предсказывать, готовить
Анализ	Разделять информацию или концепции на части для лучшего понимания	сравнить/противопоставить, разбить, выделить, отобрать, разграничить
Синтез	Соединить идеи для создания чего-то нового	группировать, обобщать, реконструировать
Оценка	Делать суждения относительно ценности	Оценивать, критиковать, судить, оправдывать, оспаривать, поддерживать

Обобщенно Блумом были выделены три основные области обучения:

- когнитивная (познавательная) область;
- аффективная (эмоционально-ценностная) область;
- сихомоторная область.

В последующие десятилетия Д. Кратволем и другими исследователями была создана вторая часть «Таксономии», посвященная глубокому изучению аффективной области обучения. С тех пор данное шестиуровневое описание мышления неоднократно обсуждалось, критиковалось, адаптировалось и применялось в самых разных условиях. Некоторые исследователи, например, Роберт Марцано, указывали, что структура таксономии, построенной на продвижении от простейшего уровня знания к наиболее сложному уровню оценки не подтверждается исследованиями. Новая таксономия Марцано, предло-

женная им в 2000 г. включала в себя три системы и области знания: Я-система, система метапознания и когнитивная метасистема. В соответствии с данной классификацией в ситуациях, характеризующихся новыми возможностями, именно Я-система принимает решение о продолжении выбранной линии поведения или начале нового типа деятельности.

Среди отечественных исследователей имеются альтернативные предложения по конкретизации целей и соответственно оценок результатов процесса обучения. Некоторые из этих взглядов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Концепции уровней усвоения учебного материала

Б. Блум	В.П. Симонов	В.П. Беспалько	М.Н. Скаткин	В.И. Тесленко
Знание	Различение	Ученический	Воспроизведе- ние понятия	Информацион- ный
Понимание	Запомина- ние	Алгоритмиче- ский (решение типовых задач)	Узнавание по- нятия	Репродуктив- ный
Примене- ние	Понимание	Эвристический (выбор действия)	Применение понятия	Базовый
Анализ	Простейшие умения и навыки	Творческий (по- иск действия)	Воспроизведе- ние системы понятий	Повышенный
Синтез	Оценка		Применение системы поня- тий	Творческий
Оценка				

С точки зрения реально выполняемой работы авиационного персонала, которая в значительной мере соответствует деятельности оператора в человеко-машинных системах, можно выделить следующие основные функции:

- перцептивная (восприятие информации),
- когнитивная (распознавание ситуации и принятие решения),
- моторно-двигательная (механическое воздействие на органы управления).

Подразделение на указанные функции является достаточно условным, так реальная производственная деятельность включает в себя одновременное выполнение ряда разнотипных операций с существенно различающимися скоростями протекания рабочих процессов.

В авиационной отрасли в процессе профессионального обучения летного и диспетчерского состава традиционно применяются тренажеры различной степени сложности. В последние годы появляются работы по созданию комплексных автоматизированных обучающих систем (КАОС) и для специалистов наземных служб [4].

Модель принятия решения предполагает последовательное решение следующих задач:

- разработка модели развития нештатной ситуации;
- анализ и обоснование критерия принятия решения по выходу из НшС;
- разработка алгоритма принятия решения по выходу из НшС.

Нерасчетные НшС характеризуются тем, что они не происходили ранее и не описаны в эксплуатационной документации. Выход из таких НшС предполагает последовательность принимаемых решений, т. е. условно может быть разделен на несколько шагов (этапов). При этом под этапом принятия решения понимается процесс анализа информации оценивания возможных вариантов решения, выбора приемлемого варианта по обоснованному критерию, его реализация вплоть до поступления информации, либо обуславливающей необходимость принятия следующего решения, либо свидетельствующей о возвращении процесса в штатный режим. Количество этапов принятия решения заранее не известно.

Если в результате принятого решения объект переходит в штатное (планируемое данным решением) состояние, то дальнейших решений не требуется. В противном случае требуется принятие нового решения на основе анализа сложившейся ситуации.

Процесс возникновения и развития НшС можно представить в виде антагонистической игры с двумя участниками: 1) лицо, принимающее решение (ЛПР), задачей которого является выход из нештатной ситуации, 2) сама НшС, развитие которой может происходить по различным сценариям, в том числе и в зависимости от принимаемых ЛПР решений. При этом второй игрок (НшС) является фиктивным игроком (ФИ) [6, 7].

Цель ЛПР состоит в максимизации выигрыша, включающего как достижение цели проводимого процесса, так и предотвращение возможного ущерба вследствие развития нештатной ситуации в аварийную (катастрофическую). Цель фиктивного игрока состоит в минимизации выигрыша ЛПР — максимальном ущербе от развития НшС.

В зависимости от внешнего проявления НшС, накопленного опыта выхода из подобных ситуаций (или его отсутствия), имеющегося запаса времени, ресурсов, влияния проводимой операции на конечный результат и других факторов, ЛПР может действовать с различными целями.

Во-первых, оперативное устранение НшС и продолжение выполнения процесса для получения требуемого целевого результата.

Во-вторых, остановка выполнения операции, установление причины возникновения НшС, ее устранение с привлечением дополнительных ресурсов и времени, а затем продолжение выполнения процесса.

В-третьих, немедленное прекращение текущей операции и других сопряженных работ с целью недопущения развития НшС до аварии (катастрофы) и отказ от дальнейшего выполнения процесса.

В соответствии с этими целевыми установками выбираются стратегии ЛПР.

Под стратегией ЛПР понимается выбранная цель выхода из НшС и совокупность действий по ее достижению.

Тогда игра Γ представляет собой кортеж:

$$\Gamma = \langle 2, \{s_i\}_{i=1}^2, \{H_i\}_{i=1}^2 \rangle = \langle A, B, H \rangle, \quad (1)$$

где s_i — множество стратегий i -го игрока; H_i — множество выигрышей i -го игрока; $A_{(3)} = \langle a_1, a_2, a_3 \rangle$ — множество стратегий 1-го игрока (ЛПР); B — множество стратегий 2-го игрока (ФИ); H — множество выигрышей 1-го игрока (проигрышей 2-го игрока); a_1 — стратегия 1, направленная на устранение причины НшС и дальнейшее выполнение процесса по первоначальному плану; a_2 — стратегия 2, связанная с отсрочкой (или дополнительными ресурсами) для установления причины НшС и принятия решения о дальнейшем выполнении процесса после устранения причины НшС; a_3 — стратегия 3, связанная с отменой дальнейших работ и необходимостью выхода из НшС (прекращение работ, эвакуация персонала, недопущение аварийного развития НшС).

Основная сложность при выборе стратегии ЛПР состоит в неопределенности сценариев развития НшС. Эта неопределенность описывается стратегиями ФИ.

В наиболее благоприятном для ЛПР случае возникшая НшС допускает оперативное устранение причины ее возникновения и дальнейшее выполнение операции с заданными параметрами (стратегия b_1).

Второй вид возможных сценариев развития НшС предполагает привлечение дополнительных ресурсов, задержку и дальнейшее выполнение операции только после устранения причины НшС (стратегия b_2).

Третья ситуация не допускает дальнейшего выполнения операции и требует ее отмены (прекращение работ, при этом считается, что авария не происходит) (стратегия b_3).

Четвертая ситуация предполагает аварийное (катастрофическое) развитие ситуации (стратегия b_4).

Таким образом, множество стратегий 2-го игрока (ФИ) представляет собой кортеж из четырех элементов:

$$B_{(4)} = \langle b_1, b_2, b_3, b_4 \rangle. \quad (2)$$

Матрица цены игры (выигрышей игроков) при использовании ими всех возможных стратегий представляет собой множество выигрышей ЛПР (проигрышей ФИ) и имеет вид

$$H_{[3,4]} = \begin{vmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} & h_{14} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} & h_{24} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} & h_{34} \end{vmatrix}, \quad (3)$$

где h_{ij} — выигрыш ЛПР, реализующего i -ю стратегию при условии, что ФИ использует j -ю стратегию.

Будем считать, что элементы матрицы (3) известны.

Обозначим возможные сочетания ситуаций, характеризующих выборы игроками различных стратегий, через (I, j) .

Реализация стратегии a_1 приводит к штатному выполнению процесса в ситуации (1, 1), к выполнению процесса с дополнительными незапланированными ресурсами — в ситуации (1, 2), к отмене выполнения процесса и сохранению объекта — в ситуации (1, 3), к происшествию (аварии, катастрофе) — в ситуации (1, 4).

Реализация стратегии a_2 приводит к выполнению процесса с дополнительными незапланированными ресурсами в ситуации (2, 1), к выполнению процесса с дополнительными запланированными ресурсами в ситуации (2, 2), к отмене выполнения процесса — в ситуации (2, 3), к происшествию — в ситуации (2, 4).

Реализация стратегии a_3 приводит к отмене выполнения процесса во всех ситуациях.

После каждого этапа принятия решения возможны следующие варианты:

1) если решение было принято правильно (соответствовало сценарию развития НшС), то дальнейшее развитие событий происходит по штатной схеме и задача решена;

2) если решение было принято неправильно (принятое решение не соответствовало сценарию развития НшС), то на основании появившейся информации следует вновь решать задачу принятия решения.

Весьма существенным фактором нерасчетных НшС является неопределенность, связанная с незнанием истинной причины НшС и обуславливающая различные сценарии ее развития.

Выбор решения обусловлен теми последствиями, к которым это решение может привести, главным образом, — к аварии. Иными словами, выбор стратегии лицом, принимающим решение, практически полностью определяется вектором стратегий фиктивного игрока. Таким образом, при решении задачи выбора стратегии ЛПР можно ограничиться одним вектором $P_{\langle 4 \rangle} = \langle p_1, p_2, p_3, p_4 \rangle$, описывающим вероятности реализации одного из возможных сценариев развития НшС, а именно:

p_1 — вероятность реализации сценария развития НшС, допускающего продолжение работы по использованию объекта по первоначальному плану;

p_2 — вероятность реализации сценария развития НшС, допускающего ВЦЗ с дополнительными затратами времен и ресурсов;

p_3 — вероятность реализации сценария развития НшС, обуславливающего необходимость отмены дальнейших работ по применению объекта и проведение работ по выходу из НшС;

$p_4 = p_{ав}$ — вероятность реализации сценария развития НшС, связанного с происшествием (аварией).

В некоторых случаях бывает недостаточно информации для оценивания вероятностей всех возможных сценариев развития НшС. Тогда следует ограничиться оцениванием двух возможных сценариев выхода из НшС: аварийного, вероятность реализации которого равна $p_4 = p_{ав}$ и безаварийного, вероятность реализации которого равна $p_5 = 1 - p_4 = 1 - p_{ав}$.

В зависимости от имеющейся информации, располагаемого времени, ресурсов, квалификации ЛППР следует выбрать один из вариантов описания возможных выходов из НшС: с четырьмя стратегиями или с двумя.

Определять вероятности $p_i, i = 1, 2, \dots, 5$, целесообразно на основе теории нечетких множеств [2, 3], поскольку в большинстве случаев возможна лишь субъективная оценка этих вероятностей.

При этом целесообразно использовать лингвистическую переменную $P_i^n (i=1(1)5)$ «вероятность реализации i -го сценария развития нештатной ситуации».

В качестве нечетких ограничений на значения переменной P_i^n можно использовать такие, как пренебрежимо малая, малая, небольшая, большая, очень большая.

Тогда терм-множество $T(P_i^n)$ лингвистической переменной $P_i^n (i=1(1)5)$ состоит из пяти элементов:

$$T(P_i^n)_{\langle 5 \rangle} = \left\langle \begin{array}{l} \text{пренебрежимо малая,} \\ \text{малая, небольшая,} \\ \text{большая, очень большая} \end{array} \right\rangle. \quad (4)$$

На интервале $[0; 1]$ необходимо определить граничные значения, которые, по мнению ЛППР, описывают упомянутые значения лингвистической переменной $P_i^n (i=1(1)5)$, а затем построить функции принадлежности $\mu_j (j=1(1)5)$ искомых лингвистических вероятностей к нечетким множествам, характеризуемым этими переменными. Это даст возможность оценить вероятности реализации каждого сценария развития НшС.

При определении граничных значений, в которые могут входить значения лингвистических вероятностей «пренебрежимо малая», «малая», «небольшая», «большая», «очень большая», будем исходить из следующих соображений.

1. Наименьшее значение лингвистической вероятности «пренебрежимо малая» $P_{\text{ПМ}}^{\min}$ совпадает с левым граничным значением интервала $[0; 1]$ и равно нулю.

2. Наибольшее значение лингвистической вероятности «пренебрежимо малая» $P_{\text{ПМ}}^{\max}$ определяется допустимым риском, т. е. максимально возмож-

ным значением вероятности развития аварийной ситуации. При задании требований к допустимому риску достаточно часто исходят из значения 0,005.

3. Наименьшее значение лингвистической вероятности «малая» P_M^{\min} также, как и для $P_{\text{пм}}^{\min}$, можно принять равным 0.

4. Наибольшее значение лингвистической вероятности «малая» P_M^{\max} можно обосновать, исходя из принципа практической невозможности [4]. Оно выбирается из ряда 0,01; 0,05; 0,1 в зависимости от значимости рассматриваемого события.

5. Наименьшее значение лингвистической вероятности «небольшая» P_H^{\min} также может быть принято равным 0.

6. Наибольшее значение лингвистической вероятности «небольшая» P_H^{\max} зависит от предпочтений и опыта ЛППР, а также сведений от системы вышестоящего уровня. Примем это значение равным 0,25.

7. Наименьшее значение лингвистической вероятности «большая» P_6^{\min} может быть принято равным наибольшему значению лингвистической вероятности «небольшая».

8. Наибольшее значение лингвистической вероятности «большая» P_6^{\max} определяется из тех же соображений, что и лингвистическая вероятность «небольшая» и, как правило, выбирается равной 1.

9. Наименьшее значение лингвистической вероятности «очень большая» $P_{об}^{\min}$ может быть принято равным наибольшему значению лингвистической вероятности «большая».

10. Наибольшее значение лингвистической вероятности «очень большая» $P_{об}^{\max}$ совпадает с правым граничным значением интервала [0; 1] и равно 1.

Таким образом, на шкале возможных значений вероятностей (т. е. на интервале [0; 1]) выделяются пять интервалов (в общем случае их может быть больше).

Функции принадлежности μ_j ($j = 1(1)5$) для каждого из сценариев развития НшС могут иметь различный вид.

Зная вид этих функций, можно оценить средние значения $P(A_i)$ лингвистических вероятностей P_i^l ($i = 1(1)5$) реализации каждого из сценариев развития нештатной ситуации A_i ($i = 1(1)4$) [8]:

$$P(A_i) = \int_{P_{i-1}}^{P_i} \mu_i(x) dx. \quad (5)$$

Чтобы оценить четкие вероятности P_i реализации каждого из сценариев развития нештатной ситуации, необходимо учесть условие нормировки:

$$P_i = \frac{P(A_i)}{\sum_{j=1}^4 P(A_j)}. \quad (6)$$

Эти вероятности теперь можно использовать для расчета средних выигрышей (элементов матрицы $H_{[3,4]}$), а также для обоснования критерия выбора решения по выходу из нештатной ситуации.

Выбор критерия обусловлен, во-первых, целевой установкой выхода из НшС, во-вторых, имеющейся информацией о состоянии объекта и возможных сценариях развития НшС.

Целевая функция W_i ($i = 1, 2, \dots, n$), характеризующая результат принятого решения о выборе стратегии a_i , в общем случае имеет вид:

$$W_i = W_i(a_i; H_{[n,m]}, P_{(4)}, P_{ав}^{доп}), \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (7)$$

Критерий выбора решения должен обеспечивать наилучшее в каком-то смысле значение целевой функции:

$$a^* = \underset{i=1(1)n}{\text{Arg extr}} W_i^*(a_i; H_{[3,4]}, P_{(4)}). \quad (8)$$

Среди известных критериев, применяемых в теории игр [7, 8, 10], наиболее подходящими для решения поставленной задачи являются критерий Байеса и критерий Гурвица.

Критерий Байеса целесообразно применять для случаев, когда задача сводится к поиску оптимального решения, обеспечивающего максимально возможный выигрыш с учетом всех результатов принятого решения в зависимости от сочетания вероятностей реализации различных стратегий развития НшС.

При использовании критерия Гурвица вводится некоторый коэффициент α , $0 \leq \alpha \leq 1$. Коэффициент α можно трактовать как вероятность $P_{ба} = 1 - P_{ав}$ безаварийного выхода из НшС для случая, когда ЛПР не имеет возможности оценить вероятности всех сценариев развития НшС:

$$\alpha = 1 - P_{ав}. \quad (9)$$

Чем более опасна ситуация, тем меньшее значение принимает коэффициент α .

Целевая функция критерия Гурвица имеет вид

$$W_i(a_i) = \alpha \cdot \max_j h_{ij} + (1 - \alpha) \cdot \min_j h_{ij}, \quad j = 1(1)m, \quad i = 1(1)n. \quad (10)$$

Оптимальным является решение, которому соответствует максимум этой суммы:

$$a_i^* = \operatorname{Arg} \max_{i=1(1)n} W_i^*(a_i). \quad (11)$$

Процесс подготовки и принятия решения по выходу из НшС является многошаговым. Последовательность действий одинакова для каждого этапа принятия решения.

1. Описание возможных стратегий выхода из НшС и оценка возможных результатов при реализации каждой стратегии a_1, a_2, a_3 с учетом их возможных сочетаний с различными сценариями развития НшС b_1, b_2, b_3 .

2. Заполнение матрицы выигрышей $H_{[3,4]}$.

3. Оценивание вероятностей выбора ЛПР каждой стратегии (вектор $P_{(4)}$ или $P_{(2)}$).

4. Оценивание допустимой вероятности аварии.

5. Сравнение рассчитанной вероятности $P_{ав}$ с допустимым значением.

6. Обоснование выбора критерия принятия решения.

7. Принятие решения для 1-го шага.

8. Если реализация решения привела к выходу из нештатной ситуации, процесс подготовки и принятия решения завершен. В противном случае следует переходить к 2-му шагу и возвратиться к п. 1.

Представленные результаты могут использоваться в системе поддержки принятия решения, а также при подготовке персонала к принятию решений в нештатных ситуациях, например, при реализации автоматизированных обучающих систем поддержки принятия решений (ППР) при возникновении НшС, поскольку в настоящее время многим техническим специальностям, ориентированным на приобретение обучающимся не только знаний, но и на формирование у него профессиональных навыков и умений, необходима комплексная АОС (КАОС), объединяющая процессы обучения и тренинга, обладающая следующими свойствами:

– объединенными процессами обучения и тренинга, что позволит осуществить комплексный подход к организации процесса обучения, передавать обучающемуся профессиональные знания, а также формировать у него навыки и умения;

– обоснованной методологией обучения, позволяющей эффективно передавать профессиональные знания, формировать навыки и умения;

– открытой архитектурой, что позволяет расширять, модернизировать и масштабировать ее по мере необходимости [2, 4, 11].

Подобные системы предназначены для формирования у персонала АРКТ навыков и компетенций принятия обоснованных решений при выполнении операций ТП в условиях возникновения расчетных и нерасчетных НшС, а также информационной поддержки принятия решений при возникновении НшС в повседневной деятельности по эксплуатации АРКТ.

ППР реализует следующие функции:

– сбор, накопление и систематизация информации по НшС, имевшим место в процессе эксплуатации АРКТ, а также описанным в ЭД (расчетные НшС) и порядку выхода из них;

– предоставление информации по порядку выхода из аварийных ситуаций: перечень первоочередных мероприятий, список должностных лиц для оповещения, наиболее вероятные сценарии развития, вероятные зоны действия поражающих факторов, пути эвакуации личного состава и техники, места расположения аварийно-спасательных формирований и их оснащенность и т. д.;

– оценка возможностей неблагоприятных исходов при принятии решений по выходу из нерасчетных НшС;

– предоставление информации для выбора критерия решения по выходу из НшС.

В период с 2007 по 2015 г. ОАО «НИЦ СПб ЭТУ» в рамках ОКР «Плесецк», «Готовность», «Старт», «Старт-2», «Байконур НКИ» и др. были разработаны, поставлены и введены в эксплуатацию на космодромах Плесецк (Воздушно-космические силы) и Байконур (Роскосмос) АОС по профессиональной подготовке персонала, эксплуатирующего объекты наземной космической инфраструктуры (технические и стартовые комплексы ракет-носителей «Союз», «Протон», «Зенит», «Рокот», «Циклон», некоторых типов космических аппаратов и разгонных блоков гражданского и военного назначения, заправочные и заправочно-нейтрализационные станции), использующие описанную в настоящей статье методику.

Литература

- [1] Кудряков С.А. Компетентностный подход к образованию и готовность к действиям в нестандартных ситуациях // Наука сегодня: постулаты прошлого и современные теории: матер. II Междунар. науч.-практ. конф. 8 июля 2015 г.: в 2 ч. Ч. 1 / отв. ред. А.А. Зарайский. Саратов: Изд-во ЦПМ «Академия Бизнеса», 2015. С. 82–87.
- [2] Шаповалов Е.Н., Кудряков С.А., Остапченко Ю., Экало А.В., Беляев С.А. Актуальные вопросы теории эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». № 6. 2015. С. 70–75.
- [3] Шаповалов Е.Н., Кудряков С.А. Актуальные аспекты профессиональной подготовки специалистов по эксплуатации авиационных и ракетно-космических систем // Наука сегодня: постулаты прошлого и современные теории: материалы II междунар. науч.-практ. конф. 8 июля 2015 г.: в 2 ч. Ч. 2 / отв. ред. А.А. Зарайский. Саратов: Изд-во ЦПМ «Академия Бизнеса», 2015. С. 100–104.
- [4] Остапченко Ю.Б., Кудряков С.А. Профессиональное обучение специалистов по эксплуатации уникальных техногенных объектов в современных условиях // Наука сегодня: постулаты прошлого и современные теории: матер. II Междунар. науч.-практ. конф. 8 июля 2015 г.: в 2 ч. Ч. 2 / отв. ред. А.А. Зарайский. Саратов: Изд-во ЦПМ «Академия Бизнеса», 2015. С. 7–12.
- [5] Остапченко Ю.Б., Кудряков С.А., Шаповалов Е.Н., Романцев В.В., Беляев С.А. Проблемы профессиональной подготовки специалистов для эксплуатации сложных технических объектов в современных условиях // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». № 8. 2014. С. 90–94.
- [6] Теория игр: учебник / Л.А. Петросян, Н.А. Зенкевич, Е.В. Шевкопляс. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. 432 с.

- [7] Орлов А.И. Теория принятия решений: учебник. М.: Экзамен, 2006. 573 с.
- [8] Дилigenский Н.В., Дымова Л.Г., Севастьянов П.В. Нечеткое моделирование и многокритериальная оптимизация производственных систем в условиях неопределенности: технология, экономика, экология. М.: Машиностроение-1, 2004. 397 с.
- [9] аде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976. 165 с.
- [10] Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. М.: Наука, 1968. 288 с.
- [11] Беляев С.А., Остапченко Ю.Б., Кудряков С.А., Книжниченко Н.В., Шаповалов Е.Н. Современная концепция комплексной автоматизированной системы профессионального обучения и сопровождения деятельности для специалистов службы эксплуатации радиотехнического оборудования и связи // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ», №10. 2015. С. 10–14.

УДК 378.1

ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО УСТРАНЕНИЮ ПРОТИВОРЕЧИЙ, МЕШАЮЩИХ СТАБИЛЬНОМУ ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ И РАЗВИТИЮ ОРУЖЕЙНЫХ КАФЕДР В ИНТЕРЕСАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

С.А. Писарев, Ю.Б. Брызгалов, Д.В. Чирков

Аннотация. Обоснованы конкретные предложения по устранению межведомственных противоречий, отрицательно сказывающихся на функционировании и развитии оружейных кафедр страны, на качестве подготовке инженеров-оружейников, проведения научных исследований и разработке конструкций оружия для потребностей Вооруженных Сил РФ.

Ключевые слова: государственная власть, законы, оружейная кафедра, противоречия, военная безопасность

Abstract. The article substantiates specific proposals to eliminate interdepartmental contradictions that have a negative impact on the functioning and development of weapon departments of the country, on the quality of training of weapon engineers, research and development of weapon designs for the needs of the Armed forces of the Russian Federation.

Keywords: state power, laws, weapon Department, contradictions, military security

В работе [1], посвященной анализу проблем и противоречий, связанных с работой оружейных кафедр, было дано определение системы создания боевого стрелкового оружия как совокупности компетентных государственных органов, государственных учреждений, промышленных организаций, предприятий различной формы собственности, испытательных оружейных центров и полигонов, научных организаций, учебных заведений, расположенных на территории РФ, объединенных в структуры (или взаимодействующих между собой посредством рыночных механизмов на основе договорных отношений) с регламентированными функциями, целями и задачами, связями, отношениями, ресурсами (трудовыми, финансовыми, материально-техническими, информационными), которые функционируют и развиваются на основе законодательства РФ в интересах разработки и производства различных видов

конкурентоспособного оружия и обеспечения, соответственно, интересов государства, промышленных предприятий и других элементов этой системы, связанных с задачами обороноспособности и правопорядка, экспорта оружия и его оборота внутри страны, а соответственно, с обеспечением требований ее военной безопасности [1, с. 254–255].

Функциональная структура этой системы [1, с. 255] показывает, что не должно быть разрывов при взаимодействии органов государственной власти между собой и другими участниками процесса создания оружия, от которых зависит качество «оружейной» законодательной базы, подготовка оружейных кадров, научных исследований, а в итоге качество и конкурентоспособность боевого стрелкового оружия. Кроме того, эта модель наглядно показывает, что оборонные вузы, в частности оружейные (а соответственно, оружейные кафедры) входят в состав этой системы, так как обеспечивают подготовку специалистов, проведение научных исследований и разработку конструкций оружия для потребностей ОПК и Вооруженных сил РФ.

В эту систему также входят Министерство обороны РФ, Министерство промышленности и торговли РФ, Министерство образования и науки РФ и другие органы власти, от которых зависит стабильное функционирование и развитие оружейных кафедр страны, но существующие межведомственные противоречия мешают оружейным кафедрам выполнять возложенные на них функциональные обязанности.

Во многом это объясняется тем, что закон «Об оружии» от 1996 г. поставил оружейные кафедры вне правового поля (о них разработчики закона попросту забыли), так как для возможности хранения у себя боевого и гражданского оружия вузы должны были иметь лицензии на разработку или испытания этого оружия, т. е. закон приравнивал вузы к оружейным предприятиям [1, с. 258].

Почему это произошло? Почему разработчики этого закона не привлекли ученых к разработке закона или к его экспертизе? Ответ и по сей день остается открытым. Но одно можно сказать, что в системной методологии они разбирались достаточно слабо.

Начнем с анализа названия данного закона, которое принципиально неверно. Если закон «Об оружии», то по аналогии можно назвать другой закон законом «Об автомобилях» или законом «О ракетах» и т. д. На наш взгляд, закон должен был бы называться законом «О функционировании и развитии системы стрелкового оружия» или просто законом «О системе стрелкового оружия». Обращаем внимание на слово «система», так как оно является ключевым. Если речь идет о системе, то необходимо конкретизировать все элементы, подсистемы, связи, условия, влияющие на функционирование этой сложного организма — системы стрелкового оружия страны. Но для этого необходимо разбираться в системной методологии и чувствовать ее практическую значимость.

Только в этом случае разработчики закона не забыли бы о том, что оружейная кафедра имеет дело со всеми видами стрелкового оружия, и она была

бы полноправным участником процесса оборота оружия, могла бы в полной мере выполнять цели и задачи Федерального государственного образовательного стандарта, готовить полноценных специалистов для оружейных предприятий, проводить научные исследования, а в итоге участвовать в процессе создания эффективного оружия для потребностей Вооруженных Сил РФ.

Поскольку с момента опубликования работы [1] прошел год, накопилась дополнительная информация, которая подтверждает, что проблемная ситуация, связанная с оружейными кафедрами, по-прежнему сохраняется.

Чтобы предметно обосновать предложения по ее разрешению, мы последовательно отметим то новое, чего добилась кафедра «Стрелковое оружие» ИжГТУ им. М.Т. Калашникова за этот период в научной, инновационной и конструкторской деятельности, затем конкретизируем новую информацию, связанную с данной проблематикой, и в итоге обоснуем предложения по ее разрешению.

Информация о новых научных результатах кафедры. Эта информация подчеркивает, что если кафедра в научном, инновационном и проектировочно-конструкторском плане опередила многих других участников процесса создания современного оружия, то это дает ей право давать предложения по устранению вышеуказанных противоречий.

В настоящее время кафедрой в инициативном порядке впервые в нашей стране разработаны конструкции модульных автоматов нового поколения со сменными стволами калибров 5,45 и 7,62 мм, а также модульной самозарядной винтовки калибра 7,62 мм. Каждый из этих образцов может трансформироваться в любой другой из указанных образцов оружия. Отметим, что все три образца имеют планку «пикатинни», позволяющую применять различные виды так называемых обвесов: оптические прицелы, тепловизоры, лазерные целеуказатели и т. д.

Расчетно-теоретические исследования подтвердили целесообразность новой идеи по использованию в модульных автоматах патронов с увеличенной массой порохового заряда при использовании сменного ствола увеличенной длины с дульным тормозом. Например, при сохранении максимального давления в стволе, массы пули и увеличении массы заряда, длины ствола калибра 5,45 мм (например, до 590 мм) можно добиться значительного повышения дульной скорости пули, а соответственно ее дульной энергии. Аналогично можно реализовать это нововведение при использовании сменного ствола калибра 7,62 мм увеличенной длины. В этом случае дульная энергия может быть повышена еще более значительно. То есть модульный автомат калибра 5,45 мм при желании может трансформироваться в весьма грозное автоматическое оружие с возможностью вести более эффективную одиночную стрельбу.

Разработанное модульное оружие предполагает использование патронов с новой пулей, конструкция которой позволяет изменять трехмерную траекторию ее движения в заданном направлении и кардинально повышать кучность автоматической стрельбы короткими очередями [2]. Это позволяет

обеспечить попадание двух или трех пуль в цель, защищенную бронезиловыми, и вывести ее из строя. Отметим, что по статистике для поражения одной цели требуются тысячи патронов.

Сегодня впервые в нашей стране для стрелкового оружия разработана математическая модель движения асимметричной пули в трехмерном воздушном пространстве, когда силы сопротивления, задаваемые в виде аппроксимирующих функций, «управляют» движением пули и позволяют изменять ее траекторию в заданном направлении [2]. Эта интересная внешне баллистическая задача относится к классу фундаментальных задач, так как расширяет знания о физике процессов, связанных с использованием автоматического оружия. Проведенные расчеты подтвердили правомочность данной инновационной идеи, защищенной патентом на изобретение.

Поэтому кафедра формирует научную базу для создания оружейных комплексов будущего, так как без автоматного двигателя (патрон — ствол) нового поколения нельзя создать эффективный образец оружия. А для этого, как неоднократно отмечалось, мы рассматриваем этот проектировочный процесс с системных позиций и замыкаем между собой все функциональные оружейные блоки в одну систему, начиная от прогнозирования моделей военных действий, оружейных потребностей, параметров цели вероятных противников и кончая эффективностью стрельбы и поражения целей.

Ранее отмечалось [1], что в июне 2016 г. кафедра провела уникальные стрельбы (опять впервые в нашей стране) из десяти штатных и опытных образцов автоматов, со всеми известными (основными) схемами автоматики из положения «стоя с руки». Двумя скоростными видеокамерами замеряли отклонения оружия в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Кроме того, образцы оружия отстреливали на стенде свободного отката, чтобы для каждой схемы автоматики построить диаграммы изменения импульса силы отдачи и оценить влияние образцов с различными схемами автоматики на стрелка. При этом для каждого опыта фиксировались параметры кучности стрельбы.

В конце 2017 г. обработка результатов стрельб, которая длилась полтора года, была закончена, и сегодня кафедра располагает новыми научными знаниями, которые позволят создать новую методику проектирования автоматического оружия, когда конструктор будет иметь возможность оценивать кучность стрельбы без проведения полигонных стрельб. Для этого в аналитическом виде будет определена универсальная функция, описывающая реакцию стрелка при использовании оружия с различными схемами автоматики.

О проблемах оружейных кафедр, связанных с законом «Об оружии». Единственная возможность функционирования оружейных кафедр, в рамках действующего законодательства, связана с получением Федеральными университетами лицензий Минпромторга РФ на разработку (испытание) гражданского и боевого стрелкового оружия. Поэтому университетом в 2014 г. была получена лицензия на разработку гражданского и служебного оружия, а в 2017 г. была получена лицензия на испытание боевого оружия. При этом стоит отметить, что ИжГТУ им. М.Т. Калашникова первым среди всех техни-

ческих вузов страны получил эти лицензии и ознакомил тульскую и ковровскую кафедры со спецификой подготовки лицензионных документов. Трудность получения этих лицензий была связана с тем, что по существующим нормативным документам оружейные кафедры приравниваются к производственным предприятиям, хотя принципиально отличаются от них своим целевым предназначением и ресурсным обеспечением.

Суть сегодняшней проблемы заключается в том, что наличие у ИжГТУ им. М.Т. Калашникова необходимых лицензий не позволяет кафедре «Стрелковое оружие» полноценно проводить учебный процесс в рамках Федерального государственного образовательного стандарта и научно-исследовательские работы. Это делает невозможным подготовку специалистов, новых научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук) и проведение перспективных НИР, так как согласно закону «Об оружии», приобретение образцов боевого оружия и боевых патронов возможно только в рамках Государственного оборонного заказа.

Технические вузы готовят специалистов для Оборонно-промышленного комплекса в рамках Государственного задания Министерства образования и науки РФ, которое, к сожалению, не является основанием для продажи оружейным кафедрам патронов и предоставления им новых образцов стрелкового оружия. То есть государственный оборонный заказ предоставляет заводам все необходимые ресурсы для разработки оружия, а государственное задание на подготовку инженеров-оружейников не обеспечивает оружейные кафедры необходимыми ресурсами (боевым оружием и патронами), поэтому существует разрыв между целями Федерального государственного образовательного стандарта и средствами их достижения.

В настоящее время лабораторные и научно-исследовательские работы кафедры «Стрелковое оружие», связанные со стрельбой из образцов боевого стрелкового оружия, проводятся при использовании патронов, полученных еще в советский период. Но этих запасов патронов хватит еще максимум на один учебный год. В дальнейшем такие лабораторные работы со стрельбой из боевого оружия придется проводить гражданскими аналогами боевых патронов, что является недопустимым с методической точки зрения. При этом научные исследования становятся невозможными в принципе.

В марте 2017 г. кафедра «Стрелковое оружие» попыталась закупить боевые патроны у АО «Барнаульский патронный завод», но получила отказ, так как патроны могут закупаться организациями только в рамках государственного оборонного заказа (что и было отмечено выше). После этого нами было направлено письмо заместителю Министра обороны РФ Ю.И. Борисову, с просьбой разрешить приобретение боевых патронов для обеспечения учебного и научного процесса кафедры. В результате этого обращения представителями Министерства обороны РФ был дан ответ, что Министерство обороны РФ не возражает против продажи заводом тех боевых патронов, которые были изготовлены, приняты ОТК, но не прошли еще стадию приемки качества военными представителями. Это письмо было направлено в адрес ИжГТУ им.

М.Т. Калашникова и в адрес АО «Барнаульский патронный завод». Но и это не привело к положительному результату, так как оказалось, что согласно действующей на заводе конструкторской и технологической документации, боевые патроны не могут быть изготовлены на производстве без приемки со стороны военного представительства. То есть приобрести патроны для учебных и научных целей через патронные заводы кафедры не может. Таким образом, Министерство обороны РФ помочь кафедре не захотело.

Начиная с 1962 г. сотрудники разрешительной системы МВД УР контролировали все виды оружия, хранящиеся на кафедре «Стрелковое оружие». После принятия в 1996 г. закона «Об оружии» МВД УР продолжало контролировать все виды кафедрального оружия и всегда шло навстречу кафедре в решении процедурных вопросов, связанных с хранением и использованием оружия. То есть благодаря МВД УР кафедра могла функционировать, несмотря на закон «Об оружии». В то же время, в течении 20 лет, кафедрой неоднократно предпринимались попытки внесения поправок в закон «Об оружии», но все они остались безрезультатными.

В 2016 г. функции лицензионно-разрешительной работы были переданы от МВД РФ к вновь образованной структуре Войск национальной гвардии. Руководство Войск национальной гвардии по Удмуртской Республике сразу заявило, что оснований для хранения боевого оружия у ИжГТУ нет, и все боевое оружие должно быть вывезено с территории ИжГТУ. Поэтому 7 декабря 2016 г. все боевое оружие (420 образцов) было вывезено с территории ИжГТУ, и кафедра оказалась в катастрофической ситуации.

Такие же проблемы возникли на оружейных кафедрах Коврова и Тулы. Однако благодаря поддержке руководства этих регионов, руководство Войск национальной гвардии в городах Туле и Коврове предоставило университетам время на решение правовых вопросов без вывоза оружия с кафедр, что не привело к остановке их работы.

Решение правовых вопросов, сопровождающих функционирование оружейных кафедр, связано, в первую очередь, с получением лицензии Минпромторга РФ на разработку (испытания) боевого стрелкового оружия. Над этой лицензией ИжГТУ им. М.Т. Калашникова работало с 2014 г. и к концу 2016 г. комплект документов на получение данной лицензии был готов. В результате уже 28 февраля 2017 г. ИжГТУ им. М.Т. Калашникова получил лицензию на испытание боевого стрелкового оружия, и 15 марта 2017 г. оружие было возвращено на кафедру, а учебный процесс полностью восстановлен.

В решении указанной проблемной ситуации принимали участие все три оружейные кафедры страны и оружейные заводы в городах Ижевске, Туле, Коврове. Предприятиями и вузами были направлены письма в МГТУ им. Н.Э. Баумана, руководство которого сделало все необходимое, чтобы Минобрнауки РФ довело проблемную ситуацию до руководства разрешительной системы РФ. Разрешительная система дала оружейным кафедрам только отсрочку для получения лицензий Минпромторга РФ.

Таким образом, Минобрнауки РФ не может обеспечить полноценные условия для работы оружейных кафедр страны, а существующие межведомственные «разрывы» между Минобрнауки РФ, Минобороны РФ, Минпромторгом РФ и разрешительной системой страны не позволяют оружейным кафедрам стабильно функционировать и развиваться. На рисунке видно, что решение данной проблемы зависит от высших органов государственной власти (Президента РФ или Председателя Правительства РФ), так как вышеуказанные три министерства решить эту проблему не могут.

Поскольку внесение поправок в закон «Об оружии» маловероятно, а наличие лицензий не решает данную проблему, то наиболее приемлемый путь, на наш взгляд, связан с новой трактовкой Государственного задания Минобрнауки РФ на подготовку специалистов-оружейников и предполагает изменение процедуры выдачи лицензий Минпромторгом РФ.

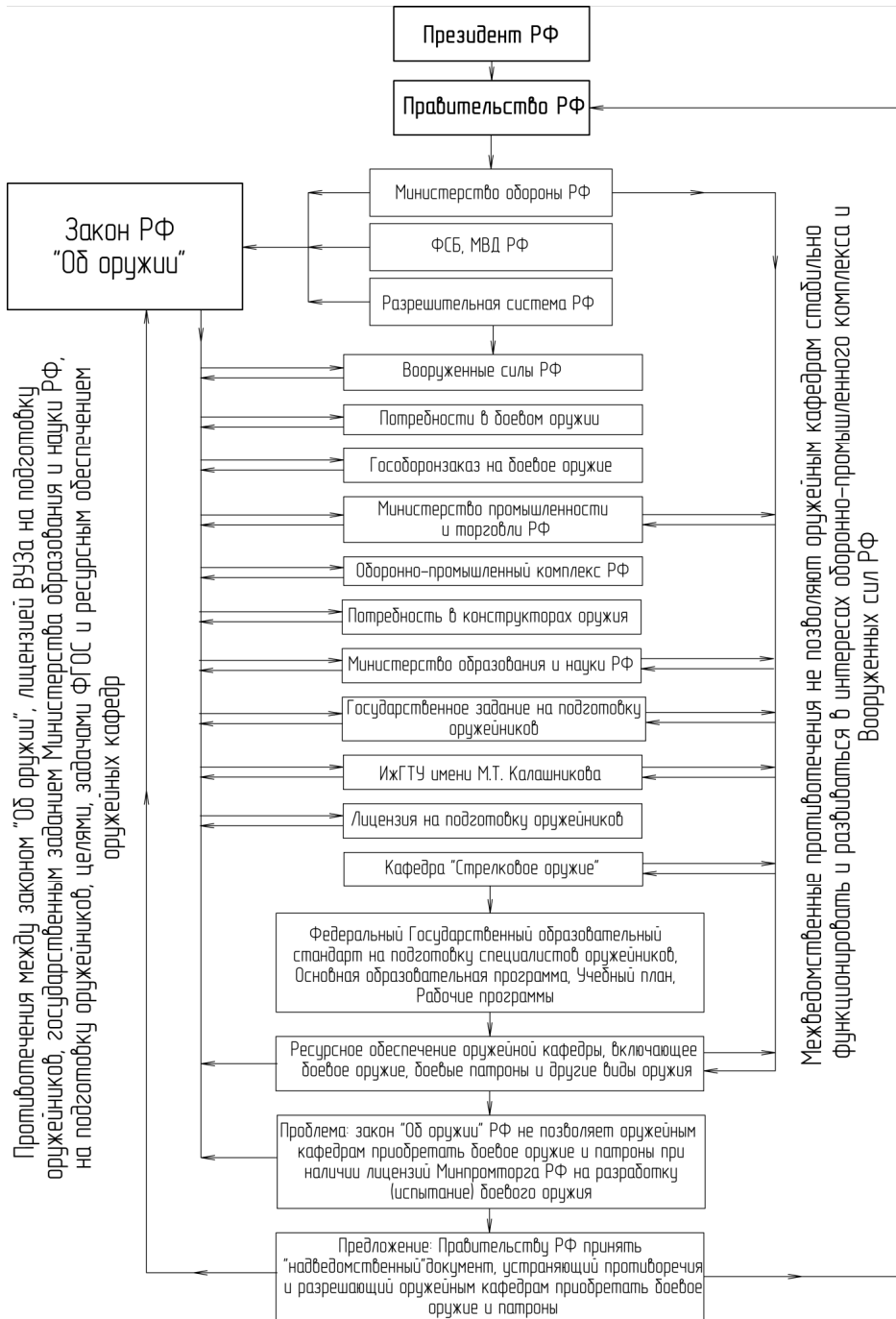
Предложения, направленные на устранение проблемной ситуации, связанной с оружейными кафедрами страны. С учетом того, что решение проблемы, связанной с подготовкой специалистов оружейников, зависит от различных органов государственной власти РФ, необходимо принятие, на наш взгляд, надведомственного документа, например, Постановления Правительства РФ, которое обеспечило бы решение данной проблемы. Мы считаем, что помочь реализовать эти предложения могут главы Удмуртской Республики, Тульской области, Владимирской области, так как города Ижевск, Тула, Ковров позиционируются как оружейные центры, известные во все мире. При этом возможны два варианта решения проблемы.

Первый вариант связан с внесением поправок в закон «Об оружии», например, поправки могут быть предложены Минобрнауки РФ. Поправки заключаются во внесении в Закон «Об оружии» оружейных кафедр, как полноценных субъектов процесса оборота стрелкового оружия. Этот путь связан с изменениями всех регламентов оборота оружия разрешительной системы РФ и Министерства обороны РФ и может растянуться на длительное время.

Второй вариант связан с принятием постановления Правительства РФ и не требует введение поправок в закон «Об оружии», но предполагает изменение регламента выдачи лицензий Минпромторга РФ на разработку боевого, гражданского, спортивного и служебного оружия для федеральных государственных технических университетов, ведущих подготовку специалистов по направлению «Стрелково-пушечное, ракетное и артиллерийское оружие» (специализация «стрелково-пушечное вооружение»), с учетом наличия у федеральных технических вузов лицензии на образовательную деятельность Минобрнауки РФ по указанному направлению.

Поэтому в этом документе целесообразно указать следующее:

В целях обеспечения стабильного функционирования оружейных кафедр страны в Федеральных государственных технических университетах, их целенаправленного и эффективного развития в интересах оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации и обеспечения военной безопасности страны,



Схема, поясняющая влияние органов государственной власти РФ и закона «Об оружии» РФ на функционирование оружейных кафедр и конкретизация возникающих при этом противоречий

Правительство Российской Федерации постановляет:

Министерству промышленности и торговли РФ разработать особую процедуру выдачи лицензий на разработку боевого стрелкового оружия, гражданского, служебного стрелкового оружия федеральным техническим университетам, которые ведут подготовку специалистов по специальности «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие». Основанием для выдачи и действия этих лицензий является наличие у федерального технического университета лицензии Министерства образования и науки РФ на образовательную деятельность по специальности «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие», специализации «Стрелково-пушечное вооружение».

Министерству образования и науки РФ в случае прекращения или отзыва лицензии у федерального технического университета на образовательную деятельность по специальности «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие» по специализации «Стрелково-пушечное вооружение» в кратчайшие сроки уведомить об этом Министерство промышленности и торговли РФ.

Считать государственное задание на подготовку инженеров-оружейников основанием для возможности приобретения оружиевыми кафедрами образцов боевого стрелкового оружия и боевых патронов, необходимых для проведения полноценного учебного и научного процесса.

Следует отметить, что в случае реализации второго варианта изменения в регламентах по обороту стрелкового оружия в РФ не требуются.

Также акцентируем внимание на следующей ситуации. Ежегодно ИжГТУ имени М.Т.Калашникова набирает на первый курс специальности 170502 «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие» в среднем 50 студентов и эта цифра имеет тенденцию к увеличению. Один год обучения обходится государству, в соответствии с государственным заданием, в 160 000 руб. Всего по специальности 170502 обучаются ежегодно в среднем около 200 студентов, т. е. ежегодно государство тратит на подготовку инженеров-оружейников только в одном ИжГТУ имени М.Т.Калашникова порядка 30 млн. рублей. Таким образом, государство ежегодно выделяет достаточно большие суммы для подготовки специалистов-оружейников, а действующая правовая база не позволяет в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом осуществлять все виды работ, предусмотренные учебным планом.

Литература

- [1] Писарев С.А., Брызгалов Ю.Б., Чирков Д.В., Фархетдинова Ю.С. Система создания боевого стрелкового оружия и подготовка оружейников: проблемы и противоречия // Военная безопасность России: взгляд в будущее: матер. 2-й Междунар. науч.-практ. конф. научного отделения № 10 РАРАН. Москва, 2 марта 2017. С. 252–259.
- [2] Писарев С.А., Чирков Д.В., Токарев И.В. Математическая модель движения неуправляемой пули в воздухе с силами сопротивления, заданными в виде аппроксимирующих функций // Вестник ИжГТУ им. М.Т. Калашникова. 2017. Т. 20. С. 31–36.

УДК 378.1

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРУЖЕЙНЫХ КАФЕДР ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ, РАЗРАБОТКИ ОРУЖИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

С.А. Писарев, А.В. Щенятский, Д.В. Чирков

Аннотация. На примере кафедры «Стрелковое оружие» ИжГТУ имени М.Т. Калашникова показано, что оружейные кафедры с профессиональной точки зрения могут участвовать не только в подготовке кадров для ОПК, но и в выполнении государственного заказа на проведение НИР, связанных с созданием индивидуального автоматического оружия, в частности, боевых автоматов, так как обладают конкурентоспособным научно — инновационным потенциалом.

Ключевые слова: оружейная кафедра, наука, государственный заказ, оружие, военная безопасность

Abstract. On the example of the chair «Small arms» of M. T. Kalashnikov IzhSTU it is shown that the Armory chairs from the professional point of view can participate not only in the training of personnel for the defense industry, but also in the implementation of the state order to conduct research related to the creation of individual automatic weapons, in particular, combat vehicles, as they have competitive scientific and innovative potential.

Keywords: armory, the Department of science, government contracts, weapons, military security

В настоящее время сложилась парадоксальная ситуация, которая говорит о многом. Например, ученые кафедры «Стрелковое оружие» ИжГТУ им. М.Т. Калашникова не только обеспечивают подготовку кадров для ОПК, но и регулярно публикуют свои научные статьи в центральных оборонных журналах нашей страны, выступают на различных конференциях международного, всероссийского и межрегионального уровней, защищают кандидатские и докторские диссертации, издают учебники, определяют тенденции развития индивидуального автоматического оружия, функционально-конструктивные возможности боевых автоматов и формируют технические задания на перспективные образцы, разрабатывают конструкции боевых автоматов, предлагают пути повышения кучности стрельбы короткими очередями, связанных с созданием патронов нового поколения и защищенные патентами, но к выполнению гособоронзаказа на проведение НИР кафедру из-за различных причин субъективного и нормативно-равового характера не подпускают. Примечательно то, что многие научные результаты получены кафедрой впервые в нашей стране без какого либо финансирования.

А между тем в «застойные» времена при кафедре существовала научно-исследовательская отраслевая лаборатория автоматических машин (своего рода филиал ЦНИИТОЧМАШ), созданная в 1968 году на основании приказов Министра оборонной промышленности СССР и Министра высшего профессионального образования РСФСР. Работы велись с ЦНИИТОЧМАШ, ЦНИИХМ, ЦНИИ «Буревестник», НИИХП, промышленными предприятиями и другими организациями. При этом конструкторские кадры ижевских оружейных заводов полностью состояли из выпускников кафедры «Стрелковое оружие».

Мы понимаем, что за последние три десятилетия в стране многое изменилось, и не строим для себя иллюзий. Но мы считаем, что в интересах обеспечения военной безопасности страны органы государственной власти РФ должны по хозяйски, с пользой для дела использовать учебный и научный потенциал оружейных кафедр и устранить проблемную ситуацию, которая существует на сегодняшний день [1].

Для этого оружейные кафедры должны иметь право использовать в учебном и научном процессе кафедры боевое оружие, хранить и приобретать его вместе с боевыми патронами, что позволяет кафедрам выполнять перспективные научно-исследовательские работы и формировать научную базу, обеспечивающую создание боевого оружия новых поколений.

Если этого не произойдет, то оружейные кафедры будут по-прежнему накапливать новые научные знания, чтобы учебная работа и выпускники кафедр соответствовали бы критериям конкурентоспособности (несмотря на слабые знания школьников в области математики и физики), что является в настоящее время достаточно сложной задачей. Можно сказать, что кафедры (например, кафедра «Стрелковое оружие») в научном плане не пострадают, за исключением низкой оценки эффективности ее работы со стороны руководства университета, так как отсутствие на кафедре привлеченных финансовых ресурсов («вес» этого показателя необычайно высок) сводит интегральный показатель эффективности ее работы к нулю. Но это простая субъективная формалистика, которая подчеркивает, что оружейные кафедры по целому ряду условий и показателей имеют ярко выраженную специфику своего функционирования и развития, а потому ее нельзя приравнивать к «мирным» и оборонным кафедрам, которые не попадают под закон «Об оружии» РФ.

На наш взгляд, «научно-финансовая» изоляция кафедр «Стрелковое оружие» или других оружейных кафедр от процессов создания эффективного боевого оружия наносит, в первую очередь, вред не кафедре, а разработчикам и заказчикам оружия.

В ряде работ мы отмечали, что наука должна идти впереди «железа», так как конкурентоспособные научные результаты являются стратегическим ресурсом для инновационного развития всех участников процесса создания современного оружия [2]. Если научная оружейная база по ряду параметров устареет, то создать эффективное боевое оружие становится проблематичным.

Отсутствие в настоящее время на оружейных заводах наукоемких разработок, например, перспективных боевых автоматов, имеющих инновационный потенциал для развития в долгосрочной перспективе, подтверждает, что необходимо срочно формировать новую научную базу для создания систем поражения, входящих в состав перспективной боевой экипировки, т. е. «автомата будущего», «оружейного комплекса будущего» и «патрона будущего». Соответственно и все подсистемы перспективной боевой экипировки должны отвечать критериям эффективности «солдата будущего».

Именно этим в последние годы и занимается кафедра «Стрелковое оружие», достигнув на этом пути определенных успехов и опередив других раз-

работчиков боевых автоматов в научном и практическом плане, что подтверждают статьи в центральных журналах и конкретный научно-инновационный проект, связанный с созданием модульного автомата нового поколения со сменными стволами и системы модульного оружия в конфигурации модульного автомата, модульной винтовки, модульного ручного пулемета. Ранее отмечалось, что этот проект получил положительную оценку экспертов Фонда перспективных исследований, ЦНИИТОЧМАШ, Минобороны РФ, ученых, специалистов, о них докладывалось на различных межведомственных совещаниях, в том числе на заседании рабочей группы Военно-промышленной комиссии в Правительстве РФ.

Из средств массовой информации известно, что попытки создания нового автомата для Вооруженных сил РФ на основе модернизации ранее известных образцов, например, автомата Калашникова или автомата со сбалансированной автоматикой, безуспешно предпринимались за последние годы в рамках темы «Ратник». Об этом сообщалось в журналах «Калашников», в частности в № 2 за 2015 год. Такие работы, как следует из этих публикаций и других источников, ведутся в городах Ижевске, Коврове.

Следует отметить, что создание модернизированных версий автомата Калашникова с планкой «пикатинни», позволяющей использовать, так называемые «обвесы» (оптические приборы, лазерные целеуказатели, тепловизоры и т. д.), является задачей полезной, но задачей тактической. Попытки реанимировать ковровский автомат со сбалансированной автоматикой являются малопродуктивными, что подтверждается всесторонними научными исследованиями, проведенными кафедрой «Стрелковое оружие».

Оружейная практика последних лет показывает, что недооценка значимости науки, специфики формирования инновационного потенциала теми или иными участниками процесса создания оружия, например, оружейными предприятиями отрицательно сказывается на эффективности их работы [3]. На рис. 1 показана специфика формирования инновационного потенциала оружейного предприятия [3, с. 15].

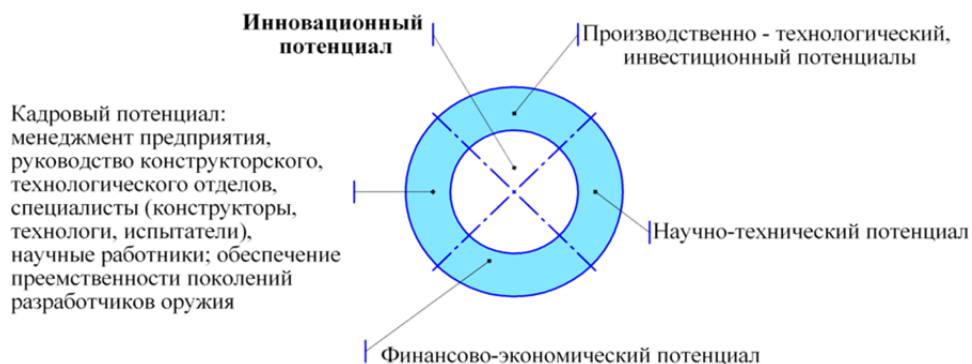


Рис. 1. Суммарный потенциал оружейного предприятия (инновационный потенциал органически входит в каждую часть суммарного потенциала)

Из рис. 1 следует, что инновационный потенциал входит в производственно-технологическую, научно-техническую, финансово-экономическую, кадровую часть суммарного потенциала предприятия. Поэтому от инновационного потенциала кадрового состава предприятия: управленцев различных уровней, конструкторов, технологов, экономистов, маркетологов и других работников, зависит эффективность конечного результата — выпуск боевого стрелкового оружия, например, боевых автоматов. Но при этом следует иметь в виду, что продуктивная работа непосредственных создателей оружия сильно зависит от профессионального уровня, например, руководителя конструкторского подразделения.

Инновационная ситуация еще более усложняется, если речь идет о создании перспективной боевой экипировки, система поражения которой представляет собой оружейный комплекс нового поколения (автомат, патроны, «обвесы»). В этом случае создание не только оружейного комплекса, но и систем защиты, управления, энергообеспечения, жизнеобеспечения требует ярко выраженного системного подхода для обеспечения согласованности научно-инновационных действий по всем направлениям работы. А для этого необходимы знания системной методологии, умения применять на практике принципы, аспекты, алгоритмы системного подхода.

Сегодня научно-инновационные и проектировочно-конструкторские «оружейные» связи кафедры «Стрелковое оружие» с ижевскими оружейными предприятиями далеки от совершенства, несмотря на неоднократные попытки кафедры укрепить и развить их, например, договориться о проведении совместных научных работ. Ситуация на предприятиях радикально изменилась, пришли новые руководители со своей инновационной культурой, своими целями и задачами, взглядами на стратегию развития предприятий. В этом ничего плохого нет, но ослабление «научных» контактов кафедры с предприятиями отрицательно сказывается на развитии обеих сторон.

Парадокс в том, что тот или иной научно-инновационный успех кафедры не вызывает адекватной реакции со стороны предприятий. Например, неоднократные наши предложения обсудить результаты научных исследований на научно-техническом совете АО «Концерн “Калашников”» остались без ответа. И в этом нет ничего удивительного, так как кафедра, представляющая собой небольшую образовательную структуру, по мнению предприятий, по видимому, априори не может заинтересовать их в научном или конструкторском плане. А между тем кафедра «Стрелковое оружие» ранее обеспечила научную поддержку и помогла подготовить несколько кандидатских и одну докторскую диссертацию сотрудникам конструкторского отдела Ижмаша — выпускникам кафедры «Стрелковое оружие». В настоящее время три сотрудника концерна учатся в аспирантуре кафедры.

Многие выпускники кафедры, которые работают в конструкторских подразделениях предприятий, сразу включаются в проектировочно-конструкторскую деятельность, хотя учились достаточно слабо. Ученые кафедры к решению задач конструкторских подразделений не привлекаются вообще,

хотя есть задачи, где бы они могли принести пользу. Возникает вопрос: почему? На наш взгляд? в этом велика роль субъективного фактора.

В резолюции 2-й Международной научно-практической конференции научного отделения № 10 РАН [1, с. 8] отмечено: «В целях выработки предложений по совершенствованию подготовки кадров для организаций ОПК предлагается: 1. Инициировать рассмотрение вопроса о проведении НИР по анализу современного состояния подготовки кадров для предприятий ОПК и выработке предложений по ее совершенствованию».

На наш взгляд целесообразно провести подобный анализ современного состояния оборонной науки, в частности, «оружейной», связанной с функционированием НИИ, предприятий, высших учебных заведений, подразделений РАН, РАРАН и других академий.

Кроме того? мы считаем, что в план будущих конференций наряду с вопросом подготовки кадров для ОПК необходимо включить вопрос: «оборонная наука как основа военной безопасности России» или объединить его с кадровой проблемой, а также с обсуждением проблем школьного образования в области точных наук. В любом случае отрывать эти два вопроса друг от друга не является правильным.

В пользу этого предложения говорит и то, что Российская академия ракетных и артиллерийских наук определена головной организацией Совета главных конструкторов и формирование научно-технических заделов на новую программу вооружения отнесено к ее приоритетной задаче [4, с. 14].

В статье [5, с. 21] генерал армии М.А. Гареев, президент Академии военных наук отмечает: «Как требует начальник Генерального штаба ВС генерал армии В.В. Герасимов, нужно всем должностным лицам сделать поворот к науке необратимым, коренным образом менять отношение к ней, имея в виду, что подлинная научная работа — это не есть что-то отвлеченное и обеспечивающее практическую деятельность, а это есть важнейшая составная часть основной работы, связанной с глубоким анализом и продумыванием назревших проблем, творческим поиском новых нестандартных путей их решения.

В военном деле это имеет особое значение, ибо новое начинание можно осуществить на том или ином участке работы только с согласия и одобрения старшего начальника. Можно иметь самые большие научные достижения и открытия, но если руководитель не стоит на вершине современных научных знаний, он не в состоянии воспринять и тем более проводить их в жизнь».

На наш взгляд? этот вывод в полной мере относится к тем или иным «не военным» организациям, например, промышленным предприятиям или высшим учебным заведениям, что подтверждается в последние годы практикой взаимодействия кафедры «Стрелковое оружие» с руководителями разного уровня, например, связанного с продвижением кафедральных проектов и использованием боевого оружия в учебном и научном процессе.

Согласно Военной доктрине РФ? оборонно-промышленный комплекс страны, является составной частью ее военной организации [6]. К задачам развития ОПК, например, относится: совершенствование системы межгосу-

дарственной кооперации в области разработки, производства, ремонта вооружения и военной техники; создание перспективных систем и образцов вооружения и военной техники; активизация инновационно-инвестиционной деятельности; совершенствование кадрового состава и наращивание интеллектуального потенциала ОПК и другие задачи.

То есть вышеуказанные проблемы образовательного, научного, инновационного характера, которыми занимается кафедра «Стрелкового оружия» ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, неразрывно связаны с развитием ОПК.

Поэтому вполне правомочен следующий вопрос: является ли оружейная кафедра, которая добилась определенных успехов в области оружейной науки и конструкторских разработок, частью оборонно-промышленного комплекса страны, или нет? В сложившейся ситуации формальный ответ может быть только отрицательным. Или другой вопрос: являются ли оборонные кафедры участниками государственной политики по развитию оборонно-промышленного комплекса страны?

Поэтому в ряде работ (в частности, в статье [7]) показано, что оружейная кафедра — полноценный член системы создания боевого стрелкового оружия РФ, а на верхнем уровне этой системы находятся Министерство обороны РФ, Министерство промышленности и торговли РФ, Министерство образования и науки РФ, силовые структуры — потребители оружия.

Сегодня на уровне страны необходимо конкретизировать устройство оборонно-промышленного комплекса и описать его с системных позиций, что принципиально важно в рыночных условиях. Если говорится о комплексе, то не совсем ясно, что под этим понимается, так как многие оборонные предприятия являются частными, а объем продукции оборонного назначения варьируется в широких пределах. Если ввести в оборот термин «Оборонно-промышленная система», то это сразу потребует конкретизации всех ее элементов, подсистем, связей, а также применения апробированных временем системных алгоритмов управления с учетом специфики развития оборонных отраслей. В этом случае оборонная кафедра по своему функциональному предназначению будет частью этой системы, а соответственно, полноправным субъектами выполнения гособоронзаказа на выполнение научных исследований и технической документации, связанных с разработкой оружия новых поколений. По крайней мере органы государственной власти РФ в силах решить эту проблему.

Используем стратегическую связь «цель — средство достижения цели» для анализа указанной проблематики. Из теории систем и системной методологии известно, что под целью следует понимать желаемые параметры той или иной системы, например, системы Вооруженных сил РФ или программные ориентиры развития Военной организации страны или программы вооружений. Средством достижения программных показателей по развитию системы вооружений, например, системы боевого стрелкового оружия будет являться оборонно-промышленный комплекс страны, его стрелковая отрасль (система создания боевого стрелкового оружия) [6] — рис. 2.

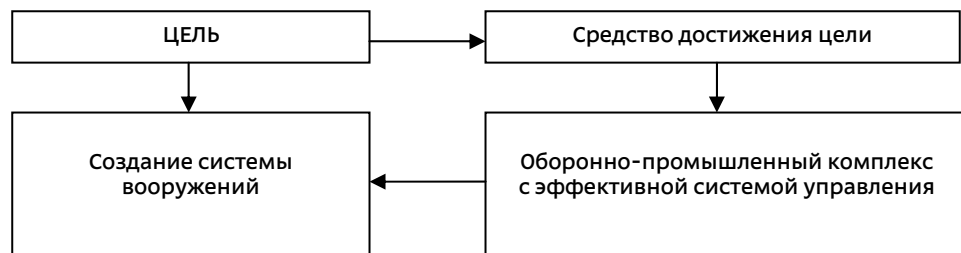


Рис. 2. ОПК — средство создания системы вооружений

Если поставить цель создания эффективного боевого стрелкового оружия, то средством ее достижения будет являться стрелковая отрасль — система создания боевого стрелкового оружия, о которой речь шла в статье [1]. Естественно, в эту систему входили органы государственной власти РФ, оружейные, патронные и другие предприятия, научно-исследовательские организации, полигоны, высшие учебные заведения и т. д. Эффективность функционирования и развития этой системы во многом зависит от эффективности систем управления ОПК. Поэтому устранение межведомственных «разрывов» и построение конструктивных взаимоотношений между всеми участниками процесса создания боевого стрелкового оружия является непростой, но актуальной задачей.

Заключение. С профессиональной точки зрения кафедра «Стрелковое оружие» может участвовать в выполнении государственного оборонного заказа на проведение НИР и разработку технической документации, связанных с созданием индивидуального автоматического оружия. Наиболее простой путь, с юридической точки зрения, это выполнение работ через ЦНИИТОЧМАШ, так как за 63 года существования кафедры «Стрелковое оружие» ижевские заводы практически ни разу не подключали кафедру к выполнению реального гособоронзаказа. Ученые кафедры помогали заводчанам только в написании и защите диссертаций. Между тем в 80 годах прошлого столетия кафедра выполнила несколько важнейших НИОКР по заказу ЦНИИХМ.

С профессиональной точки зрения кафедра «Стрелковое оружие» может участвовать в выполнении таких НИР и на конкурсной основе в качестве непосредственного исполнителя, но для этого необходимо, чтобы органы государственной власти РФ решили ряд организационных и юридических вопросов в интересах стабильного функционирования и конкурентоспособного развития оружейных кафедр.

Литература

- [1] Писарев С.А., Брызгалов Ю.Б., Чирков Д.В., Фархетдинова Ю.С. Система создания боевого стрелкового оружия и подготовка оружейников: проблемы и противоречия. «Военная безопасность России: взгляд в будущее». Матер. 2-й Междунар. науч.-практ. конф. научного отделения № 10 РАРАН. Москва, 2 марта 2017. С. 252–259.

- [2] Писарев С.А., Д.В.Чирков, Фархетдинов Р.Р. О новой научной базе, соответствующей задачам создания боевых автоматов нового поколения // Вестник ИжГТУ им. М.Т. Калашникова. 2016. № 4. С. 4–7.
- [3] Писарев С.А., Фархетдинова Ю.С. О влиянии инновационного потенциала оружейного предприятия и оружейной кафедры на процесс создания современного оружия // Вестник ИжГТУ им. М.Т. Калашникова. 2016. № 4. С. 13–16.
- [4] Буренок В.М. Консолидация деятельности главных конструкторов оружия для сухопутных // Военная безопасность России: взгляд в будущее: матер. 2-й Междунар. науч.-практ. конф. научного отделения № 10 РАРАН. Москва, 2 марта 2017. С. 12–16.
- [5] Гареев М.А. Итоги деятельности Академии военных наук за 2016 г.и задачи академии на 2017 год // Вестник Академии военных наук. 2017. № 2. С. 14–22.
- [6] Военная доктрина Российской Федерации. Утв. Президентом РФ В. Путиным 25 декабря 2014 г., № Пр. 2976.
- [7] Якимович Б.А., Писарев С.А., Филиппов П.Г. О государственной политике РФ по развитию системы создания боевого стрелкового оружия // Вестник Академии военных наук. 2014. № 4. С. 153–157.

УДК 378.1

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВЗРЫВОРЕАКТИВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ И ГОРНЫХ ПОРОД

А.П. Платонов, В.О. Соловьев

Аннотация. Представлено схемное решение и показан внешний вид разработанных переносных взрывореактивных комплексов для разработки мерзлых грунтов и горных пород различной крепости, а также приведены габаритные и временные характеристики образуемых одним комплектом скважин.

Ключевые слова: переносные взрывореактивные комплексы, специальные электрические детонаторы (СЭД) и капсули-детонаторы (СКД)

Abstract. the article presents the schematic design and appearance of the developed portable explosive complexes for the development of frozen soils and rocks of various fortresses, as well as the overall and time characteristics of wells formed by one set.

Keywords: portable vzryvotekhniki complexes, special electric detonators (EDMS) and blasting caps (ACS)

Национальная безопасность России во многом определяется боеспособностью войск, которая, в свою очередь, зависит от эффективного выполнения задач инженерного обеспечения боя. Наиболее масштабная разработка пород в ходе инженерного обеспечения боевых действий выполняется при фортификационном оборудовании рубежей, позиций и районов; скрытия и имитации позиций; обеспечения водой; подготовки и содержания путей движения и маневра войск; создания системы инженерных заграждений и производства разрушений.

Эффективным способом разработки мерзлых и твердых пород является взрыв сосредоточенных зарядов взрывчатых веществ (ВВ). Однако в вой-

сковых формированиях основным средством для устройства зарядных камер является, как и 100 лет назад, шанцевый инструмент (лом, кирка, лопата). С учетом геологических и климатических условий территории РФ до 60 % площадей в летнее время и 100 % площадей в зимнее время требуют предварительного рыхления пород или применения специальных средств, способных вести их разработку, при этом производительность уменьшается до 5 раз.

В ОАО «НИИИ» (г. Балашиха, Московская обл.) разработаны инженерные боеприпасы (ИБ) — сосредоточенные кумулятивные заряды КЗ-2, КЗ-4, КЗ-5, предназначенные в том числе для образования конусных шурфов в мерзлых грунтах.

Основные недостатки этих ИБ: низкий КПД изделий, не позволяющий эффективно разрушать породы с коэффициентом крепости пород по М.М. Протодяконову $f > 3$, и невозможность создания шурфов заданных размеров под сосредоточенные заряды ВВ, что требует дополнительной доработки полостей.

Для исключения этих недостатков в ИМАШ РАН им. А.А. Благонравова разработано несколько модификаций перспективного инженерного боеприпаса многоцелевого применения — переносные взрывореактивные комплексы (ПВРК) [1–5]. На рис. 1 представлена принципиальная конструктивная схема ПВРК, которая включает в себя следующие элементы:

1) рабочий орган (РО), представляющий собой набор кассет с прижимными и забойными кольцевыми зарядами ВВ, оснащенных разработанными СЭД и СКД повышенной безопасности к динамическим нагрузкам и наводкам [6–11];

2) съемный многоразовый блок электрического инициирования (БЭИ) рабочего органа, обеспечивающий подрыв кассет снизу вверх;

3) дистанционный пульт управления;

4) переносной автономный источник питания;

5) опорное устройство.

Способ работы заключается в последовательном срабатывании прижимного и забойного заряда очередной кассеты. Выброс разрушенных кассет и породы осуществляется расширяющимися продуктами взрыва. Подача очередной кассеты на забой осуществляется в результате опережающего подрыва ее прижимного заряда.

Основу ПВРК составляют взрывореактивные установки (ВУ) в состав которых входит БЭИ и РО, состоящий из рабочих модулей (РМ) из набора скрепленных разрушаемых кассет. Каждая разрушаемая кассета оснащена забойным и прижимным кумулятивными зарядами, имеющими рассредоточенную форму, а также СЭД мгновенного действия и СКД дублирующими работу кассет.

Разработано шесть взрывореактивных установок (ВУ) для трех модификаций ПВРК (рис. 2), различающихся конструкцией РО и БЭИ. Основные характеристики разработанных ВУ приведены в таблице.

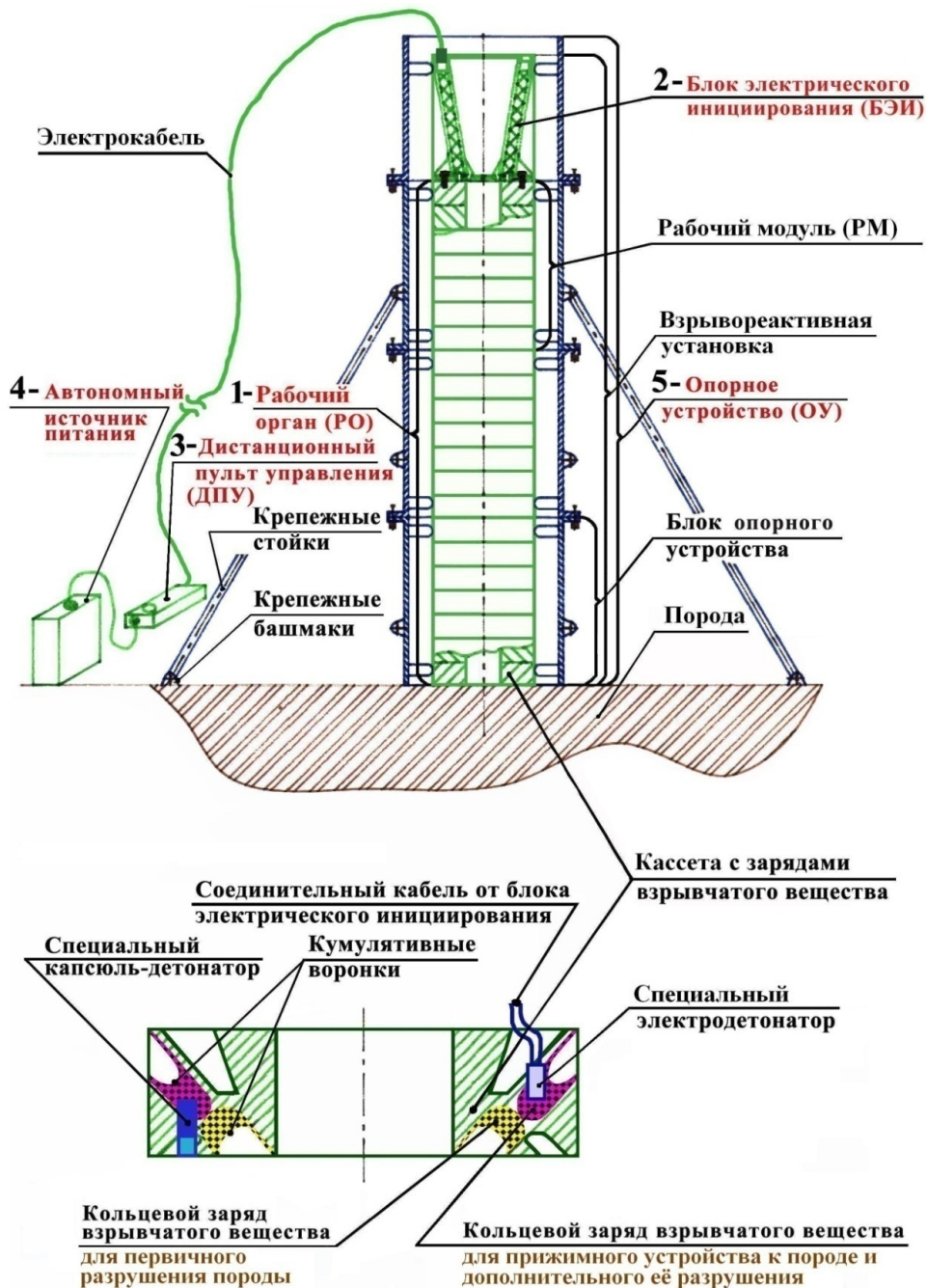


Рис. 1. Принципиальная конструктивная схема ПВРК и кассеты

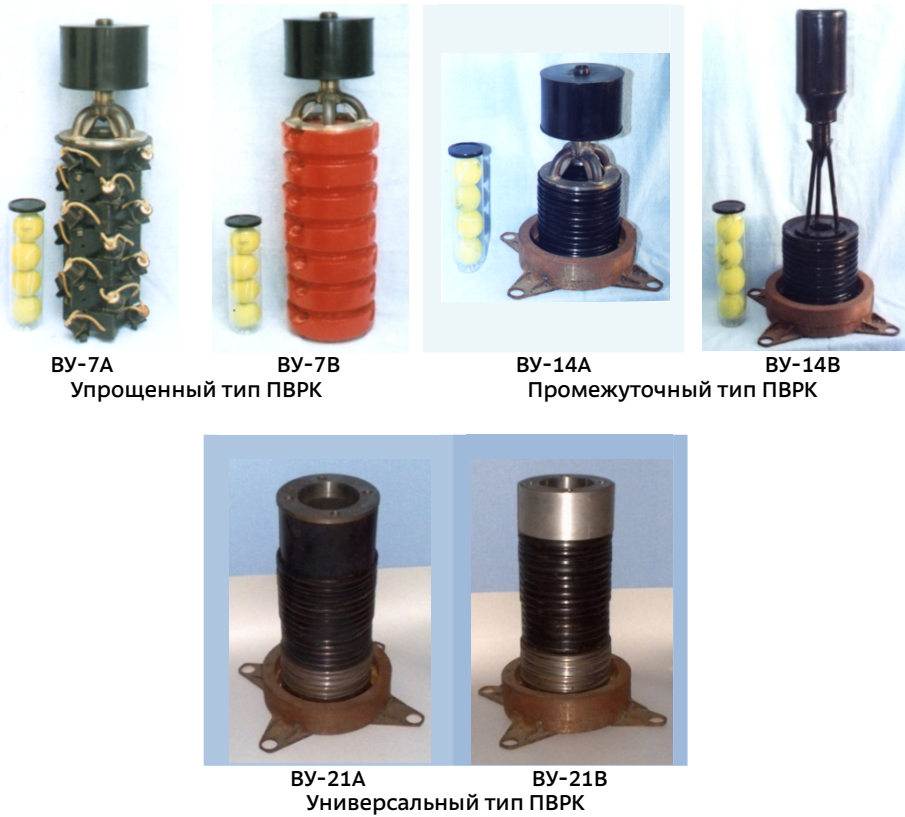


Рис. 2. Разработанные типы ВУ для различных модификаций ПВРК

Основные характеристики разработанных ВУ для различных модификаций ПВРК

Характеристики		ВУ-7	ВУ-14		ВУ-21			
Рабочий орган (РО)	Количество рабочих модулей (РМ), шт.	1	1	2	1	2	3	
Взрывореактивная установка (ВУ)	Общая масса изделия, кг	15 и 14,5	16,3 и 17,5	26,8 и 28	13,9 и 12,3	23,9 и 22,3	33,9 и 32,3	
Габариты скважин в породах различной категории крепости по шкале М. Прото- дьяконова и по СНиП IV-50	$f \approx 0,4$	I	диаметр, м	1,15		1		
			глубина, м	1,8	1,3	2,6	1,7	3,4

Окончание таблицы

Характеристики			ВУ-7	ВУ-14		ВУ-21			
Рабочий орган (РО)	Количество рабочих модулей (РМ), шт.		1	1	2	1	2	3	
Габариты скважин в породах различной категории крепости по шкале М. Протодьяконова и по СНиП IV-50	$f \approx 2$	III-IV	диаметр, м	0,55	0,7		0,6		
			глубина, м	1,0	0,83	1,66	0,9	1,8	2,7
	$f \approx 3$	V	диаметр, м	0,44	0,54		0,46		
			глубина, м	0,72	0,63	1,26	0,78	1,55	2,33
	$f \approx 5$	VII	диаметр, м	0,36	0,43		0,37		
			глубина, м	0,63	0,5	1,0	0,64	1,27	1,91
	$f \approx 10$	VIII	диаметр, м	0,25	0,31		0,27		
			глубина, м	0,39	0,37	0,74	0,48	0,97	1,45
	$f \approx 15$	IX	диаметр, м	–	0,27		0,23		
			глубина, м	–	0,31	0,61	0,41	0,83	1,24
	$f \approx 20$	XI	диаметр, м	–	0,23		0,2		
			глубина, м	–	0,28	0,56	0,37	0,74	1,1

На рис. 3 и 4 показана подготовка ПВРК-7 к работе в горах и процесс образованная ВУ-7В скважины.

Из таблицы видно, что лучшими показателями разрушения пород обладают универсальный тип ПВРК-21. Отличие ПВРК-21А от ПВРК-21-В заключается в модификации БЭИ. ПВРК-21А предназначен для надежной эксплуатации в Северных регионах.

Один комплект ПВРК-21 обеспечивает: проходку скважин глубиной до 5 м и диаметром до 1 м в породах различной крепости; автономное удаление разрушаемой на забое породы на расстояние до 30 м с возможностью формирования дорожных насыпей; производство работ — не более 5 минут; автономность и возможность доставки в труднодоступные районы любым видом транспорта, в том числе вручную, обслуживающий персонал — не более 2 человек; имеет общую массу менее 45 кг и состоит из комплектующих мас-сой не более 10 кг.



Доставка ПВРК-7 к месту работы



Подготовка ВУ-7В к работе



Зарядка конденсаторов БЭИ-7А и выставление частоты инициирования кассет с ДПУ-1

Рис. 3. Доставка и подготовка ПВРК-7 к работе в горах



Разрушение породы и вынос шлама ПВ при работе ВУ-7В



Скважина, образуемая одним комплектом ВУ-7В



Вид скважины сверху

Рис. 4. Процесс разрушения породы ВУ-7В и образованная скважина

Результаты сравнительной оценки применения ПВРК-21 для выполнения задач инженерного оборудования позиций и районов на примере оборудования камерных зарядов, устройства окопов, укрытий для боевой техники, траншей, проходки скважин на воду и для прокладки кабелей и трубопроводов под любым углом к горизонту показывают, что штатные средства не могут бурить скважины в скальных породах, а время на выполнения основных военно-инженерных задач с применением ПВРК сокращается до 30 раз.

Методом квалиметрии была выполнена сравнительная комплексная военно-экономическая оценка табельных сосредоточенных кумулятивных ИБ КЗ-2, КЗ-4, КЗ-5 и ПВРК-21. Критерием эффективности был выбран показатель «эффективность — стоимость». Эффективность оценивалась комплексным показателем качества выполнения задач инженерного обеспечения боя.

Результаты оценки подтвердили, что разработанный многоцелевой ПВРК-21 превосходит в 1,6–5,8 раз штатные ИБ для решения военно-инженерных задач, связанных с разработкой мерзлых грунтов и горных пород.

Литература

- [1] Соловьев В.О. Устройство для взрывореактивного бурения // Патент на изобретение RU 2064040, 29.12.1992.
- [2] Соловьев В.О., Воронцов А.В., Кутузов Б.Н. Способ работы и устройство пульсирующего детонационного двигателя с последовательно срабатывающими кассетами // Патент на изобретение RU 2245449, 27.12.2005.
- [3] Соловьев В.О., Кутузов Б.Н., Орлов Ю.Н. Создание малогабаритного взрывореактивного комплекса и области его применения // Горный журнал. 2008. № 5. С. 50–53.
- [4] Соловьев В.О., Шведов И.М. Актуальность использования переносных взрывореактивных комплексов при освоении Дальнего Востока // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2013. № 3. С. 139–144.
- [5] Соловьев В.О., Пацюк В.В., Шведов И.М. Эффективность применения переносных взрывореактивных комплексов при проведении инженерно-строительных работ в сложных горно-геологических условиях Дальнего Востока // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2014. № 3. С. 99–109.
- [6] Думенко В.И., Соловьев В.О. Электродетонатор и электровоспламенитель для него. Патент на изобретение RU 2056034, 10.03.1996.
- [7] Соловьев В.О. Капсюль-детонатор // Патент на изобретение RU 2070708, 17.08.1994.
- [8] Соловьев В.О. Замедляющие пиротехнические составы. Патент на изобретение RU 2230053, 14.12.1999.
- [9] Соловьев В.О., Кельнер М.С., Коровкин Ю.В. Малогабаритные системы электрического инициирования для управляемого взрывного бурения горных пород в сложных условиях // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2013. № 1. С. 106–116.
- [10] Соловьев В.О., Овчинников Н.М., Лавров В.В., Пацюк В.В. Специальные электрические детонаторы нового поколения // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2015. № 1. С. 88–99.
- [11] Соловьев В.О., Забродина Е.А., Орлов Ю.Н. и др. Модель электроиницирования ТЭНа в канале детонатора. Препринт ИПМ им. М.В. Келдыша РАН. 2017. № 72. 17 с.

УДК 378.1:378.14

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

В.В. Потанин, В.Ф. Пегашкин, Е.А. Хмельников

Аннотация. Подготовка высококвалифицированных инженерных кадров для оборонной промышленности является одним из условий для обеспечения безопасности России. Существует ряд проблем, которые нужно решить для обеспечения высокого качества подготовки специалистов для оборонно-промышленного комплекса России. В статье рассмотрены пути решения этой задачи в Уральском федеральном университете на примере целевой подготовки кадров для ОПК Уральского региона. Отражены основные направления, результаты и перспективы организации этой работы.

Ключевые слова: предприятие оборонно-промышленного комплекса, подготовка кадров, обучение по целевому направлению, базовая кафедра

Abstract. training of highly qualified engineering personnel for the defense industry is one of the conditions for ensuring the security of Russia. There are a number of problems that need to be solved in order to ensure high quality training of specialists for the Russian defense industry. The article considers the ways of solving this problem in the Ural Federal University on the example of target training for the defense industry of the Ural region. The main directions, results and prospects of the organization of this work are reflected.

Keywords: the enterprise of Defense-industrial complex, training of personnel, training on the target direction, the basic department

Профессиональные возможности работников оборонной промышленности, их конъюнктура являются залогом прогресса, успешного продвижения передовых технических решений во все отрасли народного хозяйства. Успешное выполнение военной промышленностью Государственной программы вооружений и поставки для армии современной военной продукции будет реализовано, если в организации ОПК придут высококвалифицированные специалисты. От решения задачи воспроизводства необходимых специалистов всех уровней для ОПК и их сбережения зависит безопасность государства.

Стратегия создания в ОПК системы многоуровневого непрерывного образования предусматривает симбиоз учреждений НПО, СПО, ВО и дополнительного профессионального образования (ДПО). Стратегия нацелена на полное обеспечение военной отрасли умелыми специалистами всех уровней с учетом требований завтрашнего дня, что будет способствовать и решению главной задачи ОПК — обеспечению защищенности страны от внутренних и внешних угроз [1].

Интеграция образовательных программ начального, среднего и высшего профессионального образования позволит подготовить конкурентоспособных специалистов, готовых к проектно-конструкторской, производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, сервисно-эксплуатационной видам профессиональной деятельности, а также выполнению высококвалифицированного труда на современном оборудовании по разработанным технологическим процессам [2].

Реальной практической задачей сегодня является не просто создание системы непрерывной подготовки, а системы, способной к саморазвитию, к достаточно быстрой реакции на ожидание населения субрегиона и требования социального заказчика.

Примером реализации такого учреждения образования нового типа является Нижнетагильский технологический институт Уральского федерального университета (НТИ), в котором представлены все уровни профессионального образования. Среднее профессиональное образование студенты получают в Нижнетагильском машиностроительном техникуме (НТМТ), который входит в состав НТИ как факультет среднего профессионального образования.

Особенностью социокультурной ситуации является позиция заказчика. АО «НПК “Уралвогонзавод”» (УВЗ) сегодня — одно из динамично развивающихся предприятий Свердловской области, как следствие формирует социальный заказ на подготовку специалистов различного уровня квалификации, в условиях обострившегося дефицита человеческого ресурса.

Новая индустрия требует нового качества кадрового обеспечения. Современные инженеры должны быть готовы к работе в условиях возрастающей сложности технологических процессов и оборудования, к принятию нестандартных, даже революционных решений, совершению интеллектуальных подвигов.

Целью выстраивания образовательной траектории движения в едином образовательном пространстве — подготовка конкурентоспособного специалиста востребованного на рынке труда, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

Основой достижения этой цели является проектное практико-ориентированное обучение на образовательных площадках предприятий, составляющих целостный учебно-научно-производственный комплекс:

- АО «НПК “Уралвагонзавод”»;
- ФКП «Нижнетагильский институт испытания металлов» (НТИИМ);
- АО «Химический завод “Планта”» (ХЗ);
- базовая кафедра «Машиностроение» (БК).

Одним из крупных предприятий-партнеров НТИ является УВЗ, с которым ведутся совместные проекты НТИ — УВЗ:

- гармонизированные программы СПО — ВО;
- совершенствование содержания и технологий целевого обучения студентов в интересах организаций оборонно-промышленного комплекса;
- инфраструктурное обеспечение целевого обучения студентов в интересах организаций оборонно-промышленного комплекса;
- разработка и внедрение программы освоения профессиональных модулей на высокотехнологичном оборудовании учебно-производственного цеха АО «НПК “Уралвагонзавод”»;
- разработка практикоориентированных образовательных программ в области производства специальных машин и устройств (реализация инициативы Правительства Российской Федерации «Подготовка и переподготовка квалифицированных кадров для организации оборонно-промышленного комплекса в 2014–2020 годах»).

Достаточно новым и прогрессивным направлением в образовательной деятельности является модульное образование. Данный тип обучения содержит ряд преимуществ по сравнению с традиционной системой образования. С позиции профессиональных отраслей деятельности — реальная возможность углубления профессиональной подготовки будущих кадров с большим профильным охватом и без дополнительных финансовых затрат. Со стороны студентов, получающих образование — это современное профильное образование с минимальными финансовыми и временными затратами, в удобной форме и собственном темпе. С позиции педагогического состава — удобная, более гибкая и корректируемая форма учебно-методического курса. Со стороны учебного заведения — подготовка большего количества специалистов с тем же объемом преподавательского состава и на той же учебной базе. Со

стороны общественной деятельности — реальная возможность получения высшего образования и продолжение обучения более высокой квалификации в послевузовском режиме в системе непрерывного обучения [3].

Организация модульной структуры образования на макроуровне (рис. 1) и многоуровневость (рис. 2) позволяет наиболее полно следовать требованиям предприятий-заказчиков, обеспечивая три основных типа специалистов для современной промышленности:

- «техник» (работа на высокотехнологичном оборудовании, обслуживание и ремонт);
- «линейный инженер» (обслуживание основных технологических процессов);
- «инновационный инженер», в том числе «инженер-исследователь» (разработка и внедрение новых технических изделий и технологий).

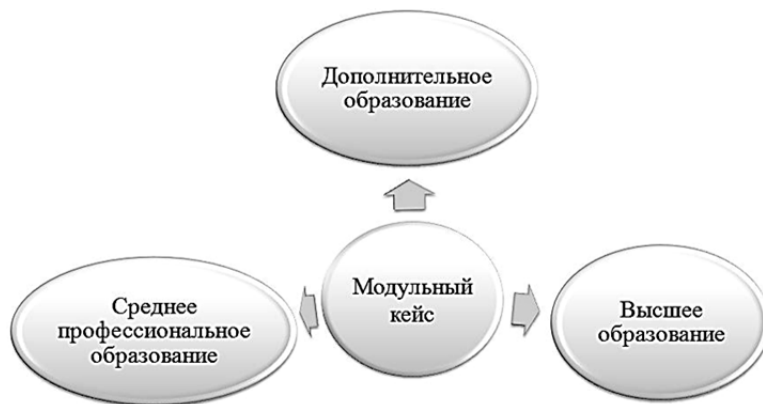


Рис. 1. Модульный подход образования



Рис. 2. Многоуровневость подготовки кадров для ВПК в НТИ

Наибольший эффект может быть достигнут при сочетании модульного многоуровневого подхода организации учебного процесса с программой целевого обучения. Целевой набор в вузы подразумевает, что абитуриент поступает в учебное заведение, заключив с предприятием и учебным заведением договор о целевом обучении [4]. Однако в НТИ в процессе выполнения программы подготовки кадров для предприятий ВПК сложилась практика, когда договор о целевом обучении заключаю студенты 2–3-го курсов (рис. 3) направлений подготовки:

Целевые договоры с УВЗ по программам

среднего профессионального образования

15.02.04 Специальные машины и устройства;

15.02.08 Технология машиностроения;

22.02.06 Сварочное производство.

08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий;

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы;

22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов

высшего образования

23.05.02 Транспортные средства специального назначения

15.03.05 Конструкторско — технологическое обеспечение машиностроительных производств;

15.03.06 Мехатроника и робототехника.

09.03.03 Прикладная информатика;

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

При этом предприятие проводит конкурсный отбор среди желающих.

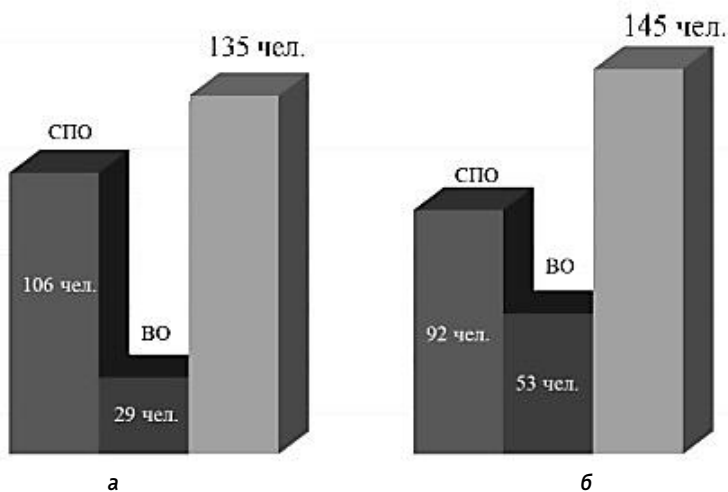


Рис. 3. Целевые договора с АО «НПК «Уралвагонзавод» за 2017 год: а — целевой прием, б — заключившие целевой договор в рамках проекта подготовки кадров для ОПК

Перечень модулей для обучения студентов в рамках проекта подготовки кадров для ОПК весьма обширен (см. таблицу). Занятия по модулям проводятся в научно-образовательных центрах (НОЦ) предприятий, в лабораториях института, базовой кафедры (БК), головного университета (УрФУ), техникума (НТМТ).

Составы проектов

Наименование модуля	Состав модуля (дисциплины)	Где реализуется модуль
<i>Проект «Боеприпасы и взрыватели»</i>		
Современные методы исследований и оборудования в производстве и испытаниях СПБ	Специальное оборудование в производстве боеприпасов	НОЦ ХЗ «Планта»
	Специальные разделы внутренней баллистики	НОЦ НТИИМ
	Полигонные измерения	НОЦ НТИИМ
	Современные методы снаряжения СПБ	НОЦ ХЗ «Планта»
<i>Проект «Автоматизация производства интеллектуальных мехатронных систем в составе продукции ОПК»</i>		
Интеллектуальные мехатронные системы	Интеллектуальные мехатронные системы	НТИ
	Информационные системы в мехатронике и робототехнике	НТИ
	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	БК
	Проект по модулю	БК
Автоматизация машиностроительного производства	Автоматизация технологических процессов	БК
	Проект по модулю	БК
Менеджмент инженерных систем в логике устойчивого развития	Эффективные коммуникации в организации профессиональной деятельности	УрФУ
	Жизненный цикл инженерной продукции и PLM	УрФУ
	Менеджмент инженерных систем в логике устойчивого развития	УрФУ
<i>Проект «Конструкторско-технологическое обеспечение специального производства в интегрированных информационных средах»</i>		
Конструкторско-технологическое обеспечение специального производства в интегрированных информационных средах	Современные инструменты инженерного анализа	БК
	Анализ конструкций	БК
	Технология автоматизированного производства	БК
	Программирование станков с ЧПУ	БК

Окончание таблицы

Наименование модуля	Состав модуля (дисциплины)	Где реализуется модуль
Моделирование процессов производства специальной техники	Теория исследований технологических операций	БК
	Математическое моделирование технологических процессов в специальном машиностроении	БК
Производственно-технологический	Промышленная безопасность	УВЗ
	Производственные практики	УВЗ
<i>Проекты среднего профессионального образования</i>		
Производство, технологическое обслуживание и ремонт систем вооружений	Организация производственно-технологической деятельности по ремонту, технологическому обслуживанию, контролю и испытаниям систем вооружений	НТМТ, БК
Подготовка кадрового потенциала в области металлообработки деталей колесных и гусеничных машин	Разработка технологических процессов изготовления деталей машин	НТМТ, БК
Применение микропроцессорных систем на предприятиях оборонно-промышленного комплекса	Применение микропроцессорных систем, установка и настройка периферийного оборудования	НТМТ, БК
Оптимизация подготовки кадрового потенциала в области монтажа и наладки систем электроснабжения объектов оборонно-промышленного комплекса	Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий	НТМТ, БК
Производство, технологическое обслуживание и ремонт систем вооружений	Организация производственно-технологической деятельности по ремонту, технологическому обслуживанию, контролю и испытаниям систем вооружений	НТМТ, БК

Задачи усовершенствования и развития системы подготовки кадров для ОПК Уральского региона, которые стоят на сегодняшний день перед НТИ:

– создание совместно со специалистами предприятий электронных образовательных ресурсов по вновь вводимым модулям, создание виртуальных

тренажеров по процессам сборки и технического обслуживания машин и механизмов специального назначения;

– проведение сотрудниками НТИ с привлечением обучающихся научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по заказам предприятий, инновационная научно-производственная деятельность по профилю базовой кафедры;

– подготовка научно-педагогических кадров высшей квалификации из числа выпускников программ высшего образования второго уровня, в том числе имеющих стаж работы на предприятии;

– систематическое обновление, модернизация и развитие материально-технического обеспечения лабораторной базы НОЦ предприятий ОПК и базовой кафедры;

– разработка системы финансирования студенческих НИР, заканчивающихся выполнением реальных выпускных квалификационных (дипломных) работ для предприятий ОПК;

– совместный поиск научно-технических задач для решения в рамках Федеральной целевой программы на условиях софинансирования со стороны Минобрнауки и предприятий;

– развитие системы полного цикла обучения кадров для предприятий ОПК, включающую подготовку через аспирантуру УрФУ и НТИ;

– привлечения квалифицированных специалистов-практиков предприятий для участия в разработке образовательных и рабочих программ с целью формирования необходимых компетенций у выпускников.

Литература

- [1] *Есаулов В.Н.* Система подготовки кадров в оборонно-промышленном комплексе (ОПК) / В.Н. Есаулов // Экономика труда. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-podgotovki-kadrov-v-oboronno-promyshlennom-komplekse-opk> (дата обращения 10.09.2017)
- [2] *Лунев А.Н., Пугачева Н.Б., Терентьева И.В.* Интеграция программ профессионального образования как основание профессиональной подготовки в строительном вузе // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. С. 84–93.
- [3] *Голованова Ю.В.* Модульность в образовании: методики, сущность, технологии // Молодой ученый. 2013. № 12. С. 437–442. URL: <https://moluch.ru/archive/59/8492/> (дата обращения 19.01.2018).
- [4] *Пегашкин В.Ф., Потанин В.В.* Опыт подготовки и формирования специалистов для предприятий опк в условиях экономических преобразований // Вопросы оборонной техники. Сер. 16: Технические средства противодействия терроризму. 2017. № 9–10 (111–112). С. 94–99.

УДК 378.1

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА
К ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В НАУЧНОМ КЛАССЕ ТУЛЬСКОГО
СУВОРОВСКОГО ВОЕННОГО УЧИЛИЩА ПО НАПРАВЛЕНИЮ
«ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ
И МОДЕЛИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ»**

Д.В. Саксеев, Н.А. Мартынова, А.В. Прохорцов

Аннотация. Рассмотрены основные подходы к организации обучения в научных классах Тульского суворовского военного училища.

Ключевые слова: научный класс, проектно-ориентированное обучение, научно-исследовательская работа

Abstract. The article discusses the main approaches to the organization of training in the scientific classes of the Tula Suvorov military school.

Keywords: scientific class, project-oriented training, research work

На основании приказа командующего ВДВ № 390 от 30 ноября 2016 г. «О формировании в ТлСВУ научного класса с углубленным изучением основ и направлений военной науки» в Тульском суворовском военном училище (ТлСВУ) с 1 марта 2017 г. создан научный класс [1–3].

Основной задачей научных рот ТлСВУ является отбор интеллектуально развитых обучающихся, освоивших программы основного общего образования на базе суворовских и кадетских училищ Министерства обороны РФ, и их подготовка к будущей военной профессиональной деятельности путем вовлечения в научно-исследовательскую и опытно-экспериментальную работу по политехническому профилю.

Так как Тула является одной из оружейных столиц России, в качестве основного вида научной деятельности суворовцев в научной роте ТлСВУ выбрано направление «Физико-математические основы конструирования и моделирования современных систем вооружения».

Создание научных классов на этапе предпрофильного обучения в полной мере отвечает требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, а именно достижение метапредметного и личностного результатов. Это, прежде всего, умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Появление такого феномена как научный класс повысило мотивацию обучения среди воспитанников, суворовцы младшего звена стараются проявить себя, чтобы в дальнейшем обучаться в научном взводе. Суворовцы ненаучных 7-го и 8-го классов стремятся повысить показатели обучения с целью перевода в научные классы. По результатам первой четверти 2017/2018 учебного года научные классы демонстрируют наиболее высокие показатели обучения (успеваемость 96 % (7А класс) и 90 % (8А класс)).

В рамках договора о сотрудничестве между Тульским государственным университетом (ТулГУ) и ТлСВУ и в рамках реализации мероприятия «Методическая поддержка и обеспечение преподавателями образовательных программ в Тульском суворовском военном училище как стабильном источнике абитуриентов университета, прежде всего, для направлений подготовки специальностей в интересах предприятий ОПК» Программы развития опорного университета ФГБОУ ВО «ТулГУ» занятия в научном классе ведут высококвалифицированные сотрудники Тульского государственного университета — доктора и кандидаты наук, заведующие кафедрами.

Обучение суворовцев проходит на основе проектно-ориентированного подхода, в основу которого положено проектно-ориентированное обучение, где проектная деятельность направлена на развитие исследовательских, проблемных и поисковых методов обучения, творческих по своей сути. Проектно-ориентированное обучение предполагает работу обучающихся над конкретными проектами, реализуемыми в малых группах или индивидуально. Суворовцы совместно с руководителями разрабатывают техническое задание на проект, реализуют отдельные этапы проекта и получают реально действующий макет сложной технической системы как результат.

Применение проектно-ориентированного подхода в образовании как новой педагогической технологии в развитии современной дидактики обосновывается следующим образом: в условиях все еще существующей традиционной системы занятий проектная методика легко вписывается в учебный процесс и может не затрагивать содержания обучения, которое определено образовательным стандартом; это технология, которая позволяет при интеграции ее в учебно-воспитательный процесс успешнее достигать поставленные государственным стандартом образования цели; это истинно педагогическая технология, обеспечивающая не только прочное усвоение учебного материала, но и интеллектуальное и нравственное развитие обучающихся, их самостоятельность, доброжелательность по отношению к преподавателю и друг к другу, коммуникабельность, желание помочь другим.

Актуальность проектно-ориентированной работы состоит в том, что она подразумевает создание таких ситуаций, когда суворовцы становятся самостоятельными исследователями: учатся пользоваться знаниями для решения познавательных и практических задач; работая в творческих группах и индивидуально, приобретают коммуникативные умения; учатся выявлять проблемы, вести сбор необходимой информации, наблюдать, анализировать, строить гипотезы, делать выводы-обобщения. В процессе работы над проектом развивается системное мышление суворовцев.

Многочисленными исследованиями было установлено, что проектная деятельность выступает как важный компонент системы продуктивного образования и представляет собой нестандартный, нетрадиционный способ организации образовательных процессов через активные способы действий (планирование, прогнозирование, анализ, синтез), направленных на реализацию личностно-ориентированного подхода. Проектная методика как новая педагогическая

личностно-ориентированная технология отражает основные принципы гуманистического подхода в образовании: особое внимание к индивидуальности человека, его личности; четкость, ориентация на сознательное развитие критического мышления обучающихся. Таким образом, проектная методика является альтернативой традиционному подходу к образованию, основанному, главным образом, на усвоении готовых знаний и их воспроизведении.

Следует отметить, что метод проектов помогает детям овладеть целым рядом таких компетенций, как:

- готовность работать в коллективе;
- принимать ответственность за выбор;
- разделять ответственность с членами команды;
- анализировать результаты деятельности.

Работа над проектом — это сочетание самостоятельной работы ученика с работой в паре, группе, коллективе по решению какой-либо проблемы, это требует умения поставить задачу, наметить способы ее решения, спланировать работу, подобрать необходимый материал, систематизировать его, обсудить с членами группы, как лучше представить и, наконец, выступить на самой презентации. Работа над проектом обязательно проходит при гибкой поддержке учителя, представляя ему тем самым возможность реализовать на практике не только личностно-ориентированное обучение, но и личностно-ориентированное воспитание.

Обучение на основе проектов — модель обучения, отличающаяся от традиционных уроков, ориентированных на преподавателя, в пользу тщательно спланированного междисциплинарного обучения, которое ориентировано на ученика, на перспективу, и интегрировано с проблемами и опытом реальной жизни.

Отбор суворовцев в научные роты ТлСВУ осуществляется на конкурсной основе. На сегодняшний день в ТлСВУ существует два научных класса (7А и 8А), в которых обучается 40 суворовцев. В учебный план научного класса внесены изменения, включены такие предметы, как практикум по решению задач повышенной сложности по алгебре, практикум по решению задач повышенной сложности по физике. Обучение проводится в подгруппах по 10 человек с целью систематизации знаний и достижения высокого уровня усвоения учебного материала. Также введены дополнительные занятия.

Для суворовцев 7А класса организованы занятия по курсам:

- «Теория автоматического управления» — 2 часа в неделю;
- «Современные системы вооружения Российской армии» — 2 часа в неделю.

Занятия по данным курсам ведутся для всего класса, при этом суворовцы на основе данных курсов получают необходимые знания, и определяются с направлением своих дальнейших исследований.

В 8А классе обучение суворовцев организовано таким образом:

- класс разбит на четыре подгруппы по 5 человек, и каждая подгруппа занимается только по своему направлению. Выбор направлений своих науч-

ных исследований суворовцами осуществлен на основе курсов, на которых они обучались в прошлом учебном году (см. 7А). Таким образом, в 8А организовано четыре курса по 3 часа в неделю: «Основы аналоговой электроники», «Навигационные системы ВТО», «ГРИМ — группа исследователей головного мозга», «Стрелково-пушечное вооружение». Следует отметить, что в случае если суворовец неправильно определился со своим направлением научных исследований, то он может перейти в другую подгруппу.

Также в ТлСВУ организован кружок «Робототехники», в котором могут заниматься суворовцы, как обоих научных классов, так и других классов.

Помимо перечисленных выше курсов организован цикл открытых лекций, ведущих ученых ТулГУ для суворовцев ТлСВУ. Проходят они ежемесячно. Подобные научные мероприятия способствуют расширению кругозора суворовцев, помогают им определиться с направлением научных исследований и выбором профессии. Так, 14 декабря 2017 г. доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Приборы управления», ведущий специалист России в области микромеханики Владимир Яковлевич Распопов провел открытую лекцию на тему «Гироскопические технологии и цивилизация».

К проведению подобных лекций планируется привлекать не только ведущих ученых ТулГУ, но и руководителей и ведущих специалистов предприятий ОПК г. Тулы. Так, например, на 8 февраля намечена лекция генерального конструктора СПЛАВа — Макаровца Николая Александровича, а на 1 марта — лекция бывшего директора ЦКИБа Зеленко Виктора Кирилловича.

Рассмотрим, как реализуется практико-ориентированный подход в каждом из вышеперечисленных курсов.

Курс «Современные системы вооружения Российской армии» ведет заведующий кафедрой «Приборы и биотехнические системы» ТулГУ — Прохорцов Алексей Вячеславович. В рамках данного курса суворовцы знакомятся с современным вооружением Российской армии, начиная с личного стрелкового оружия и заканчивая оперативными тактическими комплексами. Суворовцы изучают назначение, принцип действия, основные тактико-технические характеристики вооружения, смотрят видеоролики предоставленные предприятиями разработчиками вооружения, на которых показаны, в том числе и испытание вооружения и результаты его реального применения. После теоретического ознакомления суворовцы имеют возможность ознакомиться с реальными образцами в ходе экскурсий в Тульский государственный музей оружия, в Музей оружия ТулГУ, в выставочные павильоны и цеха предприятий ОПК г. Тулы.

В рамках проектно-ориентированного обучения по курсу «Современные системы вооружения Российской армии» суворовцы реализуют следующий проект: «Известные оружейники Тульского края».

Суворовцы совместно со студентами кафедры ПБС ТулГУ создадут книгу об известных оружейниках Тульской области. При этом к каждому суворовцу прикрепляется по одному студенту-наставнику. Суворовец опре-

деляется с фамилией известного оружейника, о котором он будет делать проект и со студентом подготавливает подробную информацию о выбранном оружейнике. Для этого используются различные библиографические источники и данные, полученные из архивов и отделов кадров Тульских оборонных предприятий.

В результате выполнения данного проекта будет подготовлена обзорная справка об известных тульских оружейниках, которая (в виде буклета или пособия) планируется к печати. Данное издание будет распространено по библиотекам, и учебным заведениям Тульской области, а также среди учебных заведений Министерства обороны.

Курс «Теория автоматического управления» ведет ассистент кафедры «Системы автоматического управления» Ломакин Алексей Константинович. При этом помощь ему оказывает профессор той же кафедры, сын великого оружейника Макарова Николая Федоровича, Макаров Николай Николаевич.

Занятия по данному курсу проводятся в лаборатории «Теория автоматического управления», которую Корпорация Росатом передала в дар ТлСВУ.

Теория автоматического управления (ТАУ) — научная дисциплина, которая изучает процессы автоматического управления объектами разной физической природы. Следует отметить, что разработка и проектирование современного вооружения немыслима без теории автоматического управления.

В рамках проектно-ориентированного обучения суворовцы выполняют индивидуальные проекты. В зависимости от исходных данных опытным путем на имеющихся в лаборатории стендах подбирают оптимальный закон управления электродвигателем. Для выбранной схемы электропитания и закона управления снимают статические и динамические характеристики.

Практическая работа суворовцев в лаборатории позволяет развивать у обучающихся умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Курс «Основы аналоговой электроники» ведет доцент кафедры «Радиоэлектроника» ТулГУ — Лаппо Антон Юрьевич.

Данный курс введен в программу обучения суворовцев, так как современное вооружение немыслимо без электронной составляющей.

В рамках этого курса суворовцы не только учатся обращаться с инструментами, комплектовать радиосхемы, монтировать радиоконструкции, но и изучают физические процессы, происходящие в них, понимают работу того или иного прибора, умеют производить несложные расчеты блоков и узлов аппаратуры, учатся трассировке печатных плат простых электронных схем. На примере изучения моделей и простейших механизмов ребята лучше понимают устройство современной техники.

В настоящее время суворовцы работают над коллективным проектом по разработке и созданию электромагнитной пушки.

Курс «Навигационные системы ВТО» ведут доцент кафедры «Приборы управления» Матвеев Валерий Владимирович и заведующий кафедрой «Приборы и биотехнические системы» ТулГУ Прохорцов Алексей Вячеславович.

Одним из направлений развития современных систем вооружения является повышение дальности и точности стрельбы. Достижение данной цели невозможно без использования навигационной системы на борту управляемого средства поражения. Поэтому данный курс включен в программу подготовки суворовцев научного класса.

В рамках данного курса происходит ознакомление суворовцев с принципами построения, основами теории, особенностью конструктивного исполнения, основными погрешностями, перспективами развития широко применяемых измерительных преобразователей, приборов и систем, которые можно объединить под общим названием — навигационные системы.

В рамках проектно-ориентированного обучения по данному курсу суворовцы работают над индивидуальными проектами. Так, например, суворовец Крылов Н.А. создал учебный макет поясняющий принцип работы лазерного гироскопа, позволяющий обучающимся изучать конструкцию, основные элементы и принцип действия лазерного гироскопа. При изготовлении данного учебного пособия использовалась элементная база, полученная с завода «Металист» (г. Серпухов).

Другой суворовец Тяпугин Ю.А. работает в настоящее время над реальным проектом, выполняемым по заказу одного из оборонных предприятий г. Тулы, — системой для измерения моментной неуравновешенности пуля дальнобойного снайперского оружия калибра 12,7 мм. Данная система построена по принципу работы роторного вибрационного гироскопа.

Суворовец Нененко Даниил разработал модель головки самонаведения на микромеханических гироскопах. Результаты работы могут быть использованы для реализации системы стабилизации головки самонаведения высокодинамичного летательного аппарата и формирования автопилота с законом управления по углу и угловой скорости. При реализации системы стабилизации вместо классических гироскопов используется блок микромеханических гироскопов, а функции интегрирования возлагаются на микроконтроллер.

Суворовец Бурков Илья разработал модель микроспутника, который включает в себя микроконтроллер, датчики Солнца, солнечные батареи, систему ориентации с двигателем-маховиком. Для имитации невесомости микроспутник подвешен на нити и позволяет при помощи системы ориентации и датчиков разворачивать солнечные батареи к модели Солнца, роль которого выполняет настольная лампа.

Бурков Илья с помощью конструктора FischerTechnik создал модель трехстепенного астатического гироскопа.

Суворовцем Тлисовым Муратом разработаны модели авиагоризонтов на микромеханических гироскопах и акселерометрах с текстовым и графическим дисплеями, на которые выводятся информация об углах тангажа и крена самолета.

Суворовцем Шульгиным Александром проведена обработка информации гражданского самолета Airbus A320 при полете по маршруту Москва — Оренбург с помощью планшетного компьютера Nexus 7. Как известно, современные планшетные компьютеры (ПК) снабжаются различными датчиками: акселерометрами, гироскопами, магнитометрами и др., с помощью которых можно определять положение в пространстве ПК или объекта, на котором он установлен. В процессе полета по указанному выше маршруту в текстовый файл ПК записывались показания гироскопов и акселерометров в режиме «полета», что не противоречило технике безопасности. Для записи данных использовалось Android-приложение AndroSensor. Для обработки файла данных, содержащих показания гироскопов и акселерометров, использовалась программа Mathcad.

Курс «Стрелково-пушечное вооружение» ведет ученик великого тульского оружейника Грязева В.П., профессор кафедры «Стрелково-пушечное вооружение» ТулГУ Власов Виктор Алексеевич. На занятиях по данному курсу суворовцы знакомятся с конструкцией и принципом работы практически всего стрелково-пушечного оружия (калибром до 45 мм) находящегося на вооружении Российской армии. При проведении занятий Власов В.А. использует уникальное учебно-методическое обеспечение кафедры «Стрелково-пушечное вооружение» и уникальные образцы оружия, имеющиеся в оружейном музее кафедры.

Следует отметить, что кафедра «Стрелково-пушечное вооружение» дала миру первоклассных конструкторов-оружейников, имена которых известны за пределами нашей Родины: Н.Ф. Макаров, И.Я. Стечкин, А.Г. Шипунов, В.П. Грязев, Ю.П. Платонов, В.Н. Телеш, Б.А. Борзов, П.Г. Якушев, С.И. Казаков, Е.Н. Афанасьев, С.М. Березин, А.М. Богороцкий, А.И. Бутенко, Е.А. Дронов, В.К. Зеленко, В.Ф. Матасов, Ю.П. Платонов, А.В. Прокофьев, С.В. Рогов, Ф.В. Седыкин, М.Ю. Соколова, В.Н. Телеш, В.Л. Чернопятов, В.И. Шепаров, А.В. Игнатов, Л.В. Степанов и др.

При проведении занятий использовалась материальная часть стрелкового оружия из лаборатории ТулГУ, все занятия были обеспечены методическими материалами.

Суворовцы ознакомились:

– с пистолетами: ТТ, ПМ, АПС, ПСМ, «Кольт», «Парабеллум», «Наумбу», ГШ-18, П-96;

– с револьверами: «Наган», Р-92, «Удар»;

– с пистолетами-пулеметами: ППС, МП-40, ПП-90, ПП-93, ПП-2000, «Кипарис».

Также кафедрой СПВ ТулГУ оказана методическая поддержка ТлСВУ по курсу «Военное дело»: переданы материалы для оформления стендов «Оружейники России», учебные фильмы по конструкции стрелкового оружия, учебники и методические пособия по курсу «Конструкция оружия и систем вооружения», передан действующий макет УДСМ автомата Калашникова.

В рамках проектно-ориентированного подхода суворовцы работают над созданием пистолета ГШ-18 с использованием технологии 3D-печати. В настоящее время суворовцами переработаны чертежи деталей пистолета, и приведены к стандарту понятному 3D-принтеру. Напечатаны некоторые элементы пистолета.

Курс «ГРИМ — группа исследователей головного мозга» ведет доцент кафедры «Приборы и биотехнические системы» ТулГУ Индюхин Алексей Федорович.

Несмотря на широкое использование автоматических систем анализа целевой обстановки и оценки опасности атакующих целей, до сих пор необходимо вмешательство человека-оператора. Использование сигналов, снимаемых с мозга, позволит повысить оперативность управления вооружением.

В рамках данного курса суворовцы изучают строение нервной системы, электрофизиологические сигналы, технические средства обработки ЭЭГ, диагностические возможности системы НК5.

В рамках проектно-ориентированного подхода суворовцы работают над двумя коллективными проектами:

- 1) разработка структуры и математической модели для системы скрининговой диагностики неврологических нарушений;
- 2) разработка модели анализа вызванной активности мозга для системы нейроинтерфейса.

К работе над данными проектами привлекаются также и студенты кафедры «Приборы и биотехнические системы» ТулГУ.

Курс «Основы робототехники» ведет доцент кафедры «Приборы управления» ТулГУ Матвеев Валерий Владимирович. В рамках данного курса суворовцы учатся собирать и программировать робототехнические устройства, построенные на основе конструкторов Fishertechnik.

В рамках проектно-ориентированного подхода суворовцы работают над следующими проектами.

Суворовцы Волков Иван, Голомаздин Денис, Белобородов создали робот «Тесей», который автономно, т. е. без связи с внешней средой отыскивает выход из лабиринта подобно мифическому древнегреческому герою Тесею. Для этого роботы используют показания ультразвуковых дальномеров.

Суворовец Назаров Михаил создал робота-цветосортировщика, предназначенного для автоматической сортировки деталей по цвету. Для захвата деталей используется вакуумный насос, состоящий из двух цилиндров, у которых поршневые штоки соединены между собой. Вакуумная присоска способна поднимать грузы и может использоваться как на плоских, так и на слегка изогнутых поверхностях.

Суворовец Шевченко Михаил разработал машину для игры в пинбол. Пинбол (англ. *pinball*) — тип аркадной игры, в которой игрок набирает игровые очки, манипулируя одним или более металлическими шариками на игровом поле, с помощью лапок (флипперов).

Суворовец Липилин Антон создал автономное артиллерийской орудие, в которое включены: гусеничная база, приводимая в движение двумя двигателями постоянного тока, контроллер Robo TXT (FischerTechnik), цифровой датчик траектории, две аккумуляторные батареи, два ультразвуковых дальномера, электромагнитное реле, электромагнитный спусковой крючок и выстрел в виде пластикового шарика. Орудие автономно движется по черной линии, пока не достигает метки, означающей зону стрельбы. Затем начинается вращаться вокруг вертикальной оси до тех пор, пока цель (три жестяный банки объемом 0,33 л) не окажется между двумя ультразвуковыми дальномерами. Если цель оказалась в центре, то контроллер подает сигнал на реле, которое, в свою очередь, замыкает цепь электромеханического спускового крючка, и выстрел поражает цель. Вероятность поражения цели 0,8. Робот не является типовым изделием, а представляет собой совокупность элементов конструктора FischerTechnik, а также узлов промышленной и автомобильной электротехники.

Суворовцы Попов Диниил и Юдин Дмитрий разработали модель шлагбаума, который открывается только при внесении определенной денежной суммы.

Суворовцами Зайцевым Захаром и Куц Даниилом разработан стенд для изучения промышленной электротехники и автоматики. Стенд представляет собой панель, на котором закреплены контроллер Siemens Logo на din-рейке, шины для монтажа проводников, переключатели и промышленные индикаторы. Питание контроллера 24 В. Стенд позволяет обрабатывать различные режимы работы контроллера путем включения переключателей и вывода сигналов управления на выходные реле контроллера. Программирование контроллера осуществляется в среде Logo Soft Comfort на настольном компьютере и переносом программы в контроллер при помощи карты памяти.

Суворовцами Угриновичем Иваном и Сидоровым Даниилом разработан пневматический манипулятор для переноса предметов из одной точки в другую.

Благодаря внедрению проектно-ориентированного обучения в научных классах ТлСВУ эффект от образовательной технологии, в целом, может во много раз усиливаться. О своих способностях суворовец может узнать, только попытавшись применить их на конкретном деле, решая реальную проблему индивидуально или в творческой команде под руководством специалиста в данной области.

Китайская пословица гласит:

«Скажите мне — я забуду,
покажите мне — я запомню,
вовлеките меня — я пойму».

Реализация в практике — подход к истории успеха.

Литература

[1] Сайт Министерства обороны Российской Федерации. URL: <http://ens.mil.ru/education/secondary/more.htm?id=12213%40morfOrgEduc> (дата обращения 12.02.2018).

- [2] Сайт Тульского Суворовского военного училища. URL: http://tlsru.edumil.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=324&Itemid=91 (дата обращения 12.02.2018).
- [3] Саксеев Д.В., Н.А. Мартынова, Прохорцов А.В. О создании научной роты в Тульском суворовском военном училище // Военная безопасность России: взгляд в будущее: Матер. 2-й Междунар. науч.-практ. конф. научного отделения № 10 РАРАН. Москва, 2 марта 2017 г. М.: Изд-тво МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. С. 268–278.

УДК 378.1

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СУВОРОВЦЕВ НАУЧНОГО КЛАССА ТУЛЬСКОГО СУВОРОВСКОГО ВОЕННОГО УЧИЛИЩА ЗА 2017 г.

Д.В. Саксеев, Н.А. Мартынова, А.В. Прохорцов

Аннотация. Показаны результаты научно-исследовательской работы суворовцев научного класса Тульского суворовского военного училища за 2017 год.

Ключевые слова: научный класс, научно-исследовательская работа, статьи, конференции, гранты

Abstract. The article deals with the Results of scientific research work of Suvorov scientific class of Tula Suvorov military school for 2017.

Keywords: scientific class, research work, articles, conferences, grants

На основании приказа командующего ВДВ № 390 от 30 ноября 2016 г. «О формировании в ТлСВУ научного класса с углубленным изучением основ и направлений военной науки» в Тульском суворовском военном училище (ТлСВУ) с 1 марта 2017 г. создан научный класс [1–3].

Обучение суворовцев проходит на основе проектно-ориентированного подхода, в основу которого положено проектно-ориентированное обучение, где проектная деятельность направлена на развитие исследовательских, проблемных и поисковых методов обучения, творческих по своей сути. Проектно-ориентированное обучение предполагает работу обучающихся над конкретными проектами, реализуемыми в малых группах или индивидуально. Суворовцы совместно с руководителями разрабатывают техническое задание на проект, реализуют отдельные этапы проекта и получают реально действующий макет сложной технической системы как результат [4].

Рассмотрим, каких результатов в научно-исследовательской работе добились суворовцы за 2017 год.

Под руководством преподавателей ТулГУ и ТлСВУ суворовцы активно пробуют свои силы в исследовательской деятельности и уже добились определенных результатов — первые выступления на международных конференциях, первые публикации в сборниках научных работ студентов и преподавателей:

1) Крылов Н.А. и др. Оценка долговременной нестабильности погрешности определения координат с помощью приемной аппаратуры GPS // Сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции студентов, маги-

странтов, аспирантов и молодых ученых «Техника XXI века глазами молодых ученых и специалистов». Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. С. 19–22;

2) Сафронов А.И. и др. Способ регистрации когнитивной активности мозга // Международный сборник научных статей «Медицинские приборы и технологии». Вып. 7. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017г. С. 136–139;

3) Четаikin М.В. и др. Способ построения нейроинтерфейса // Сборник материалов VII Всероссийской научной конференции для молодых ученых, студентов и школьников «Актуальные вопросы биомедицинской инженерии» в Саратове;

4) Кирпилев И.К., Шульгин А.П., Четаikin М.В. и др. Устройство диагностики неврологических нарушений: состав и структура // Сборник НТО им. А.С. Попова;

5) Казанцев Г.Е., Колоницкий А.В. и др. Способ психоневрологической диагностики // Сборник НТО им. А.С. Попова;

6) Казаков А.М. Автономный робот для «Танкового биатлона» // Сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Техника XXI века глазами молодых ученых и специалистов». Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. С. 305–306;

7) Шульгин А.П. Обработка полетной информации гражданского самолета // Сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Техника XXI века глазами молодых ученых и специалистов». Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. С. 335–337.

По результатам участия в конференциях суворовцы отмечены дипломами:

1) Крылов Н.А. награжден дипломом первой степени за доклад на XVI Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Техника XXI века глазами молодых ученых и специалистов» (рис. 1);

2) Сафронов А.И. награжден дипломом первой степени за доклад на Международной заочной научно-практической конференции «Медицинские приборы и технологии».

Суворовцем Казанцевым Г. и зав. каф. «Приборы и биотехнические системы» ТулГУ Прохорцовым А.В. была оформлена и подана в Федеральный институт промышленной собственности заявка на получение свидетельства на программу для ЭВМ «Программа моделирования работы инерциально-спутниковой навигационной системы, построенной по слабосвязанной схеме комплексирования».

Суворовцы активно включились в работу по подаче заявок на участие в различных грантах:

1. В апреле 2017 г. была оформлена заявка на участие в конкурсе грантов Правительства Тульской области в сфере науки и техники «Разработка, с привлечением суворовцев ТлСВУ, программы моделирования работы навигационной системы ВТО».

2. В сентябре 2017 г. подана заявка на грант РФФИ «Математические модели биоэлектрической активности головного мозга человека в системе диагностики неврологических нарушений».



Рис. 1. Суворовец Крылов Н.А. выступает на Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Техника XXI века глазами молодых ученых и специалистов»

В декабре 2017 г. суворовцы подали заявку на участие в V Открытом ведомственном конкурсе инновационных технических проектов «Инженеры и изобретатели» среди воспитанников общеобразовательных учреждений Министерства обороны Российской Федерации, который организует Главное командование Военно-Морского Флота и федеральное государственное казенное общеобразовательное учреждение «Нахимовское военно-морское училище Министерства обороны Российской Федерации».

Также суворовцами поданы заявки на участие в VI Международном молодежном форуме «Инженерия для освоения Космоса» (Томск, 17–19 апреля 2018 года) с докладами:

- 1) Четайкин М.В. «Вербальная система команд нейроинтерфейса»;
- 2) Казанцев Г.Е. «Псевдомоторный отклик на цветовой стимул».

Между ТлСВУ и Тульской областной общественной организацией «Всероссийское общество изобретателей и рационализаторов» было подписано соглашение о сотрудничестве, в рамках которого 26 мая 2017 года в ТлСВУ прошла научно-техническая выставка «Инновации суворовцев», где были размещены самые интересные работы учащихся. Представители тульской областной общественной организации «Всероссийское общество изобретателей и рационализаторов» и сотрудники ТулГУ (высоко отметили достижения

ТлСВУ в области популяризации изобретательской деятельности среди воспитанников. По результатам работы выставки тульская областная общественная организация «Всероссийское общество изобретателей и рационализаторов» наградила участников дипломами и ценными призами (рис. 2).



Рис. 2. Участие в выставке «Инновации суворовцев»



Рис. 3. Участие суворовцев в выставке «Изобретатель и рационализатор — 2017»

24 ноября 2017 г. в Тульском Доме науки и техники состоялась ежегодная региональная научно-практическая выставка «Изобретатель и рационализатор – 2017», в которой приняли участие более 20 суворовцев научных классов. По результатам работы данной выставки суворовец Нененко Даниил был награжден дипломом I степени, а суворовцы Никишин Юлиан, Шульгин Александр, Тлисов Мурат — дипломом III степени и ценными призами. **Специальными призами от Тульского регионального научного центра Российской академии ракетных и артиллерийских наук** был отмечен суворовец Липилин Антон (рис. 3).

3 марта 2017 г. суворовцы участвовали в городских научных чтениях школьников общеобразовательных организаций г. Тулы «Шаг в науку». В номинации «Недаром помнит вся Россия про день Бородина!» второе место занял Зоценко Николай. Его работа, посвященная военному прошлому Тульского народного ополчения в годы Отечественной войны 1812 года, была высоко оценена жюри. Большой интерес вызвала работа суворовца Томилова Данилы «Техническое зрение (робототехника)», представленная в номинации «Компьютерный мир», которая была удостоена диплома 3-й степени (Дипломом участника награжден суворовец Паутов Аким, представивший работу «Происхождение некоторых военных терминов и их употребление в современном русском языке» (рис. 4).



Рис. 4. Участие суворовцев в городских научных чтениях «Шаг в науку»

20 ноября в ФГАУ «КВЦ «Патриот» (г. Кубинка, Московская обл.) прошла I молодежная научно-техническая конференция «Юный робототехник», в которой участвовали суворовцы ТлСВУ: Михаил Назаров, Денис Голомаздин, Андрей Горбачев, Михаил Шевченко, Иван Волков, Мурат Тлисов. По результатам работы конференции суворовец Тлисов Мурат получил кубок «За

лучший доклад по робототехнике». Его доклад был посвящен вопросам создания резервных авиагоризонтов на микромеханических гироскопах и акселерометрах для самолетов гражданской и военной авиации (рис. 5).



Рис. 5. Суворовцы на I Молодежной научно-технической конференции «Юный робототехник»

Таким образом, хотя и с создания научного класса в ТлсВУ прошло менее одного года, суворовцы уже достигли значительных успехов в научно-исследовательской работе.

Литература

- [1] Сайт Министерства обороны Российской Федерации. URL: <http://ens.mil.ru/education/secondary/more.htm?id=12213%40morfOrgEduc> (дата обращения 03.02.2018).
- [2] Сайт Тульского Суворовского военного училища. URL: http://tlsvu.edumil.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=324&Itemid=91 (дата обращения 03.02.2018).
- [3] Саксеев Д.В., Мартынова Н.А., Прохорцов А.В. О создании научной роты в Тульском суворовском военном училище // Военная безопасность России: взгляд в будущее: Матер. 2-й Междунар. науч.-практ. конф. научного отделения № 10 РАРАН. Москва, 2 марта 2017 г. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. С. 268–278.
- [4] Саксеев Д.В., Мартынова Н.А., Прохорцов А.В. Применение проектно-ориентированного подхода к организации обучения в научном классе ТлсВУ по направлению «Физико-математические основы конструирования и моделирования современных систем вооружения» // Матер. 3-й Междунар. науч.-практ. конф. научного отделения № 10 РАРАН. Москва, 15 марта 2018 г. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. С. 482–491.

УДК 378.1

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ СТРУКТУРЫ ОРГАНИЗАЦИЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В.А. Седнев, Ан.В. Седнев, А.В. Смуров

Аннотация. Предложены теоретические основы оценки устойчивости структуры организаций, осуществляющих образовательную деятельность, позволяющие максимизировать эффективность системы образования, разработать рекомендации по оптимизации структуры в целом и отдельных организаций, обосновать мероприятия по повышению устойчивости их функционирования и обеспечению образовательной безопасности населения страны.

Ключевые слова: организации, осуществляющие образовательную деятельность, структура, устойчивость, управление развитием

Abstract. theoretical bases of an estimation of stability of structure of the organizations which are carrying out educational activity, allowing to maximize efficiency of an education system, to develop recommendations on optimization of structure as a whole and the separate organizations, to substantiate actions on increase of stability of their functioning and maintenance of educational safety of the population of the country are offered.

Keywords: organizations that carry out educational activities, structure, sustainability, development management

При создании многоуровневых структур всех сфер экономики возникают задачи их обоснования, оценки эффективности и последствий создания. Однако это не реализуется из-за отсутствия требуемого математического аппарата.

В 2006 г. Минобрнауки России создало совет по реорганизации организаций сферы образования и науки и выход видит в их укрупнении. Сегодня университеты обучают по 6–8 тыс. студентов, а Минобрнауки считает крупным вуз в пределах 15–20 тыс. человек. Преобразования предусматривают выделение 10 % ведущих образовательных учреждений. Если в регионах не будут созданы объединенные университеты, реальна угроза того, что на каких-то территориях не останется ни одного вуза, имеющего федеральное значение, а это приведет к тому, что люди будут уезжать за качественным образованием в другие регионы.

Можно отметить, что 10 % элитных вузов должны существовать, но это не значит, что их следует назначать. Минобрнауки предложило сократить количество вузов с 1 тыс. с небольшим до 150–200 [1]. В 2016 г. насчитывалось 896 вузов. Согласно программе развития образования на 2016–2020 гг. предполагается закрыть 40 % вузов и 80 % филиалов, при этом в начале 1913 г. бюджет народного просвещения составлял 0,5 млрд руб. золотом, или 1,14 трлн современных рублей, а в 2016 г. расходы на образование составили 578 млрд руб. [1]. Сколько же должно быть вузов и можно ли оценить их структуру?

Для оценки устойчивости структуры образовательных учреждений и управления ею предлагается научно-методический подход, который устанавли-

ливают для всех сфер реальностей (технической, физической, биологической, информационной и социальной) при видовой классификации определенное разнообразие и соотношение по параметру «крупное-среднее-мелкое». Инвариантность любых видовых структур заключается в том, что при их образовании (построении) и функционировании существует подобие процессов формирования.

Неизбежность разнообразия, необходимость выдерживать соотношение «крупное–среднее–мелкое» по определяющему параметру и структурная устойчивость определенного класса объектов подтверждаются распределениями (законами) [2]: доходов — Бальби (1830), Парето (1897), выдающихся ученых — Гальтона (1875), гравитационного поля звезд — Хольцмарка (1910), систем стенографии — Эсту (1916), биологических родов по числу видов — Виллиса (1922), Юла (1924), ученых по числу публикаций — Лотки (1926), слов по частоте употребления — Ципфа (1927), биологических особей, видов, родов, семейств — Вильямса и Фишера (1944), информационных массивов — Брэдфорда (1948), обобщенными законами Ципфа (1949) и Мандельброта (1952). Приведенные примеры говорят об общности построения структур (систем) любой природы, позволяя выйти на новый уровень принятия решений.

Устойчивость структур по разнообразию и соотношению «крупное-среднее-мелкое» отражает качественные изменения и рост объектов, моделируя это H -распределением [2–6]. Особенности моделей H -распределения являются неприменимость понятия «среднего» (отсутствие математического ожидания) и возможность сколь угодно большой ошибки (бесконечность дисперсии).

Соответственно, возникает необходимость изучения и воздействия на объекты, для которых не действуют центральная предельная теорема и закон больших чисел, а нормальное распределение не является предельным [3].

Предлагаемый подход позволяет: выявлять механизм негауссовости во всех сферах деятельности; предложить модели и методы использования негауссовых распределений, нахождения аномальных точек-объектов и предсказания критического состояния структур; решать вопросы нормирования и рационального распределения ресурсов. Оценка устойчивости структуры образовательных учреждений предполагает применение одного из трех видов гиперболических H -распределений (см. таблицу [4, 5]: ранговое видовое характеризует пропорции между численностью видов различных объектов, видовое — между совокупностью видов, каждый из которых представлен равным количеством, ранговое по параметру служит для описания структуры по выделенному параметру.

При этом исследуется структура для установления соотношения «крупное–мелкое»: структура (система) устойчива, если при видовом ее моделировании 40...60 % видов относится к уникальным (редким) (10 % общей численности), и 40...60 % общего количества их представителей попадает в часто встречающиеся группы (10 % видов). Любая структура с нарушением

этого соотношения переходит в неустойчивое состояние. Разумный подход — необходимое сочетание крупных, средних и мелких объектов, но курс взят на создание вузов-гигантов. Увеличение разнообразия увеличивает устойчивость структуры; изоляция — останавливает развитие; конкуренция — повышает эффективность отбора. Каждое решение оценивается как шаг, соответствующий или не соответствующий оптимальным параметрам проектируемого или созданного, или некоторым количественным ограничениям гиперболического H -распределения.

Математическое представление H -распределения

Распределение	Ось абсцисс	Ось ординат	Форма записи
Видовое	Число объектов (изделий) в виде. Дискретно	Количество видов с одинаковым количеством объектов* (изделий). Дискретно	$\Omega(x) = \frac{W_0}{x^{1+\alpha}}$
Ранговое видовое	Ранг. Дискретно	Количество объектов (изделий) в виде**. Дискретно.	$\Lambda(r) = \frac{B}{r^\beta}$
Ранговое по параметру		Значение параметра***. Непрерывно	$W(r) = \frac{W_1}{r^\beta}$
<p>* x — численность вида; $\alpha > 0$ — постоянная распределения; W_0 — количество уникальных видов или численность первой группы; ** $\beta > 0, B > 0$ — константы рангового распределения; r — ранг объекта; *** W_1 — максимальное значение параметра, которому соответствует первый ранг; β — ранговый коэффициент, задающий форму аппроксимирующей кривой.</p>			

Причем встречаемся с противоположными позициями: устойчивость и эффективность структуры тем выше, чем большим разнообразием элементов она характеризуется; а с точки зрения унификации необходимо все сделать одинаковым. Потребление любой системой ресурсов минимально при условии, что разнообразие ее выше некоторого порога — принцип максимума энтропии эквивалентен принципу минимума потребления системой ресурсов.

Строя зависимости «ранг – размер», можно понять, чего не хватает или в каком диапазоне должны лежать желаемые инновации. Ниже приведены примеры доказанных соотношений по отдельным направлениям деятельности, которые могут быть применены для составляющих системы образования: организаций, осуществляющих образовательную деятельность; федеральных государственных органов и органов государственной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющих государственное управление в сфере образования, и органов местного самоуправления, осуществляющих управление в сфере образования; организаций, осуществляющих обеспечение образовательной деятельности; объединений, осуществляющих деятельность в сфере образования:

– система устойчива, если при видовом ее моделировании 40...60 % видов относится к уникальным (5...10 % общей численности), и 60...40 % общего количества их представителей попадает в часто встречающиеся группы (5...10 % видов). Устойчивость структуры проявляется изменениями в пределах показателя $0,5 < \alpha < 2$, отражающего внутренние процессы в структуре;

– распределение трудоемкости работ при их выполнении: 40...60 % общего количества видов работ уникальные, требующие квалификации; и 10 % содержит до 60 % всех работ (массовые), — устойчивость этой группы позволяет повысить эффективность деятельности за счет ее рациональной организации и повысить производительность труда не менее чем на 20 %. Устойчивость видового распределения работ формализуется значением характеристического показателя $\alpha = 0,4...1,0$. Суммарная трудоемкость работ снижается при выполнении последующих однотипных операций. Резерв эффективности различных работ, заложенный в их структуре (до 60 %), считается реализованным, если видовое распределение работ соответствует структуре рассматриваемых подразделений;

– в организациях 40...60 % видов должностных лиц уникально и 40...60 % общего количества наименований является часто встречающимися (5...10 % числа видов должностей);

– в городе наиболее ходовые товары составляют 5...10 % выпускаемого ассортимента, но производить их должны 40...60 % действующих предприятий. Наименование товаров, не имеющих спроса, составляет 40...60 % номенклатуры, а производить их должны 5...10 % предприятий. Это обеспечит жителей всеми видами товаров и услуг и процветание производства и сферы быта;

– на одну электростанцию (ЭС) мощностью 10 тыс. МВт должно быть построено 10 ЭС по 1000 МВт, 100 по 100 МВт и 10 млн мощностью по 1 кВт каждая, что составляет существо распределенной [2] генерации и сетей. Такое соотношение должно лежать в основе построения любой отрасли. Соблюдение пропорций даст экономике наивысший экономический выигрыш;

– для достижения энергосбережения для совокупности объектов следует выделять 5...7 %, за счет которых можно получить экономию электроэнергии не менее 50...60 %, а на объектах — 5...7 % энергоемких потребителей, и др.

Предлагаемый подход оценки структуры образовательных учреждений вносит научную строгость в соотношения рассматриваемых категорий крупного и мелкого, массового и единичного и позволяет управлять развитием этой структуры. Чтобы структура (система) функционировала и развивалась или успешно функционировал какой-либо процесс, должны быть определенное разнообразие среди общего количества элементов и определенное соотношение между крупным и мелким. Уничтожение малого, но многочисленного ведет к неустойчивости любой системы. Неучет этого при принятии решений задерживает развитие системы образования и не способствует повышению эффективности результатов образовательной деятельности. Например, современные средства связи позволяют осуществлять дистанционное

образование вплоть до высшего, поэтому может быть разработана программа, позволяющая даже одному ребенку в отдаленном поселке получить образование по месту жительства, не заставляя его переезжать ближе к городам.

Разнообразие также является преимуществом для любой организации и фактором ее успеха. Найм сотрудников с различным опытом, навыками и особенностями помогает обнаружить открывающиеся возможности, предвидеть проблемы и предложить их решения. Внедрение предлагаемого научно-методического подхода оценки структуры образовательных учреждений повышает обоснованность решений должностных лиц и позволяет обосновать устойчивую и сформировать эффективную структуру образовательных учреждений и управлять ее развитием.

Модели H -распределения описывают статику структуры организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и позволяют исследовать движение видов образовательных учреждений и их численности. Для проверки соответствия случайной выборки — генеральной совокупности образовательных учреждений применим метод А.Н. Колмогорова, где сравнение производится не по статистическому среднему, а по функциям распределения сравниваемых выборок. Мерой расхождения является максимальное значение модуля разности между статистической функцией распределения и теоретической.

В результате могут быть смоделированы структуры образовательных учреждений, определены параметры и построены функции распределения. Устойчивость видового распределения описывается моделью H -распределения, имеющей два основных параметра: размер R и характеристический показатель α . При этом выделяются три уровня: элемент (объект, образовательное учреждение) — группа видов (образовательных учреждений), где каждый представлен одинаковым количеством, — все множество учреждений-видов, и исследуется структура для установления соотношения «крупное–мелкое». Изменение численности любого из видов учреждений не меняет форму распределения, которая может лишь колебаться в пределах границы коэффициента видового разнообразия α и связана с открытием-закрытием образовательных учреждений.

Методика обоснования структуры видового состава образовательных учреждений основывается на статистическом материале.

Исследование осуществляется в следующем порядке:

- в качестве объекта выделяются организации системы образования, которая, одновременно, является сообществом слабосвязанных и слабовазаимодействующих элементов;
- из перечня организаций системы образования выделяется семейство объектов — организаций, осуществляющих образовательную деятельность;
- вводится понятие вида, в данном случае вид — наименование образовательного учреждения;
- производится ранжирование и строятся математические модели: ранговое видовое распределение — распределение образовательных учреждений

по убыванию исследуемого параметра, и видовое распределение, — распределение видов по повторяемости. Ранговый анализ — метод исследования больших систем, имеющий целью их статистический анализ и оптимизацию, и полагающий в качестве основного критерия форму видовых и ранговых H -распределений;

– обрабатываются результаты и определяются параметры моделирующих функций. Распределение значений может подчиняться как гиперболическому H -распределению, опирающемуся на бесконечно делимые распределения, изученные Хинчиным А.Я., Колмогоровым А.Н., Гнеденко Б.В., так и другим зависимостям, близким к гиперболическим, — степенной, логарифмической, полиномиальной, экспоненциальной. Подбор зависимости выполняет аппроксимация эмпирических ранговых распределений, которая осуществляется несколькими методами, по результатам которых выбирается наиболее корректный.

Если точки находятся ниже аппроксимирующей кривой, то отмечается заниженное потребление ресурса объектом и присутствие нарушений; если точки находятся выше, это свидетельствует о неоправданно большом потреблении ресурса. Однако аномальные значения могут отражать и реальное развитие объекта, — эти значения заменяются расчетными и учитываются при расчете величины отклонений фактических значений от полученных по модели.

Оптимизация структуры может осуществляться путем целенаправленного изменения состава структуры, устремляющего ранговое распределение объектов по форме к каноническому, или путем изменения параметров отдельных объектов, приводящего к более устойчивому и эффективному состоянию.

При этом в каждой системе существует одна редкая группа, где каждый вид представлен одним образовательным учреждением (число видов W_1), и часто встречающиеся группы образовательных учреждений, каждое из которых содержит по одному виду, численность которых велика.

Анализ моделей позволяет выделить аномальные значения и определить факторы, влияющие на устойчивость структуры организаций системы образования. Обобщенным показателем, характеризующим разнообразие объектов, является ранговый показатель β ; показателем, характеризующим структуру множества организаций, осуществляющих образовательную деятельность, — α . Устойчивость структуры образовательных учреждений определяется устойчивостью значений характеристического показателя α , а устойчивость композиций функций распределения групп образовательных учреждений выражается в сохранении формы негауссовых распределений. Система устойчива, если $0,5 < \beta < 2$, при этом оптимальное состояние достигается при β , близком к единице.

Оценка деятельности научных школ, финансирование образовательных и научных организаций и другое может оцениваться предлагаемым подходом.

На основе результатов исследования моделей оценки устойчивости структуры образовательных учреждений может быть осуществлен переход к

прогнозированию ее параметров на требуемый период, а результаты могут быть использованы для обоснования потребностей учреждений в видах обеспечения.

Применение рассмотренных теоретических основ максимизирует эффективность системы образования и позволяет разработать рекомендации по оптимизации состава образовательных учреждений, основываясь на представлении о системе образования как системе, имеющей устойчивую структуру.

Литература

- [1] *Борта Ю., Ардашева Ю.* Ломать — не строить. Минобрнауки ликвидирует образовательные учреждения. Зачем? // Еженедельник «Аргументы и Факты». 2015. № 33. С. 24.
- [2] *Седнев В.А., Кудрин Б.И.* Техноценологическая теория и ее применение для обеспечения электроэнергетической безопасности и устойчивого и эффективного экономического развития страны // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2015. № 6. С. 86–101.
- [3] *Гнеденко Б.В., Колмогоров А.Н.* Предельные распределения для сумм независимых случайных величин. М.: Гос. изд-во техн. лит., 1949. 264 с.
- [4] *Седнев В.А.* Методология оптимального управления и прогнозирования параметров электропотребления объектов // Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2009. Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова РАН. 2009. С. 250–268.
- [5] *Седнев В.А., Смулов А.В.* Устойчивость электроэнергетического обеспечения Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации как составляющая военнотехнической политики страны // Военная безопасность России: взгляд в будущее: Мат-лы 1-й Науч.-практ. конф. отделения 10 РАН. Москва, 2016. С.195–200.
- [6] *Седнев В.А., Смулов А.В., Седнев А.В.* Методология оценки устойчивости структуры высших учебных заведений по направлению «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. 2017. Вып. 4 (74). С. 11.

УДК 372.882.09

ОЦЕНКА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ

В.А. Седнев

Аннотация. Рассмотрены особенности и даны примеры трактовки техноценологической теории, используемой для оценки устойчивости и оптимальности построения любых структур и систем всех сфер экономики, для оценки управленческих решений должностных лиц в области образования и науки.

Ключевые слова: устойчивость, структура, соотношение «крупное-среднее-мелкое», управление развитием

Abstract. Features and examples of the interpretation of the techno-theoretical theory used to assess the stability and optimality of the construction of any structures and systems of all spheres of the economy are given, and to evaluate the managerial decisions of officials in the field of education and science.

Keywords: stability, structure, correlation “large-medium-small”, management of development

При создании многоуровневых структур всех сфер экономики возникают задачи их обоснования, оценки эффективности и последствий создания, что можно сделать с использованием техноценологических методов [1–10] их построения и управления развитием. Материал статьи поясняет третью ценологическую научную картину мира [1, 3–5], позволяющую установить для любых составляющих материального и идеального миров при видовой их классификации определенное разнообразие и соотношение по параметру «крупное-среднее-мелкое».

С 20-х годов XX века в стране господствовало убеждение, что все можно рассчитать, запланировать, уравнивать. С начала 1930-х годов на смену единообразию 15 млн автомобилей Форда пришло убеждение об удовлетворении индивидуальных потребностей человека, и в 1960-е годы в стране стало рождаться общество потребления, превратившееся в XXI веке в общество с неограниченными потребностями отдельных индивидов.

В 60-е годы XX века у нас был отменен запрет статистического нормирования, введенный в 40-е годы, и отрасли были обязаны планировать и нормировать, опираясь на корреляционный анализ, в основе которого лежало нормальное распределение (наличие среднего).

В XX веке стали распространяться ценологические представления и термины: биоценоз (1877), экосистема (1935), биогеоценоз (1940), техноценоз (1976), информценоз, социоценоз, бизнесценоз, они получили признание и закрепились в обществе.

Ценоз (cenosis) [1, 3, 5] — сообщество слабо связанных и слабо зависимых штук-изделий-особей, каждое из которых классифицируется по видам: галактики — по массе; месторождения — по составу; опушка леса, биология болота; электродвигатели завода, генераторы и прокатные станы страны; словарь и словоупотребление романа или думского документа; иерархическое место политического деятеля, артиста, государства при ранжировании.

Это стало объективным ценологическим мериллом. Ведь невозможно рассчитать формулами классической физики или вероятно-статистически место МГУ среди мировых университетов.

Основы ценологического мировоззрения статистически восходят к 1967 г., а понятийно — к 1976 г. Только ценологическое ранжирование, использование ценологического подхода определяет, например, какое у России место — по защите прав собственности, по инвестиционной привлекательности, по эффективности антимонопольной политики.

Техноценология (технетика) вносит научную строгость в соотношения рассматриваемых категорий крупного и мелкого, массового и единичного, уникального и стандартизированного и позволяет управлять развитием хозяйственного механизма.

Чтобы система функционировала и развивалась или успешно функционировал какой-либо процесс должны быть определенное разнообразие (среди общего количества элементов) и соотношение между крупным и мелким. Если это нарушается, то система переходит в неустойчивое состояние.

Лавина информации, обрушивающаяся ежедневно на каждого, ставит вопрос об адаптации, о непрерывном обучении для жизни, приемлемой для индивида. Но, обучаясь, надо учиться отличиться (быть в чем-то — в ноевой касте), учиться изменяться (стремиться в поинтер-точку *R*), учиться забывать (зачеркивать ненужную саранчевость, определяемую малостью обра-щаемости).

Разнообразие является преимуществом для любой организации — наем сотрудников с различными опытом, навыками, представлениями и личными особенностями помогает расширить возможности, предвидеть проблемы и предложить их нестандартное решение. Организации, у которых в штате есть разноплановые сотрудники, имеют очевидные преимущества.

Ниже рассмотрены примеры в области образования и науки из открытой печати, в том числе примеры управленческих решений, нарушающих ценологические и технетические закономерности, с комментариями:

– Министерство образования приказом № 113 от 18.05.2006 создало Координационный совет по реорганизации государственных организаций сферы образования и науки. Министр выход из ситуации видит в укрупнении образовательных мощностей — университеты обучают по 6–8 тыс. студентов, а Министерство считает крупным вуз с количеством обучающихся 15–20 тыс. человек. Преобразования предполагают выделение ведущих образовательных учреждений федерального значения. Ими могут стать не более 10 % от числа университетов, академий и институтов. Если в регионах не будут созданы объединенные университеты, реальна угроза того, что на каких-то территориях не останется ни одного вуза, имеющего федеральное значение. А отсутствие образовательного и инновационного центра приведет к тому, что люди будут уезжать за качественным образованием в другие регионы.

Отметим, что 10 % элитных вузов должны существовать, но это не значит, что их следует назначать, а уничтожение небольших университетов, со стратегической точки зрения — демографически ошибочный шаг, снижающий интеллектуальный уровень нации;

– министр образования сказал: «Сегодня конкурентоспособными являются 15–20 % вузов» и предложил покончить с неэффективными учебными заведениями, сделав часть филиалами, часть закрыв или перепрофилировав в ПТУ, и пытается нарушить объективность ценологических критериев, устанавливающих отношение «отличник–двоечник», — Кант не стал бы Кантом, а Пушкин — Пушкиным без множества философских школок раздробленной Германии и лицейского братства;

– министр образования: «... опасно, если все будут делать одно и то же, мыслить одинаково, поэтому универсальные структуры — не наш путь. Система будет эффективной, если в ней велика доля интеллектуальной автономии и самоуправления». Эта доля должна быть, согласно теории общей ценологии, 5...10 %: Пушкин — один, а членов союза писателей — 10000 человек, штук-особей (можно проверить: Библиографический словарь. В 2 ч. Русские писатели. XX век. М.: Просвещение. 1998);

– «У нас все как-то рассредоточено... И поскольку раньше всем давали поровну, эта ситуация не менялась. Поэтому усилия направлены на то, чтобы выделить вузы, способные на креатив. Это старый спор — подтягивать всех до одного уровня или поддерживать сильнейшего. У меня ответ: делать ставку на сильного». — А. Фурсенко не знаком с законом информационного отбора, подменяет его отбором чиновничьим и не дает ответа, что делать с саранчевым хвостом гиперболы, составляющим 40...60 % всех штук-особей вузов. Закрывать?;

– позакрывать вузы (в России их много, в СССР было 600), Москву сделать «Большой», науку свести к Сколково. В штате Массачусетс, США, Институт Технологии и Гарвард — два сильнейших вуза мира, но еще есть около 250 вузов, имеющих свои ниши, которые и не думают закрывать;

– «нужно сделать шаг от массового производства к индивидуальному творчеству, организовать работу так, чтобы школьник в коллективе чувствовал себя личностью» (министр образования, 2010 г.). В то же время «готовят унификацию учебников истории, единой концепции ее преподавания, школьной формы, единой линейки учебников. Цель — взять школу под полный контроль, оставив мечты об автономии. По Москве в 2012 г. 2078 образовательных учреждений предложили создать 298 комплексов на базе 842 школ переводом слабых школ «под вывеску» успешных заведений. Богатые не смиряются с лишением их детей привилегированного образования («предуниверситарию»), ориентированного на зарубеж. Массовая школа останется образовательным ликбезом» (Н. Савицкая, 2013);

– Росстат в 2000 г. насчитывал свыше 68 тыс. общеобразовательных учреждений, в 2012 г. их осталось 46 тыс. Откроют двери в 2013 г. 44 тыс.;

– с 2000 г. реализуется программа модернизации образования. Вот два «результата»: ЕГЭ, идеи которого проташены вопреки массовым протестам; школьные «Стандарты». Член-корр. РАО Абрамов А.М. формулирует «теорию четырех измов», объясняющую кризис образования: монополизм вертикали власти, зашкаливающий непрофессионализм, воинствующий экономизм (производство образовательных продуктов и услуг), безудержный формализм (2010 г.). «Реформаторы» от образования веруют (или прикидываются) в то, что можно формализовать все, даже то, что формализовать нельзя в принципе». Добавим — ценологическая теория запрещает;

– руководитель аппарата Общественной палаты А. Радченко назвала пять родительских ошибок. В частности, дети все разные, «структура современной семьи тормозит развитие детей. В развитых странах дети вырастают в многообразной среде различных сообществ, клубов и др.», т. е. информ- и социологи определяют ребенка, подталкивая в новую (редкую) касту, оставляя вблизи поинтер-точки или отправляя к саранче (2010);

– пришла статья работающего, как назвал Минобрнауки вуз, сотрудника АНОО ДПО ДВИСТ (ноевое. 2014 г.). Реализуется вузовская гигантомания: в один университет объединены Московский институт стали и сплавов (Национальный исследовательский технологический университет МИСиС) и Московский государственный горный университет (2012).

Горный институт Санкт-Петербурга (1866), продолживший линию первого в России высшего учебного заведения (1773) и ставший ведущим среди горных институтов СССР, переименован в Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». Представители Минобрнауки придумывают новые названия (затраты — не считают), объединяют, ликвидируют, перемещают, переназначают, разрушают, пренебрегают (все ноевы. 2014 г.).

По гражданам бьет непрерывное изменение правил, названий, форм документации, чтобы вы ни делали. Не зря число чиновников почти удвоилось по сравнению с 2000 г. При этом «20 % самого богатого населения России получает 50 % бюджетных мест в более дорогих и престижных вузах, что обеспечивает успешную карьеру, а у 20 % самого бедного населения остается 13 % бюджетных мест в наименее престижных вузах с более низким уровнем дохода в дальнейшем» (М. Карной, проф. Стэнфордского университета) (и здесь ценология. 2012 г.).

Закон «Об образовании» называет ноеву касту (МГУ и СПбГУ), голову *H*-распределения (федеральные и национальные исследовательские университеты) — около полусотни. А остальные государственные — 90 % из 600 (вопрос: как насчет финансирования для хвоста?). Ценоз не строится волонтеристски чиновником. Лишь структурно-топологический анализ покажет «кто есть кто», кого нужно финансировать, кто попал «в голову» ошибочно, насколько перекоз в сторону МГУ и Сколково не полезен развитию страны (лжеценологическое выстраивание);

– «для воспроизводства мирового капитала достаточно всего лишь 20 % рабочих рук и голов от численности всего человечества, а остальные 80 % — лишние» (Г.-Х. Мартин, Х. Шуман). (Западня глобализации. 2013 г.);

– «... у меня нет никаких идей, как реорганизовать российскую науку. Рецептов не будет. А кому нужно четко, коротко и конструктивно — айн, цвай, драй — можно порекомендовать поваренную книгу или наставление по стрелковому делу. Ни там, ни там про науку ничего не найдешь, но тут уж так: либо четко, коротко и конструктивно, либо — про науку» (М. Кацнельсон) (интуитивно о третьей картине мира. 2010 г.);

– «Я скажу банальную вещь, раньше я о ней не задумывался. Если, условно, вы тратите один миллион на НИР, то должны выложить десять миллионов на development и сто миллионов на организацию производства (Ж. Алферов. 2008 г.);

– тайм-менеджмент (управление временем) Г.Архангельский связывает с А.А. Любичевым. Научная цель, им поставленная, требовала вдвое больше времени, чем жизнь человека. Любичевский подход — эффективное мышление, как основа личной эффективности, и хронометраж, как инструмент выработки этого мышления. Личная эффективность не сводится к набору техник и приемов; наибольший результат дает переустройство мозгов, управление временем как метод мышления. Каждому следует пересмотреть систему целеполагания: 20 % времени приносит 80 % результата, и наоборот (2005);

– если в организации работают десять ярких исследователей на сотню рутинных, не следует думать, что сокращение кадров решит проблему. Ради результата приходится содержать все то, что чиновнику кажется лишним, но на деле создает необходимую для поиска и творчества среду» (А. Рубцов, ИФРАН, 2013). Отметим, что успешное развитие страны связано, в том числе, с обретением каждым себя в неидентичности, а ум — это производство различий, выражаемых словами и понятиями. Ценологически — 20 % людей выполняют 80 % работы. Однако 80 % думают, что входят в число этих двадцати;

– российские показатели по наукоемкой продукции по числу патентов 0,3 %; США 39 %; Япония 30 %; Германия 16 %. В список 200 лучших университетов мира попал только МГУ, занявший в 2012 г. 116-е место по международным стандартам. В области нанотехнологий в 2012 г. у США 51 % международных патентов, 1 % зарегистрирован в России (2013);

– говоря об авторах и вдохновении, Б. Стругацкий вспоминает «Закон Старджона» о десяти «добрых» процентах. В альманахе «Полдень. XXI век» в печать идет примерно один текст из полученных ста (2012);

– «Филологи утверждают, что смысл сообщения лишь на 10 % апеллирует к конкретному рационально понятому тексту. Остальное — контекст. Поэтому можно сказать, что мы можем сегодня, опираясь на научный фундамент, просчитать лишь 10 % того, что нужно, и, как правило, не на те времена, на которые бы хотелось»;

– 90 % того, что говорится и пишется — совершенная бессмыслица. Хотя люди произносят слова и умные фразы (А. Зиновьев. 2006 г.).

Журнал «Итоги» 28 июня 2005 г. опубликовал интервью с академиком РАН Р. Петровым. Говоря о точках роста в науке, он справедливо утверждает: «Нельзя знать то, что мы еще не открыли. Это основная логика развития науки, которую никак не могут осмыслить многие наши руководители. Они думают: зачем иметь 300–400 исследовательских институтов? Выберите 3–4. Зачем нужно, чтобы тысячи девочек танцевали? Чтобы получилась одна Уланова. Выберите сразу нескольких способных пятилеток и сделайте из каждой идеальную балерину. Не получится! Примерно так происходит в науке. Никто не может предсказать, из какой девочки получится Уланова, какой мальчик совершит открытие, равное открытию Эйнштейна».

Перечисленные соотношения составляют существо ценологических представлений и соответствуют *H*-распределению. А для них не действуют закон больших чисел и центральная предельная теорема. Следовательно, оценка деятельности научных школ, финансирование государственных научных организаций, словом — многое, должно оцениваться по *H*-критериям.

Литература

- [1] Кудрин Б.И. Введение в технетику. Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 1991. 384 с.
- [2] Седнев В.А. Техноценологические методы построения и управления развитием многоуровневых систем. М.: Академия ГПС МЧС России, 2008. 132 .

- [3] Кудрин Б.И., Седнев В.А., Воронов С.И. Семнадцать лекций по общей и прикладной ценологии. М.: МЭИ, Академия ГПС МЧС России, РАН, 2014. 227 с.
- [4] Кудрин Б.И. Два открытия: явление инвариантности структуры техноценозов и закон информационного отбора. Вып. 44. «Ценологические исследования». М.: Технетика, 2009. 82 с.
- [5] Кудрин Б.И. Применение понятий биологии для описания и прогнозирования больших систем, формирующихся технологически / В кн. Электрификация металлургических предприятий Сибири. Вып. 3. Томск: Изд-во ТГУ, 1976. С. 171–204.
- [6] Седнев В.А. Техноценологическая теория и ее значение для устойчивого и эффективного развития Российской Федерации // Промышленная энергетика. 2015. № 9. С. 32–37.
- [7] Седнев В.А. Применение техноценологического подхода для обеспечения электроэнергетической безопасности территорий // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. Вып. 2 (66). 2016. С. 11. URL: <http://ipb.mos.ru/ttb> (дата обращения 12.02.2018).
- [8] Седнев В.А., Кудрин Б.И. Техноценологическая теория и ее применение для оценки управленческих решений и к проблемам развития территорий страны // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук. 2015. № 4 (89). С. 93–100.
- [9] Седнев В.А. Техноценологическая теория: отдельные выводы и соотношения // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук. 2015. № 4 (89). С. 93–100.
- [10] Седнев В.А., Кудрин Б.И. Техноценологическая теория и ее применение для обеспечения электроэнергетической безопасности и устойчивого и эффективного экономического развития страны // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2015. № 6.

УДК 378.1

ОБОСНОВАНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В.А. Седнев, Ан.В. Седнев, А.В. Смуров

Аннотация. Показано применение научно-методического подхода оценки устойчивости структуры организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и обоснования мероприятий по повышению устойчивости ее функционирования и обеспечению образовательной безопасности населения страны.

Ключевые слова: организации, осуществляющие образовательную деятельность, структура, устойчивость, управление развитием

Abstract: The application of the scientific and methodological approach to assessing the sustainability of the structure of organizations engaged in educational activities and justifying measures to increase the sustainability of its functioning and ensure the educational security of the country's population is shown.

Keywords: organizations that carry out educational activities, structure, sustainability, development management

Оценка устойчивости структуры видового состава образовательных учреждений осуществляется в следующем порядке: в качестве объекта выделяются организации системы образования; из перечня организаций выделяются организации, осуществляющие образовательную деятельность, и вводится понятие вида, в данном случае вид — наименование образовательного учреждения; производится ранжирование и строятся математические модели:

ранговое видовое распределение и видовое распределение [1]. Ранговый анализ имеет цель статистический анализ и оптимизацию систем и полагает в качестве основного критерия форму видовых и ранговых H -распределений; обрабатываются результаты и определяются параметры моделирующих функций. Распределение значений может подчиняться как гиперболическому H -распределению [2–5], так и другим зависимостям, близким к гиперболическим.

В качестве примера взяты данные по организациям, осуществлявшим образовательную деятельность в 1913–1914 гг. [6]. Рассмотрим ранговое видовое распределение (рис. 1) в координатах: ранг (номер по порядку при расположении высших учебных заведений в порядке уменьшения численности их групп) — количество высших учебных заведений в виде. Для этого ранжируют виды образовательных учреждений (табл. 1), т. е. вид, количество наименований учреждений в котором максимально, получает ранг $r = 1$, $r = 2$ получит вид, имеющий максимальную численность из остальных, и т. д. Также могут быть построены ранговые видовые распределения (табл. 2–4, рис. 2–4) по интересующему параметру для начальной и средней школы и распределение для организаций, осуществлявших образовательную деятельность в России 1913–1914 гг.

Ранговое видовое H -распределение может быть преобразовано в видовое. Каждое образовательное учреждение индивидуально, его можно пронумеровать, составить неупорядоченный перечень, но, одновременно, образовательное учреждение есть представитель вида, — образовательные учреждения одного вида образуют группу. В каждой системе существует одна редкая группа, где каждый вид представлен одним образовательным учреждением (число видов W_1), и часто встречающиеся группы образовательных учреждений, каждое из которых содержит по одному виду, численность которых велика.

Существует на H -распределении поинтер-точка R — такое значение аргумента $X = R$, при которой значение функции H -распределения строго равно единице.

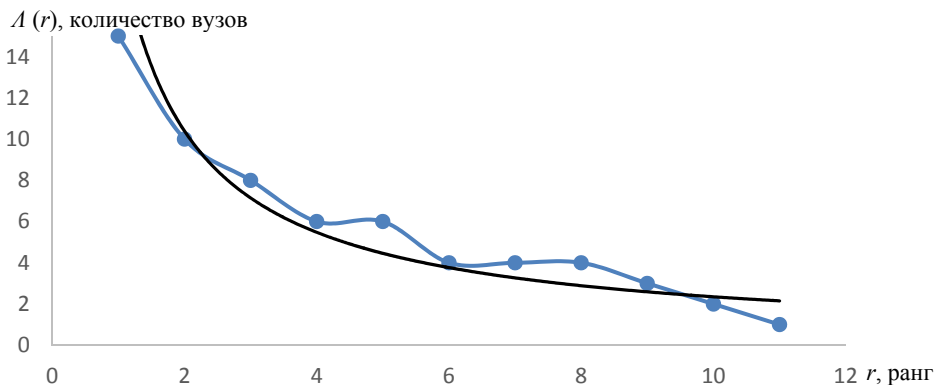


Рис. 1. Ранговое видовое H -распределение видов вузов

Таблица 1

Исходные данные для построения рангового видового распределения и ранжирование высших учебных заведений по численности (1913–1914 гг.)

Ранг	Наименование высшего учебного заведения	Количество высших учебных заведений в виде
1	Инженерно-промышленные	15
2	Университеты	10
3	Военные и военно-морские	8
4	Богословские	6
5	Земледельческие	6
6	Юридические	4
7	Педагогические	4
8	Ветеринарные	4
9	Востоковедческие	3
10	Медицинские	2
11	Художественные	1

Таблица 2

Исходные данные для построения рангового видового распределения организаций, осуществляющих образовательную деятельность (1913–1914 гг.)

Наименование образовательных учреждений	Курс	Кол-во предметов	Наименование предметов
<i>Начальная школа</i>			
Земские (сельские) училища Министерства народного просвещения	3–4	4	Закон Божий, чтение, письмо, арифметика
Земские (сельские) училища Министерства народного просвещения	2	9	Закон Божий, чтение, письмо, арифметика, история, география, естествоведение, церковное пение и черчение
Церковно-приходские школы	3-4	5	Закон Божий, церковное пение, чтение, письмо, арифметика
Церковно-приходские школы	2	6	Закон Божий, церковное пение, чтение, письмо, арифметика, история
Городские училища	4	12	Закон Божий, чтение, письмо, арифметика, геометрия, черчение, рисование, история, география, естествоведение, физика, гимнастика

Окончание табл. 2

Наименование образовательных учреждений	Курс	Кол-во предметов	Наименование предметов
<i>Средняя школа</i>			
Классические гимназии мужские	8	13	Закон Божий, русский и церковнославянский языки, древние и иностранные языки, философия, математика, физика, история, география, природоведение, рисование, законоведение
Классические гимназии женские	7	15	Закон Божий, русский и церковнославянский языки, древние и иностранные языки, философия, математика, физика, история, география, природоведение, рисование, законоведение, рукоделие и педагогика
Реальные училища (с естественно-математическим уклоном)	7	12	Закон Божий, русский и иностранные языки, география, история, математика, физика, естествоведение, рисование, черчение, чистописание, законоведение

Таблица 3

Ранжирование образовательных учреждений начальной и средней школы по количеству и наименованию изучаемых предметов

Ранг	Наименование образовательных учреждений	Количество предметов	Наименование предметов
1	Классические гимназии женские	15	Закон Божий, русский и церковнославянский языки, древние и иностранные языки, философия, математика, физика, история, география, природоведение, рисование, законоведение, рукоделие и педагогика
2	Классические гимназии мужские	13	Закон Божий, русский и церковнославянский языки, древние и иностранные языки, философия, математика, физика, история, география, природоведение, рисование, законоведение
3	Реальные училища (с естественно-математическим уклоном)	12	Закон Божий, русский и иностранные языки, география, история, математика, физика, естествоведение, рисование, черчение, чистописание, законоведение

Окончание табл. 3

Ранг	Наименование образовательных учреждений	Количество предметов	Наименование предметов
4	Городские училища	12	Закон Божий, чтение, письмо, арифметика, геометрия, черчение, рисование, история, география, естествоведение, физика, гимнастика
5	Земские (сельские) училища (2 года обучения)	9	Закон Божий, чтение, письмо, арифметика, история, география, естествоведение, церковное пение и черчение
6	Церковно-приходские школы (2 года обучения)	6	Закон Божий, церковное пение, чтение, письмо, арифметика, история
7	Церковно-приходские школы (3–4 года обучения)	5	Закон Божий, церковное пение, чтение, письмо, арифметика
8	Земские (сельские) училища (3–4 года обучения)	4	Закон Божий, чтение, письмо, арифметика

Таблица 4

Ранжирование образовательных учреждений начальной и средней школы по времени обучения

Ранг	Наименование образовательных учреждений	Курс
1	Классические гимназии мужские	8
2	Классические гимназии женские	7
3	Реальные училища (с естественно-математическим уклоном)	7
4	Городские училища	4
5	Церковно-приходские школы	3–4
6	Земские (сельские) училища Министерства народного просвещения	3–4
7	Земские (сельские) училища Министерства народного просвещения	2
8	Церковно-приходские школы	2

Видовое распределение — распределение образовательных учреждений одинаковой численности по группам видов, где $i = 1, 2, \dots$ — возможная численность (табл. 5). Рассмотрим видовое распределение в координатах: количество образовательных учреждений одного вида — число видов с такой численностью (рис. 5). Устойчивость структуры проявляется изменениями H -распределения в пределах характеристического показателя $0,5 < \alpha < 2$.

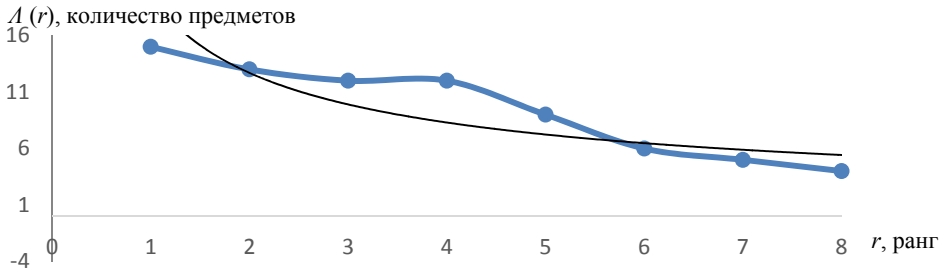


Рис. 2. Ранговое видовое H -распределение образовательных учреждений по количеству предметов

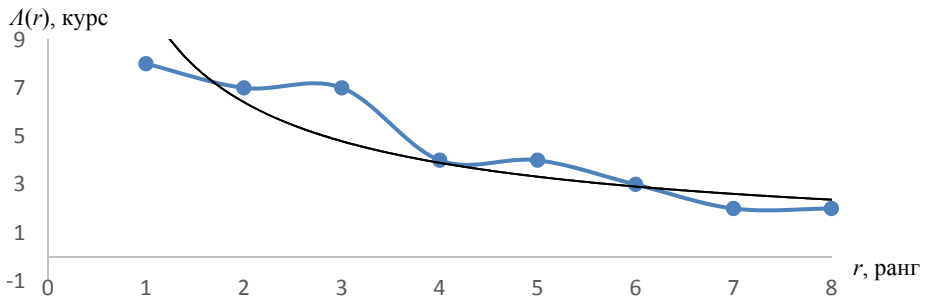


Рис. 3. Ранговое видовое H -распределение образовательных учреждений по времени обучения

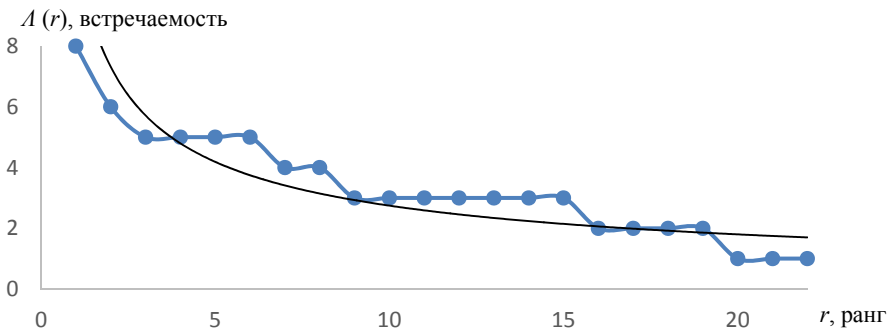


Рис. 4. Ранговое видовое H -распределение изучаемых предметов по встречаемости

Рассмотренная структура не накладывается на соотношение «крупное-мелкое», присущее оптимальным системам. Результаты применения предлагаемого подхода показывают несовершенство структуры образовательных учреждений России 1913–1914 гг. Государство в тот период не задумывалось о поддержке малого, о развитии глубинки страны, и реформа образования начала XX в. осталась незаконченной. Развитие системы образования было последовательным и продолжалось на основе принципов бессловности и

всеобщности, но закон о всеобщем начальном обучении так и не вступил в силу — 6 июня 1912 г. его отклонил Государственный совет. При этом основной вклад в рост числа грамотных людей внесли церковно-приходские школы и земства.

Таблица 5

Распределение вузов одинаковой численности по видам

Количество вузов одного вида	Количество видов вузов в группе	Наименование вузов
1	1	Художественные
2	1	Медицинские
3	1	Востоковедческие
4	3	Юридические; педагогические; ветеринарные
6	2	Богословские; земледельческие
8	1	Военные и военно-морские
10	1	Университеты
15	1	Инженерно-промышленные

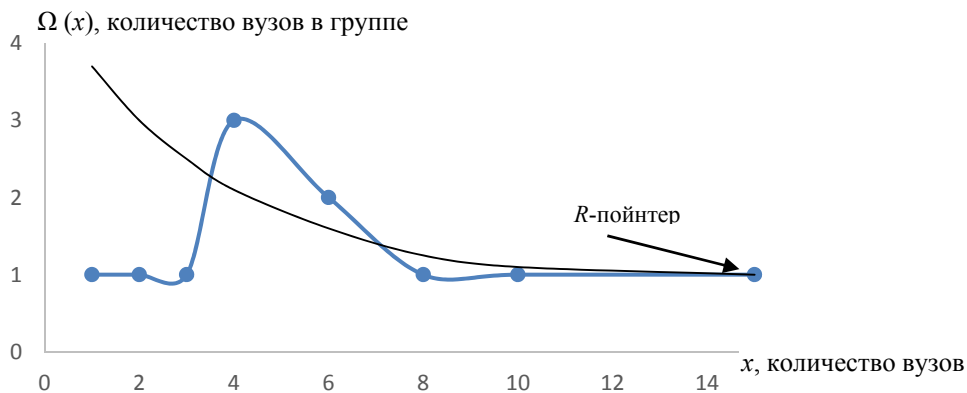


Рис. 5. Видовое H-распределение вузов

В церковно-приходских школах дети учились грамоте и умению учиться, что помогало им дальше в гимназии или реальном училище.

Охват начальной школой детей 8–11 лет составлял 30,1 %. Школа помогла воспитать людей, которые в советское время сделали множество открытий. При этом гимназия давала сильную математическую подготовку, математик читал по латыни, филолог владел сведениями по естественным наукам. Классические гимназии обеспечивали возможность давать высшее образование людям с широким кругозором, владевшим тремя древними и двумя-тремя но-

выми языками. К 1914 г. насчитывалось 63 казенных, общественных, частных и ведомственных учебных заведения высшей школы.

Обобщенным показателем, характеризующим разнообразие объектов, является ранговый показатель β ; показателем, характеризующим структуру множества образовательных учреждений, — α . Устойчивость структуры образовательных учреждений определяется устойчивостью значений характеристического показателя, а устойчивость композиций функций распределения групп образовательных учреждений выражается в сохранении формы негауссовых распределений. Система устойчива, если $0,5 < \beta < 2$, причем оптимальное состояние достигается при β , близком к единице.

Применение рассмотренного подхода для оценки устойчивости структуры образовательных учреждений позволяет максимизировать эффективность системы образования, минимизировать влияние фактора неопределенности при планировании ее развития, разработать рекомендации по оптимизации структуры и состава отдельных образовательных учреждений и структуры образовательных учреждений в целом, основываясь на представлении о системе образования как системе, имеющей устойчивую структуру.

Литература

- [1] *Седнев В.А., Кудрин Б.И.* Техноценнологическая теория и ее применение для обеспечения электроэнергетической безопасности и устойчивого и эффективного экономического развития страны / Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2015. № 6. С. 86–101.
- [2] *Яблонский А.И.* Математические модели в исследовании науки / утверждено к печати Всесоюзным научно-исследовательским институтом системных исследований Госплана СССР и Академии наук СССР. М.: Наука, 1986. 352 с.
- [3] *Гнеденко Б.В., Колмогоров А.Н.* Предельные распределения для сумм независимых случайных величин. М.: Гос. изд-во техн. лит., 1949. 264 с.
- [4] *Седнев В.А., Смуров А.В.* Устойчивость электроэнергетического обеспечения Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации как составляющая военно-технической политики страны // Военная безопасность России: взгляд в будущее: Матер. 1-й Науч.-практ. конф. отделения № 10 РАН. 2016. С. 195–200.
- [5] *Седнев В.А., Смуров А.В., Седнев А.В.* Методология оценки устойчивости структуры высших учебных заведений по направлению «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. 2017. Вып. 4 (74). 11 с.
- [6] *Молоткова П.* Когда рубль был золотым. Как развивалось образование 100 лет назад? / Еженедельник «Аргументы и Факты». 2016. № 8. С. 21.

УДК 378.1

РОЛЬ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ КУРСАНТОВ

Д.М. Сергейчик, А.Н. Лысый

Аннотация. Рассмотрена сущность проблемного обучения и возможность реализации его в образовательном процессе академии.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, образовательные технологии, проблемное обучение, профессиональное мышление

Abstract. The article discusses the essence of problem-based learning and the possibility of its implementation in the educational process of the Academy.

Keywords: professional training, educational technology, problem-based learning, professional thinking

Современный специалист, как бы хорошо он ни окончил сегодня учебное заведение, как бы глубоко ни усвоил преподанные ему знания, через несколько лет перестает быть специалистом, если он не приучен постоянно пополнять эти знания самостоятельной работой. Самостоятельность в разрешении проблем, в пополнении знаний, навыков и умений тесно связана с творчеством. Следовательно, актуальной задачей высшей школы сегодня является не только и даже не столько сообщение обучающимся определенной суммы знаний и привитие им навыков и умений, какими бы новыми они ни были, сколько разлитие их творческих способностей и активизация познавательной деятельности.

Среди многих методов и средств, формирующих у обучающихся профессиональное мышление и творческий подход к решению выдвигаемых практикой профессиональных задач, в последнее время большая роль отводится проблемному обучению. Основой проблемного обучения является постановка и разрешение проблем. Преподаватель систематически ставит перед обучающимися учебные проблемы, которые разрешаются ими с участием или без участия преподавателя.

Проблема, в широком смысле слова — это сложный теоретический или практический вопрос, требующий изучения, разрешения. В науке — это противоречивая ситуация, выступающая в виде противоположных позиций в объяснении каких-либо явлений, объектов, процессов и требующая адекватной теории для ее разрешения. Под проблемой в узком смысле понимают сложный вопрос, задачу, требующую разрешения, исследования [1].

Существенно важным для проблемного обучения является развитие у курсантов способности мыслить и принимать самостоятельные решения, быстро ориентироваться в ситуации, решать задачи с интересом, увлечением. Это способствует развитию творческого профессионального мышления, умения оценивать сложную обстановку, творческой интуиции, т. е. тех качеств, которые необходимы для всех специалистов высокой квалификации, но и особенно ценны для военных специалистов.

По разным признакам проблемное обучение разделяется на несколько уровней [2]. По степени участия преподавателя и курсанта в разрешении проблем можно выделить три уровня.

Первый уровень — *проблемное изложение*. Он характеризуется тем, что поставленная преподавателем проблема разрешается им самим. Курсанты лишь следят за его рассуждениями и действиями. Однако сам факт постановки проблемы и раскрытия логики ее решения, показ возникающих противоречий и способов их преодоления активизирует мыслительную деятельность курсантов, способствует формированию у них творческого подхода к рассматриваемым процессам и явлениям. Проблемное изложение к тому же соответствует ходу развития познавательного процесса в науке вообще.

Этот уровень проблемного обучения свойствен лекциям. Лекция в проблемном изложении обычно содержит: получение исходных данных для формулирования проблемы; формулирование и разъяснение проблемы; определение общего направления поиска решения и при необходимости разбивку проблемы на подпроблемы; выдвижение гипотез и решение на их основании проблемы; анализ результатов решения и установление связи с практикой.

Организация частично-поисковой деятельности курсантов — второй уровень проблемного обучения. Он заключается в том, что курсант получает от преподавателя сформулированную проблему, самостоятельно осознает ее и определяет круг недостающих знаний. Используя литературу, эксперимент, расчеты, курсант добывает недостающие знания. Разрешение проблемы и анализ полученных результатов осуществляется под руководством преподавателя.

Этот уровень проблемного обучения свойствен семинарским, практическим и лабораторным занятиям в сочетании с самостоятельной работой.

Семинарские занятия по разным дисциплинам предоставляют преподавателям большие возможности для внедрения элементов проблемного обучения. Важную роль при этом играет разработка глубоко продуманных планов семинаров, постановка нестандартных вопросов, выбор темы реферата, отбор рекомендуемой литературы. На этих занятиях создаются все условия для привлечения курсантов к анализу и творческому обсуждению сложных явлений и процессов, к разработке научно обоснованных выводов на основе сопоставления различных точек зрения.

Проблемность в обучении на практических и групповых занятиях сводится к постановке курсантам вопросов, которые в прямой формулировке на лекциях не рассматривались, требуют от них привлечения дополнительных знаний из других разделов или даже из смежных дисциплин, напряженной мыслительной деятельности.

Третий уровень проблемного обучения — это *самостоятельная творческая деятельность*. Проблема может формулироваться преподавателем, но может определяться и курсантом на основе заданной темы работы. Роль преподавателя сводится к консультациям, контролю, при необходимости к даче дополнительных указаний, анализу и оценке полученных результатов.

Этот уровень соответствует курсовым и дипломным работам и проектам, учебно-исследовательским работам, выполнению исследований в военно-научных и научно-исследовательских кружках, подготовке докладов и тематических сообщений на военно-научных конференциях. К нему также относится наиболее существенная творческая часть групповых упражнений по решению оперативно-тактических, и тактико-специальных задач, командно-штабных и тактико-специальных учений (подготовка и принятие решений, подготовка докладов в роли разных должностных лиц).

Элементы проблемного обучения могут также находить отражение в разного рода плановых и внеплановых контрольных мероприятиях: «летучках», контрольных работах, контрольных домашних заданиях, зачетах и экзаменах. Вопросы и задачи при этом должны формулироваться так, чтобы курсанты могли синтезировать ответы с привлечением обширного учебного материала, чтобы целью контроля была не проверка памяти или уровня запоминания изученного материала, а проверка умения мыслить и находить в своей памяти необходимые сведения для подтверждения мыслей.

Таким образом, главная задача проблемного обучения заключается не в сообщении курсанту определенной суммы знаний, а в формировании продуктивного профессионального мышления, привитии ему методики самостоятельного добывания знаний и решения практических задач по специальности. В этом состоит основное отличие проблемного обучения от традиционного информационно-иллюстративного обучения. Будучи своеобразной содержательно-методической системой, проблемное обучение должно отличаться от традиционного как по содержанию, так и по методике.

Литература

- [1] *Челтанов А.С.* Основы психологии и педагогики высшей военной школы: учеб. пособие. М.: Инженерная радиотехническая академия противовоздушной обороны имени маршала Говорова Л.А., 1982. 325 с.
- [2] *Махмутов М.И.* Проблемное обучение. Основные вопросы теории. М.: Педагогика, 1975. 346 с.

УДК 378.1

РАЗВИТИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «УРАЛЬСКИЙ ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД ИМЕНИ Э.С. ЯЛАМОВА» В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К НОВОМУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ УКЛАДУ И ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

А.В. Слудных, А.А. Прибавкина

Аннотация. Рассмотрены вопросы, связанные с проблемами подготовки специалистов ракетных войск и артиллерии и закреплению специалистов на предприятии.

Ключевые слова: кадровая политика, цифровая экономика, профориентация

Abstract. The article deals with the issues related to the problems of training specialists of rocket troops and artillery and the consolidation of specialists in the enterprise.

Keywords: personnel policy, digital economy, career guidance

Кадровый потенциал предприятия является одним из стратегических факторов, определяющий его успех. Наличие компетентных, подготовленных сотрудников, владеющих современными знаниями и технологиями, гарантируют кадровую безопасность бизнеса и устойчивое развитие предприятия.

Кадровая политика АО «ПО «УОМЗ»» заключается в привлечении, сохранении и развитии высококвалифицированных и талантливых работников, владеющих современными знаниями и передовыми технологиями, способных к инновациям, саморазвитию и творческой реализации.

На предприятии созданы и успешно реализуются различные программы и проекты, позволяющие осуществлять системное, целенаправленное обучение и развитие сотрудников с использованием современных методов и технологий.



На предприятии реализуется проект «школа – вуз – предприятие». Цель проекта — создание непрерывной цепи подготовки специалистов для УОМЗ, которая включает:

– профориентационную работу с лучшими учащимися Екатеринбурга и области (организация встреч с руководителями, учащимися и их родителями в ОУ, проведение экскурсий на предприятии, организация участия школьников в различных мероприятиях (конкурсы профмастерства, олимпиады, конференции, форумы и пр., отбор школьников на целевые места в вузах).– взаимодействие с вузами по подготовке высококвалифицированных инженерно-технических кадров (заключение договоров о целевом приеме с ВУЗами УрФУ, МФТИ, МГТУ, ТПУ, контроль успеваемости студентов ЦО, организация и проведение конкурса «Лучший студент целевого обучения», организация практики на предприятия в течение всего периода обучения, новые кадры для ОПК)§

– работу с молодыми специалистами, принятыми на предприятие. Программа адаптации молодых специалистов направлена на обеспечение эффективного и быстрого вхождения в должность вновь принятого работника, на сокращение времени, необходимого для полноценного привлечения работника к выполнению профессиональных обязанностей, на позитивное отношение к труду и повышенную степень удовлетворенности от выполняемой работы, на снижение брака на производстве. Программа реализуется благодаря наставнику — это работник предприятия, учитель, ментор, который помогает перевести теоретические знания в практическое русло, формирует ценностные установки и профессиональные компетенции, передает личный опыт и знания через целенаправленное взаимодействие, демонстрирует правильное поведение, мотивирует и вдохновляет подопечного, погружает его в корпоративную среду, пользуется авторитетом в коллективе и несет ответственность за результат адаптации специалиста.

Для закрепления специалистов на предприятии реализуется ряд мероприятий в части:

- обучения и карьерного профессионального роста;
- формирования эффективной среды развития компетенций, научной деятельности и технического творчества (участие в конкурсах «Инженер года», «Золотая идея», «Лучший по профессии», «Национальный чемпионат сквозных рабочих профессий высокотехнологичных отраслей промышленности WorldSkills Hi-Tech», научно-технических конференциях);
- социальное обеспечение молодых работников (стипендии молодым специалистам, дотации на питание, на занятие спортом, возмещение процентов по ипотеки).

Предприятие активно участвует в программах целевого обучения студентов по направлениям, приоритетным для Объединения, на условиях финансирования со стороны государства и предприятий ОПК, а также включает финансовую поддержку инфраструктурных проектов вузов в интересах подготовки кадров для ОПК. Программы ориентированы на дальнейшее со-

вершенствование профессионального образования и создание на этой основе целостной системы подготовки высококвалифицированных кадров, обеспечивающей новый качественный уровень обучения студентов для организаций ОПК по программам ВО. Совместная работа ведется с ведущими вузами страны 32 сотрудника предприятия в 2017 г. обучаются в МФТИ, УРФУ, СПбГТИ (ТУ), НГТУ, АО ГОИ, ИТМО и др.



На предприятии работает 5 докторов и 23 кандидата наук. Подготовка кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук) является главным резервом наращивания потенциала научной элиты Объединения. Защита диссертаций по актуальным для предприятия темам способствует инновационному развитию Объединения, в настоящий момент 12 сотрудников учатся в аспирантуре.

Система дистанционного обучения (СДО) на предприятии реализуется в целях непрерывного образования сотрудников и повышения их квалификации. СДО позволяет повышать качество обучения персонала и получать значительной экономической эффект от унификации этой работы. СДО охваты-

вает практически все бизнес-процессы предприятия: разработано более 50 курсов, включающих тесты для предаттестационной подготовки по всем областям аттестации работников, которые заняты на опасных производственных объектах, тесты проверки знаний, электронные учебные курсы и т. д. Программы внутренних учебных курсов разрабатываются специалистами Объединения по направлениям деятельности.

СДО позволяет создавать и быстро пополнять базу знаний для сотрудников предприятия. База знаний, доступ к которой открыт всем сотрудникам, содержит материалы различных семинаров, мастер-классов, тренингов, конференций и т. п., и позволяет получать актуальные и современные знания в сфере деятельности предприятия.



Наряду с дистанционным обучением одной из эффективных форм обучения персонала является организация и проведение стажировок персонала. Они организуются в целях повышения профессионального мастерства, приобретения необходимых организаторских и практических навыков, знаний и умений для выполнения обязанностей по занимаемой должности, совершенствования имеющихся профессиональных и управленческих навыков, а также изучения мирового передового опыта и лучших практик. Стажировки проходят как внутри предприятия для молодых специалистов (в разных производствах), так и на российских и зарубежных организациях и компаниях. Для каждого стажера разрабатываются индивидуальные задания и назначаются руководители стажировок. Ежегодно стажировку проходят около 20 работников.

На предприятии активно используется корпоративное обучение персонала, целями которого являются:

- приверженность работников корпоративной культуре, ценностям и традициям;
- непрерывность обучения в течение всей трудовой деятельности работников;
- эффективность обучения, которая понимается как соответствие результатов обучения работников требованиям, обусловленными текущими и перспективными производственными задачами;
- гибкость и мобильность программ, средств и форм обучения, которые изменяются вслед за развитием образовательных технологий и задач обучения;
- полнота использования всего арсенала средств и способов обучения, основываясь на методологической и экономической целесообразности их применения.

Одно из важных направлений деятельности в области развития персонала является подготовка резерва кадров и руководящего состава. С этой целью на предприятии реализуется проект по формированию пула лидеров и повышению управленческих компетенций.

Задачами системы развития лидеров является:

- развитие управленческих навыков и компетенций руководителей;
- планирование и развитие деловой карьеры сотрудника;
- сокращение периода адаптации вновь назначенных руководителей;
- закрытие вакансий руководящих должностей в короткие сроки из внутренних резервов предприятия.

С этой целью сформированы и используются различные программы по развитию лидерского потенциала, бизнес-тренинги, практикумы, выездные семинары, зарубежные стажировки, курсы повышения квалификации, программы прикладной экономики и т. д.

Подготовка инженерных кадров происходит по основным направлениям деятельности организации, а руководителей — по программам прикладной экономики, а также по новым технологиям (управление инновационным развитием компаний с государственным участием, управление инновациями,

направление на результат, система вывода новых продуктов на рынок, развитие компетенций и навыков для эффективной защиты и оценки проектов. увеличение вовлеченности сотрудников в стратегическое развитие предприятия, планирования и защиты проектов гражданского производства и др.).



Руководители предприятия участвуют в Государственном плане подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства Российской Федерации на территории Свердловской области по программам «Менеджмент. Стратегия управления предприятием». В 2017 г. в связи с успешным завершением обучения сотрудники предприятия были рекомендованы к зачислению в кадровый резерв области.



Таким образом, совокупность представленных мероприятий, реализуемых на АО «ПО «УОМЗ», позволяет сотрудникам эффективно развиваться, а предприятию быстро реагировать на изменения в обществе и экономике, адаптироваться к инновациям, успешно внедрять современные технологии и достигать высоких показателей.

УДК 378.1

ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ОФИЦЕРСКИХ КАДРОВ ДЛЯ РАКЕТНЫХ ВОЙСК И АРТИЛЛЕРИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Е.М. Теремков, Н.Н. Буфетов

Аннотация. Рассмотрены вопросы повышения эффективности подготовки офицерских кадров для ракетных войск и артиллерии в интересах обеспечения военной безопасности России на основе: оптимизации количества и содержания военно-профессиональных компетенций; актуализации содержания основных профессиональных образовательных программ (ОПОП); разработки и внедрения инновационных методов контроля качества подготовки выпускников военных вузов.

Ключевые слова: качество, компетенции, подготовка, образовательные стандарты, программы

Abstract. The article deals with the issues of improving the efficiency of training officers for rocket troops and artillery in the interests of military security of Russia on the basis of: optimization of the number and content of military-professional competences; updating the content of the main professional educational programs (opop); development and implementation of innovative methods of quality control of training of graduates of military schools.

Keywords: quality, competence, training, educational standards, programs

На совещании с руководящим составом вузов МО РФ, проведенном Президентом РФ — Главнокомандующим ВС РФ, было отмечено, что подготовка кадров — это фундамент развития Вооруженных Сил Российской Федерации, а главный критерий оценки качества обучения — умение профессионально действовать в реальных условиях боевой обстановки [1].

Подготовка квалифицированных военных кадров и развитие системы военного образования являются приоритетными задачами МО РФ и важнейши-

ми направлениями деятельности для обеспечения обороноспособности нашего государства.

Главным условием выполнения этих задач является предоставление военным вузам широких полномочий в осуществлении образовательной деятельности. Это, например, право: разрабатывать военные образовательные стандарты, устанавливать квалификационные требования к военно-профессиональной подготовке выпускников, определять содержание теории и практики в области будущей военно-профессиональной деятельности и так далее [2, с. 4].

В соответствии с поставленными задачами Михайловская военная артиллерийская академия при организации образовательной деятельности в 2017/18 учебном году основные усилия сосредоточила на следующих направлениях:

- обеспечение перехода с 1 сентября 2018 года на обучение по модернизированным федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования (ФГОС ВО, поколение 3++);

- переработка и внедрение в образовательный процесс квалификационных требований (КТ) к военно-профессиональной подготовке выпускников академии, обучающихся на основе модернизированных образовательных стандартов;

- проведение мероприятий по актуализации содержания основных профессиональных образовательных программ с учетом: опыта применения Вооруженных Сил Российской Федерации в вооруженных конфликтах, боевых действий группировки российских войск (сил) за пределами страны; результатов научных исследований, отзывов на выпускников академии из войск и результатов государственной итоговой аттестации;

- поддержание высокого уровня подготовленности научно-педагогических кадров по всем реализуемым образовательным программам, выполнение аккредитационных показателей по качественной укомплектованности академии преподавательским составом;

- повышение уровня профессиональной подготовки обучающихся.

При выполнении задач по данным направлениям потребовалось выполнить большой объем организационной и технической работы, в основе которой был поиск путей решения в части повышения качества подготовки кадров для рода войск. Наиболее значимыми из них являются:

- оптимизация количества и содержания военно-профессиональных компетенций;

- актуализация содержания основных профессиональных образовательных программ (ОПОП);

- разработка, апробация и внедрение инновационных методик контроля и учета качества обучения на основе компетентностного подхода;

- переход к подготовке кадров по военным образовательным стандартам;

- развитие и совершенствование объектов учебно-материальной базы (УМБ);

- опережающее обучение слушателей, курсантов и подготовка педагогических и научных кадров;
- широкое привлечение к образовательному процессу специалистов из войск, имеющих большой практический служебный и боевой опыт;
- разработка и внедрение форм первичной документации и внутривузовской отчетности, связанной с приемом и обучением обучающихся.

Рассмотрим некоторые из них.

В условиях перехода к реализации модернизированных образовательных стандартов появляется возможность оптимизации количества и содержания профессиональных и профессионально-специализированных компетенций, заключающейся в приведении их содержания в соответствие с современными требованиями по видам деятельности. Проводимый кафедрами анализ количества и содержания реализуемых в образовательном процессе компетенций (в рамках выполняемой в академии НИР «Контроль-19») показывает, что такая необходимость уже возникла [3, с. 49].

В настоящее время мы имеем количественную избыточность планируемых результатов освоения ОПОП в виде формируемых компетенций. Их число колеблется от 60 (уровень магистратуры) до 111 (уровень специалитета).

Формулировка и содержание компетенций, особенно их военно-профессиональная составляющая излишне детализированы, содержат смысловые и текстовые повторения, не всегда отражают специфику профессиональной деятельности и, по всей видимости, формулировались исходя из задачи сохранения существующих дисциплин, объема учебной работы и штата кафедр.

Последствия такого подхода сейчас очевидны и выражаются главным образом, в недостатке времени для формирования уровня владеть (навык), а обеспечивают лишь уровни знать и уметь.

Каков выход из данной ситуации?

Необходимо учитывать, что качество подготовки выпускника академии — весьма неопределенный показатель деятельности академии в силу того, что его проявление на практике (в войсках) зависит от множества факторов как внешних, так и внутренних. Ведь есть примеры преуспевания в карьере и службе слабых выпускников, и наоборот — примеры неудачной службы успешно обучавшихся ранее в вузе слушателей или курсантов.

Пересмотр содержания компетенций, их формулировок и оптимизация их количества должны обеспечить получение наилучшего результата при минимальных затратах, но при этом не в ущерб повышению качества. То есть следует определять, как, сохранив необходимое качество, сократить число формируемых компетенций, тем самым обеспечить запас времени для получения более высокого уровня качества его составляющих.

В качестве примера можно привести модернизированный ФГОС ВО (поколение 3++) для специалитета. Количество формируемых компетенций в нем снижено до 63 (ранее в поколении 3+ было 85). При этом объем учебного времени остается прежним. И, что не маловажно, появляется резерв времени, позволяющий улучшать качество.

Важным путем повышения качества подготовки является актуализация содержания ОПОП, а именно — внесение в ее содержание перспективных наработок по вопросам боевого применения артиллерии, эксплуатации вооружения и военной техники, а также отработки способов их применения в ходе проводимых учений с учетом опыта боевых действий.

Изменяющаяся структура ВС РФ, других министерств и ведомств, появление новых видов вооружения и военной техники, например, робототехнических комплексов и систем обуславливают необходимость актуализации ОПОП. Кроме того, анализ отзывов на выпускников 2016 года показывает, что обучение целесообразно осуществлять не только по нормативным документам ВС РФ, но и знакомить с особенностями нормативных документов других министерств и ведомств, в частности войск национальной гвардии РФ.

Но к этому процессу нужно подходить взвешенно. При внесении уточнений и дополнений необходимо четко следить за балансом учебного времени и имеющимися возможностями академии по обеспечению образовательного процесса.

Наиболее сложной задачей, на наш взгляд, является разработка, апробация и внедрение методик контроля и учета качества обучения на основе компетентностного подхода.

В настоящее время методики проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации позволяют оценивать и делать вывод об уровне освоения составных частей компетенции — знаний и умений, которые показали обучающиеся. Имеющиеся фонды оценочных средств (ФОС), разработанные кафедрами, содержат показатели и критерии, позволяющие якобы проверить сформированность компетенций. На практике же оценка результатов контроля уровня освоения программного материала сводится к выставлению оценок 5, 4, 3 и никаких выводов об уровне сформированности компетенций не делается.

В имеющихся документах первичной отчетности (журналах, ведомостях, зачетных книжках, документах об образовании) учет формирования компетенций не предусмотрен, а ФГОС ВО, КТ, другие руководящие документы требуют готовить компетентного специалиста.

Как можно решить данное несоответствие? Для этого необходима выработка единых подходов к оцениванию и отображению результатов обучения в соответствии с модульно-компетентностной организацией образовательного процесса, которая должна обеспечить возможность оценивать уровень сформированности компетенций (способность действовать) как в процессе ее формирования, так и в целом в условиях, приближенных к реальным. Результаты промежуточной и государственной итоговой аттестаций должны давать ответ на вопрос, каков уровень сформированности компетенций у обучающихся и выпускников.

Поиск путей адаптации подходов к оцениванию уровня подготовки выпускников, осуществляемого в вузе и в войсках. В вузах оценивается — демонстрация личных способностей и уровня индивидуальной подготовки

обучающегося. В частях и соединениях — оценивают прежде всего способности выпускника руководить и управлять коллективом, результаты работы коллектива и в том числе его индивидуальную подготовку. Учитывая это целесообразно изыскать пути сближения и по возможности совмещения этих подходов.

Выработка подхода и разработка методик учета при процедуре оценивания личностной составляющей компетентности (мотивационная составляющая) компетентности, которая, по нашему мнению, оказывает большое влияние не только на весь процесс обучения и воспитания, но и последующую служебную деятельность.

Результаты анализа отзывов на выпускников 2016 г. показывают, что у 35 % выпускников отмечается недостаточность развития социально-личностных и общекультурных качеств (инициатива, личная ответственность, правовые знания, волевые качества и настойчивость). Большинство из них испытывают трудности в реализации полученных знаний на практике, особенно в работе с личным составом и управлении вверенным подразделением. В большей степени это касается выпускников с полной военно-специальной подготовкой.

Ведущаяся в академии НИР «Контроль-19» имеет целью выработать рекомендации по разрешению этих возникших проблем [3].

Кардинальное повышение качества подготовки кадров может быть получено при переходе к подготовке кадров с полной военно-специальной подготовкой по военным образовательным стандартам.

В настоящее время по всем специальностям данного уровня подготовки в дипломе указывается присвоенная квалификация — *инженер*, хотя вся последующая служба выпускников связана в основном с решением задач по управлению подразделениями, частями и т. д.

Наиболее рациональным нам видится путь перехода в подготовке кадров с полной военно-специальной подготовкой к обучению по военным образовательным стандартам, к примеру — в подготовке данных специалистов по специальности 56.05.04 *Управление персоналом (ВС РФ, другие войска, воинские формирования и приравненные к ним органы РФ)* с присвоением квалификации — *Специалист в области управления* или в разработке, регистрации и открытии новой специальности в укрупненной группе направлений и специальностей 56.00.00 Военное управление. В этом случае академия будет осуществлять весь цикл реализации ОПОП по укрупненной группе направлений и специальностей 56.00.00 Военное управление.

Что даст переход к подготовке по военным стандартам?

Увеличение доли военно-профессиональной составляющей в подготовке.

Наименование специальности и содержание ОПОП более точно отвечает задачам, выполняемых выпускниками по окончании академии (управление подразделениями РВиА).

Общее количество компетенций, в том числе военно-профессиональных, может быть существенно сокращено. Это может быть реализовано за счет

формирования профессиональных компетенций применительно к осваиваемой военной специальности, а не так как сейчас — к гражданской и военной специальностям.

Кроме того, учитывая активно развивающееся направление роботизации средств вооруженной борьбы, входящих в приоритетные направления развития науки, технологий и техники, и результаты проведенных исследований и наработок, проведенных кафедрами академии и НИЦ (РВиА), считаем своевременным начать работу по подготовке к открытию на базе военной специальности «Применение и эксплуатация средств автоматизации РВиА» военной специализации: «Применение и эксплуатация робототехнических комплексов военного назначения РВиА». Одновременно с этим организовать и по мере поступления образцов ввести опережающие обучение при подготовке офицеров РВиА в рамках действующих ОПОП, подготовку научно-педагогического состава и соответствующих элементов УМБ.

Учитывая имеющийся в академии опыт перехода на обучение на основе компетентностного подхода, обоснованно возникает необходимость пересмотра всего пакета документов внутри вузовской отчетности, связанных с приемом и обучением в академии. В частности, потребуют уточнения содержание: учебных карточек обучающихся; экзаменационных и зачетных ведомостей; экзаменационных листов; зачетных книжек; журналов учета посещения занятий; сводных данных о результатах экзаменационных сессий.

Требуется разработки и ввода в действие паспорт Михайловца и электронное портфолио. Данные документы должны показывать характеристику специалиста до момента принятия образцов документов на государственном уровне. Причем действие всех перечисленных документов, их ведение должно осуществляться в едином информационном образовательном пространстве и обеспечивать свободный доступ к этим ресурсам обучающихся, научно-педагогического и административно-управленческого состава академии.

Практически все обозначенные направления повышения качества подготовки офицеров являются предметом исследования НИР «Контроль-19». Результатом исследования ожидается выработка рекомендаций командованию и научно-педагогическому составу академии по оценке и отображению результатов подготовки выпускников академии.

Таким образом, кропотливая работа коллектива академии по подготовке к переходу на реализацию модернизированных ФГОС ВО (поколения 3++), актуализации содержания действующих ОПОП, внедрению современных методик оценки уровня сформированных компетенций, расширению перечня реализуемых ОПОП позволит повысить качество подготовки офицерских кадров в интересах обеспечения безопасности России.

Литература

- [1] Материалы совещания по вопросам развития системы военного образования. Рязань, 15.11.2013. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/19631> (дата обращения 02.02.2018).

- [2] Горемыкин В.П. Военное образование: цель — на развитие // Вестник военного образования. 2018. № 1 (4). С. 4–12.
- [3] Развитие методов определения результатов освоения основных образовательных программ высшего образования подготовки офицерских кадров РВиА: Научно-технический отчет о НИР (шифр «Контроль-19»). СПб.: МВАА, 2017. 182 с.

УДК 378.1

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА «УРАЛЬСКАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА» КАК ОСНОВА СОЗДАНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДЕЛА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

В.Ф. Щелоков, Л.Н. Шалимов

Аннотация. Проект «Уральская инженерная школа» создан с целью сохранения и развития инженерного образования для обеспечения высокопрофессиональными инженерными кадрами динамично развивающегося оборонно-промышленного комплекса и промышленного потенциала Свердловской области. Результаты, достигнутые при реализации программных мер, позволят подготовить новые кадры и системно создавать научно-технический задел для развития машиностроения.

Ключевые слова: сохранение и развитие инженерного образования, образовательные траектории, состоятельность инженерных школ, новые кадры ОПК, центры оценки квалификаций, непрерывность образования, интеллектуальная собственность сложных объектов государственного оборонного заказа

Abstract. The project “Ural engineering school” was created with the purpose of preservation and development of engineering education to provide highly professional engineering personnel of dynamically developing military-industrial complex and industrial potential of Sverdlovsk region. The results achieved in the implementation of policy measures will allow to prepare new personnel and systematically create a scientific and technical reserve for the development of mechanical engineering.

Keywords: conservation and development of engineering education, educational trajectories of competitiveness of engineering schools, a new cadre of defense, centers for assessment of qualifications, continuity of education, intellectual property, complex of objects of the state defense order

Принятию масштабного и долговременного проекта по сохранению и развитию инженерного образования в Свердловской области послужило увеличившийся спрос на инженерные специальности на предприятиях промышленности и возросший поток инвестиций на техническое перевооружение в условиях востребованности продукции оборонно-промышленного комплекса. В период с 2014 по 2017 г. консолидированный объем производства продукции ОПК вырос в 1,5 раза, инвестиции в основные фонды в 1,4 раза, инвестиции в НИОКР составили примерно 14 % общего инвестиционного потока.

Важным было сконцентрировать действия на развитие существующих практик, поиск и сопровождение образовательных траекторий для школьников и студентов, заинтересованных в инженерном образовании и труде инженера.

Предприятия ОПК совместно с образовательными учреждениями высшего образования создали 8 базовых кафедр для подготовки специалистов и ре-

ализации требований, отвечающих уровню заказчика. В работе таких кафедр принимают участие руководители предприятий, главные специалисты по конструкторскому и технологическому направлению. Ежегодно по договорам с предприятиями обучается примерно 1,5 тысячи студентов и ведется прием на работу молодых специалистов по востребованным специальностям. Сформирована система привлечения школьников для обучения по инженерным специальностям. Для поддержания интереса к инженерному образованию, созданию условий ранней профориентации предприятиями ОПК заключено 119 договоров социального партнерства со школами, техникумами и институтами. Ежегодно проводятся конференции молодых специалистов, научные чтения на АО «ОКБ «Новатор»», АО «НПО автоматики имени академика Н.А. Семихатова». На реализацию политики подготовки инженерных кадров в 2016 году инвестировано 52,6 млн руб., с целью углубленного образования школьников, повышения квалификации учителей школ, педагогов университетов и развития материальной базы. В этом году открыт региональный центр поддержки талантливой молодежи «Золотое сечение», что будет интеллектуальной основой и будущих успехов программы «Уральская инженерная школа». При реализации проекта созданы Технопарк «Университетский» и межрегиональный центр компетенций «Машиностроение, управление сложными техническими системами, обработка материалов».

Не менее важными в реализации программы «Уральская инженерная школа» являются меры по закреплению молодых специалистов на предприятиях, вовлечение их в решение новых задач и создания условий профессионального роста и подготовки молодых ученых.

Меры очень разнообразны, зависят от финансового положения, опыта работы, масштабности задач по формированию научного задела. К основным следует отнести: оказание материальной поддержки на бракосочетание, решение первоочередных мер молодой семьи, ипотечное кредитование, персональная надбавка специалистам конструкторских и технологических подразделений, компенсация за детские дошкольные учреждения, развитие института наставничества, бесплатное оказание услуг в учреждениях спорта, здравоохранения, установление стипендий перспективным специалистам на решающих участках производства.

Одним из важных результатов в реализации программы «Уральская инженерная школа» стало вовлечение молодых инженеров в научную деятельность. Научный потенциал предприятий НИИ и КБ оборонного комплекса представлен 50 докторами наук, 313 кандидатами наук 81 аспирантом. В перечне образовательных учреждений высшего образования известные вузы, с которыми ведется работа как по подготовке специалистов, так и ведения научно-исследовательских наук, среди них Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Балтийский государственный университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Казанский авиационный, Южно-Уральский Федеральный исследовательский университет, Томский политех-

нический университет, филиалы научно-исследовательского ядерного университета «МИФИ». Главным в этой работе по праву является Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, с участием которого системно реализуются конкретные задачи.

Подготовка специалистов в разных ведущих вузах дает возможность предприятиям использовать потенциал разных инженерных школ и их состоятельность в решении задач проектов мирового уровня.

К проектам мирового уровня следует отнести производство стабильных изотопов и радионуклеидов для применения в высокотехнологичной медицине, создание производства российских литий-ионных накопителей энергии с целью широкого применения на городском пассажирском электротранспорте и заводском технологическом транспорте, производство металлических (железных, титановых, медных) порошков с целью применения в аддитивных технологиях, производство самих аддитивных машин, технологий и установок для нанесения сложных покрытий атомно-слоевого осаждения на электроды, получения новых свойств материалов и изготовление из них твердосплавного инструмента. Результаты, полученные при достижении целей в прорывных проектах, подтверждают, что новые кадры в ОПК способны решать задачи такого уровня.

На протяжении пяти лет в высокотехнологичном секторе ОПК фиксируется рост внедрения новых технологий. Изменение технологий становится системным процессом и практически подтверждает, что продолжается движение к новому технологическому укладу с многообразным внедрением информационных технологий в производственных процессах. В этой связи формируются новые требования к взаимодействию науки, образования и производства. Развивая инженерный потенциал только в прошлом году на предприятиях введено более 70 новых технологий, внедрено свыше 26 тыс. техпроцессов, изготовлено около 4 тыс. единиц оснастки. Ускорение технического прогресса приводит к появлению новых знаний, созданных на принципиально новых технологиях, в то время, как традиционные производства вытесняются или исчезают. Меняется структура портфеля интеллектуальной собственности, выросло количество патентных заявок на результаты научно-технологической деятельности. Мы убедились в необходимости подготовки кадров в области управления и создания интеллектуальной собственности сложных объектов государственного оборонного заказа.

Проект «Уральская инженерная школа» уделяет внимание и отмечает важность решения социальных программ, а также ответственности за качество жизни персонала предприятий. Одним из таких оценочных показателей является рост среднемесячной заработной платы. В 2016 г. она составила 41 149 руб., в 2017 г. ожидается рост на 8...9 %, при этом на предприятиях КБ и НИИ в текущем году достигнет 54 тыс. руб. Превышение размера заработной платы в организациях науки подтверждает важность приоритета в создании нового научно-технического задела и сохранения кадров ученых порой единственных в России исследовательских центрах. В Свердловской области в 2017 г. среднемесячная заработная плата составила 33 642 руб.

Вопрос подготовки кадров для ОПК в ряде случаев на предприятиях занимает первоочередные позиции. Ведутся в инициативном порядке работы по разработке и внедрению профессиональных стандартов. На ПАО «Машиностроительный завод им. М.И. Калинина (г. Екатеринбург) создан Центр оценки квалификации. Областью деятельности центра оценки квалификаций являются процедуры подтверждения соответствия квалификации соискателя положением профессионального стандарта по основным профессиональным квалификациям — инженер-технолог-программист, инженер по контролю качества механосборочного производства, инженер по инструментообеспечению, инженер-конструктор по проектированию технологической оснастки, специалист по аддитивным технологиям, инженер-технолог по механообработке, инженер-метролог. При этом возникают требования к образовательным программам и выпускникам, к работникам организации. Проектом «Уральская инженерная школа» заложен важный принцип непрерывности образования и повышение квалификации. Из 98 тысяч работающих на предприятиях Союза, 46 тысяч повысили квалификацию. Это хороший уровень в сравнении с другими отраслями, но не является достаточным для высокотехнологичных производств.

В рамках программы совместно с УрФУ, Уралвагонзаводом и Уральским конструкторским бюро транспортного машиностроения удалось разрешить вопрос о приеме с 2017 г. на бюджетные места студентов для обучения по специальности «Транспортные средства специального назначения». До этого складывалась парадоксальная ситуация, когда в танко-граде, где имеется единственное в России конструкторское бюро, серийный завод, образовательные учреждения специального и высшего профессионального образования, а подготовка по этой важной специальности Министерством образования по непонятной причине была остановлена в ходе реформ.

Объем инвестиций на подготовку и закрепление кадров ежегодно растет и логичным возникает вопрос о компенсационных мерах. В 2106 г. на цели реализации кадровой политики предприятиями ОПК в Свердловской области инвестировано более 330 млн руб. Союз оборонных предприятий не неоднократно отмечал о необходимости мер поддержки, например, в виде налоговых вычетов на величину инвестиций для этих целей. По нашему мнению, государственное участие, скорее всего, будет носить не характер возврата части затрат, а станет стимулом для руководителей заниматься подготовкой кадров не только для реализации поставленных перед ними задач, а в большей степени для решения задач государственного масштаба. Однако до настоящего времени предложения, транслированные нами в Союз машиностроителей России, комитет Госдумы по промышленной политике в перечень рассматриваемых поправок к налоговому законодательству не внесены. Мы обсуждали на рабочих совещаниях по реализации программы развития инженерного образования вопрос участия государства в форме постановки задач финансовой и других видов поддержки при разработке проектов, имеющих стратегическое значение. Считаем, что в таких проектах необходимо конкретно ставить

задачи по целевой подготовке кадров. Это особенно актуально при реализации, например, проектов по цифровой экономике. Масштаб реализации программы таков, что ресурсов предприятий явно недостаточно и без участия отраслевой науки, государственных средств успешное выполнение становится проблемным.

В молодых специалистах и молодых ученых мы видим основу для будущего и убеждаемся, что, пройдя путь реального решения производственных проблем, они на равных готовы участвовать в создании новой специальной техники и новой продукции для рынка. За этот период на 15 % возросло число опытно-конструкторских работ по гражданской тематике.

В результате реализации многих мер региональной программы подготовки инженеров нам удалось привлечь их на производство, в КБ и НИИ. Средний возраст коллективов начал снижаться и достиг 41 года, в организациях науки — 53 лет. Проект объединил всех заинтересованных в деле формирования высокопрофессиональных кадров, воспитания патриотов своих предприятий и патриотов России, что станет условием для укрепления ее могущества.