УДК 355.2.001:35

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Военный учебно-научный центр ВМФ «Военно-морская академия»
Военный институт (дополнительного профессионального образования)

Научно-деловая программа
Международного военно-технического форума
«АРМИЯ-2020»

Круглый стол
проводился совместно Военным институтом (дополнительного профессионального образования) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»
и ЗАО «Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем»

Создание и использование тренажерных средств для подготовки личного состава Вооруженных Сил Российской Федерации

Тезисы докладов

Санкт-Петербург – Тверь

2020

АННОТАЦИЯ

Круглый стол «Создание и использование тренажерных средств для подготовки личного состава Вооруженных Сил Российской Федерации» был проведен в рамках научно-деловой программы Международного военно-технического форума «Армия-2020». Ответственными за его организацию выступили Военный институт (дополнительного профессионального образования) Военного учебно-научного центра ВМФ «Военно-морская академия имени адмирала Н.Г. Кузнецова» и ЗАО «Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем». Во время подготовки круглого стола были собраны материалы, представляющие интерес для разработчиков тренажерных средств и педагогов, использующих их в образовательном процессе. Эти материалы составили данный сборник.

В сборник вошли тезисы докладов и доклады представителей военных образовательных учреждений Министерства обороны, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций, прочитанные на заседании круглого стола «Создание и использование тренажерных средств для подготовки личного состава Вооруженных Сил Российской Федерации» 24 августа 2020 года.

Руководитель круглого стола – заместитель начальника ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» по учебной и научной работе, кандидат военных наук, доцент Е.С. Пахомов.

Модератор – старший научный сотрудник ВИ ДПО, доктор военных наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области образования, действительный член Академии военных наук В.А. Ильин.

Организатор круглого стола – старший научный сотрудник ВИ ДПО, кандидат технических наук Н.А. Шустова.

В работе круглого стола приняли участие 41 представитель 19 организаций, в том числе 3 доктора наук и 16 кандидатов наук.

СОДЕРЖАНИЕ

Пахомов Е.С. Вступительное слово руководителя круглого стола……..……. 4
Пахомов Е.С., Ильин В.А. Эффективность тренажерных средств в достижении профессиональных компетенций военных специалистов..... 6
Соколов С.Н. Результаты модернизации учебно-тренировочных средств ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»……. 9
Ильин В.А. Результаты модернизации учебно-тренировочных средств (ТСТК «Командор») ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» ……..... 12
Андреев В.Ю. Актуальные вопросы разработки программного обеспечения тактических тренажеров для ВМФ по итогам модернизации ТСТК ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» …….……..…… 14
Титов К.Б. Подходы к проведению военно-морской игры в условиях комплексирования учебно-тренировочных средств ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» различных уровней образования …….……..……. 17
Серебряков А.Б. О совершенствовании систем информационной поддержки тренажеров по подготовке операторов корабельных ЯЭУ на основе логико-вероятностных методов…… 24
Пухов Г.Г. Концептуальный поход к созданию тренажеров виртуальной реальности в интересах Сухопутных войск ……..…….…… 27
Баканов Г.В. Опыт использования комплексных тактических тренажеров в подготовке подразделений сухопутной составляющей сил общего назначения…....……...…… 31
Бюшгенс А.Г., Хохлов Ю.В. Опыт разработки специализированных авиационных тренажеров и перспективы их использования в интересах морской авиации ВМФ РФ ……... 35
Герасименко С.Л., Проскурин О.Н. Современные технологии в комплексном обучении специалистов ВМФ.……..……... 40
Фролов И.А. Методика автоматизированного оценивания уровня подготовленности подразделения специалистов боевых средств ЗРК на УТС …….. 45
Обрезков А.В. Технология фасилитационного взаимодействия при обучении личного состава ВС РФ с использованием аппаратно-программных комплексов..…….. 47
Захаров В.Л., Скурский С.Н., Максимов А.В. Предложения по совершенствованию структуры комплексов УТС для боевой подготовки и военного образования ВМФ……. 50
Шмулевский Д.Б., Кузнецов А.В. Направления развития системы подготовки боевых расчетов многоуровневой разнородной группировки войск, решающей задачи по ВКО……. 53
Шмулевский Д.Б., Кузнецов А.В., Тарасов В.М. Внедрение в учебный процесс интерактивных компьютерно-тренажерных технологий для создания систем обучения военнослужащих ВКС тактико-специальным действиям по организации охраны и обороны подразделений и объектов ВКС с элементами построения системы огня и управления огнем с практическим применением штатного стрелкового оружия…… 56
Зайцев В.К. Тренажеры для функционально-силовой подготовки военнослужащих Российской Федерации……. 60
Шустова Н.А. Итоги проведения Военным институтом (дополнительного профессионального образования) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» круглого стола…… 62
Пахомов Е.С. Заключительное слово руководителя круглого стола…… 69

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО
руководителя круглого стола

Капитан 1 ранга ***Пахомов Евгений Сергеевич,***
заместитель начальника ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ
«Военно-морская академия» по учебной и научной работе,
кандидат военных наук, доцент

Военный институт (дополнительного профессионального образования) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» в четвертый раз проводит круглый стол в рамках научно-деловой программы Международного военно-технического форума, посвященный созданию и использованию тренажерной техники для подготовки личного состава Вооруженных Сил Российской Федерации.

В этом году наш институт проводит круглый стол совместно с ЗАО «Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем».

Первый круглый стол был проведен в 2017 году, его тема – «Использование тренажерных средств для тактической подготовки офицерского состава». В нем приняли участие 35 человек, прозвучали 8 докладов.

В следующем году тема круглого стола была «Актуальные вопросы тренажерной подготовки органов управления и военных специалистов. Пути повышения качества тренажерной подготовки». В нем приняли участие 42 человека, прозвучали 12 докладов.

В 2019 году круглый стол проводился на тему «Методологические аспекты создания и использования тренировочных средств для подготовки органов управления и военных специалистов». Участников было 38, докладов – 10.

Всего в наших круглых столах принимали участие более 30 организаций. Хочу отметить постоянных коллег (партнеров):

– ЗАО «НИИ «Центрпрограммсистем»;
– НИИ ОСИС ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»;
– ВМПИ ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»;
– Михайловская военная артиллерийская академия;
– Черноморское высшее военно-морское училище имени П.С. Нахимова;
– Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны;
– АО «НПО «РусБитех».

На участие в работе сегодняшнего круглого стола «Создание и использование тренажерных средств для подготовки личного состава Вооруженных Сил Российской Федерации» зарегистрировались более 60 человек, поступило 16 заявок на выступления с докладами.

Основная задача, стоящая перед образовательными организациями Министерства обороны РФ, – повышение качества подготовки личного состава, что напрямую зависит от отработки тактических приемов и способов применения войск (сил) и систем вооружения в полигонных условиях, которая требует значительных материальных затрат, ресурса боевой техники и не всегда обеспечивается адекватным моделированием обстановки.

Важным дополнением к полевой, морской, летной подготовке является тренажерная подготовка в образовательных учреждениях, учебных центрах, объединениях и соединениях. В современных условиях все большее значение приобретают тренажерные средства. Они позволяют:

– снизить затраты на боевую подготовку за счет предварительного моделирования мероприятий подготовки, моделировать и объективно оценивать результаты проведенных учений и выполненных боевых упражнений;

– увеличить количество упражнений на одного обучающегося в вузе в 3–4 раза;

– повысить качество отрабатываемых упражнений за счет более адекватного моделирования обстановки, оружия и технических средств;

– моделировать и отрабатывать новые тактические приемы и способы действий как на современных системах вооружения, так и на проектируемых, проверять их боевые возможности, вырабатывать способы боевого применения.

В Военном институте (дополнительного профессионального образования) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» создан и уже более 14 лет успешно применяется в учебном процессе тактико-специальный тренажерный комплекс «Командор». В 2019 году комплекс прошел глубокую модернизацию, что существенно повысило его возможности.

Накопленный опыт в создании и эксплуатации тренажерного комплекса «Командор» позволил открыть на базе ВИ ДПО научную школу «Создание и использование тренажеров в военно-морском образовании и боевой подготовке», зарегистрированную в реестре военно-научных школ образовательных организаций высшего образования и научных организаций МО РФ за № ВНШ-501.

Сегодня в войска и на флот интенсивно поступают новое современное вооружение и военная техника, на учениях, в боевых и специальных действиях апробируются новые тактические приемы и способы совместного применения разнородных и разновидовых группировок сил и войск. Так же интенсивно должна развиваться и тактическая (специальная) подготовка офицерского состава и органов управления Вооруженных Сил, а соответственно – и учебно-тренировочные средства этой подготовки.

Уважаемые товарищи, благодарю вас за интерес к рассматриваемой теме и приглашаю принять участие в дискуссии по вынесенным на обсуждение вопросам.

Ведение заседания нашего круглого стола поручается доктору военных наук, профессору, лауреату премии Правительства Российской Федерации в области образования Ильину Виктору Алексеевичу.

.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРЕНАЖЕРНЫХ СРЕДСТВ В ДОСТИЖЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВОЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Капитан 1 ранга ***Пахомов Евгений Сергеевич****,*
заместитель начальника ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»
по учебной и научной работе, кандидат военных наук, доцент;
Ильин Виктор Алексеевич*,*
старший научный сотрудник ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»,
доктор военных наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области образования

Для принятия решения о способах, методах, объеме применения в образовательной деятельности военного вуза, в системе боевой подготовки современной тренажерной техники, а также для постановки задачи на ее создание необходимо оценить эффективность. Однако ни ГОСТы, ни руководящие документы по военному образованию никаких рекомендаций по оценке эффективности тренажеров и образовательного процесса с их использованием не дают.

В последние годы в ряде работ предприняты определенные попытки в этом направлении, в частности, в монографии «Тренажеры Военно-Морского Флота», но единые взгляды на данную проблему и подходы к ней пока не выработаны.

Понятие «эффективность» имеет несколько не противоречащих друг другу определений, суть которых сводится к тому, что эффективность – это не свойство системы, а категория, оценивающая ее деятельность и определяемая по результатам решения поставленных задач. Таким образом, эффективность тренажера можно определить только в процессе его использования по назначению, то есть в образовательном процессе или при выполнении мероприятий боевой подготовки. Значит, критерием эффективности тренажеров может быть их способность реализовать программы обучения, подготовки. В процессе обучения обучающийся приобретает новые или расширяет, углубляет приобретенные ранее компетенции.

Следует различать два аспекта: оценка эффективности использования тренажерных средств для подготовки, обучения и оценка эффективности подготовки, обучения с использованием тренажерных средств. В первом случае оценивается весь круг вопросов использования тренажеров, во втором – эффективность педагогического процесса, когда, собственно, и формируются компетенции обучающихся.

Понятие «компетенция» имеет несколько трактовок, частично совпадающих и частично противоречащих друг другу. На наш взгляд, наиболее полное толкование этого термина дает локальный нормативный акт «Руководство по организации и учету образовательной и методической деятельности ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» (РОМД-2016): «Компетенция – интегральная характеристика результатов обучения, характеризующая потенциальную способность выпускника использовать полученные знания, умения, практический опыт в дальнейшей профессиональной и общественной деятельности». Здесь ключевое положение – интегральная характеристика результатов обучения».

Каждой специальности обучения, подготовки соответствует определенный набор компетенций. Компетенции определяют содержание обучения, подготовки, на их основе формируются учебные дисциплины. Компетенция может быть реализована в рамках одной или нескольких учебных дисциплин. Учебные дисциплины обеспечивают получение обучающимися знаний, умений и навыков в той или иной области. Структурно специальность подготовки включает учебные дисциплины, содержание которых определяется квалификационными требованиями, то есть перечнем знаний, умений и навыков в конкретной предметной области. Именно учебные дисциплины через реализацию квалификационных требований конкретизируют компетенции, относящиеся к специальности обучения, подготовки. Знания приобретаются в ходе занятий теоретического обучения, умения и навыки – на практических занятиях различного вида, в том числе (и в первую очередь) с использованием тренажерных средств (рис. 1).

Таким образом, компетентностная модель выпускника – документ, содержащий характеристику его профессиональной деятельности, комплекс профессиональных компетенций в их логической взаимосвязи как интегральной характеристики результатов образования, а также устанавливающий сферу ответственности между кафедрами, учебными дисциплинами (модулями), практиками за конечный результат образовательной деятельности по направлению (специальности) подготовки.

В военных образовательных учреждениях применяются следующие основные формы практической подготовки: индивидуальная, групповая и комплексная. При индивидуальной подготовке про-

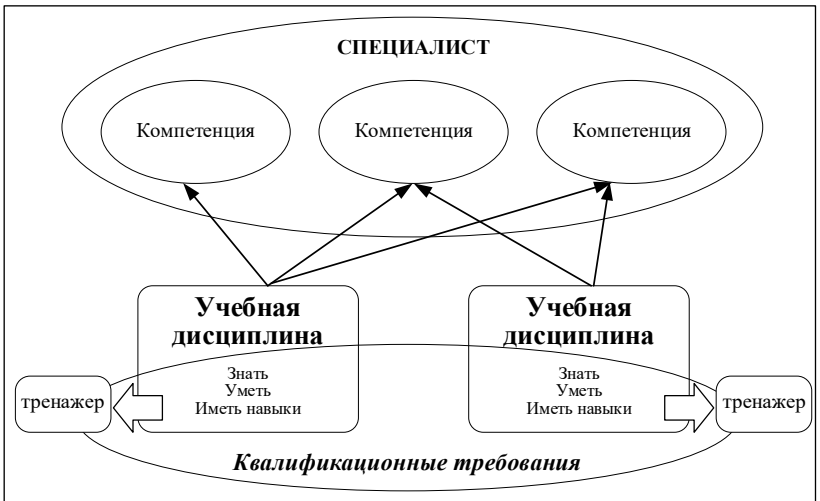


Рис. 1. Формирование компетенций подготовки специалиста

водятся тренировки и групповые упражнения. Групповая подготовка предусматривает проведение тренировок в составе расчетов, групповых упражнений и учений. При комплексной подготовке проводятся учения и игры.

Практическая подготовка в образовательных организациях и учебных центрах системы боевой подготовки проводится с использованием специализированных и комплексных тренажеров и тренажерных комплексов, которые в зависимости от формы подготовки и вида занятия могут применяться автономно, совместно (несколько тренажеров) и комплексно – под управлением центрального поста руководства обучением.

Специализированные тренажеры используются в основном для индивидуальной подготовки, обеспечивая проведение групповых упражнений и тренировок обучающихся. Комплексные тренажеры могут использоваться для индивидуальной, групповой и комплексной подготовки при проведении тренировок, групповых занятий и учений. Тренажерные комплексы используются исключительно для проведения учений и игр при комплексной подготовке обучающихся.

Типы тренажерных средств, формы подготовки и виды занятий определяют эффективность как использования тренажерных средств, так и подготовки обучающихся с их использованием.

Как следует из определения, эффективность тренажерных средств можно определить только в процессе их использования по назначению, то есть в образовательном процессе или при выполнении мероприятий боевой подготовки. При этом, во-первых, эффективность подготовки обучающихся по достигнутому уровню полученных умений и навыков существенно зависит от начального уровня подготовленности, мотивации к обучению и многих других факторов и может иметь большой разброс; во-вторых, и самое главное, военный специалист, боевой расчет готовятся к ведению боевых действий и априори оценить нанесенный материальный ущерб противнику или предотвращенный ущерб своим силам, войскам, объектам с учетом качества подготовки специалиста, боевого расчета, экипажа не представляется возможным.

В то же время ряд параметров умений и навыков, приобретаемых в ходе подготовки, могут быть измерены (время, точность – отклонения от заданного значения и ряд других), то есть возможно оценить количественно приобретенные умения и навыки. Интеллектуальные умения и навыки (например, оценка обстановки, принятие ситуационных решений и тому подобное) возможно оценить по количеству допущенных ошибок. В таком случае эффективность тренажерной подготовки можно оценить за период обучения, подготовки путем сравнения начального и достигнутого уровней подготовленности обучающегося:

$$\Delta U = U_{\text{д}} - U_{\text{н}},$$

где ΔU – прирост уровня подготовленности; $U_{\text{н}}$ – начальный уровень подготовленности; $U_{\text{д}}$ – достигнутый уровень подготовленности.

В свою очередь, достигнутый уровень подготовки обучающегося является функцией от начального уровня подготовленности, количества упражнений за период подготовки и их сложности:

$$U_{\text{д}} = 1 - e^{-\left(U_{\text{н}} + k_{\text{сл}} n_{\text{упр}}\right)},$$

где $n_{\text{упр}}$ – количество упражнений за период подготовки; $k_{\text{сл}}$ – сложность упражнений (рис. 2).

Оценку качества и эффективности приобретения интеллектуальных (неизмеряемых) умений и навыков можно определить, учитывая допущенные ошибки при оценке обстановки, принятии решения и т.п. При этом каждая ошибка должна иметь свой вес, который определен соответствующими руководящими документами или определяется экспертами. Величину снижения балла от максимального необходимо перевести в доли от ноля до единицы. В данном случае вычисление достигнутого уровня подготовленности производится с учетом количества ошибок и их веса

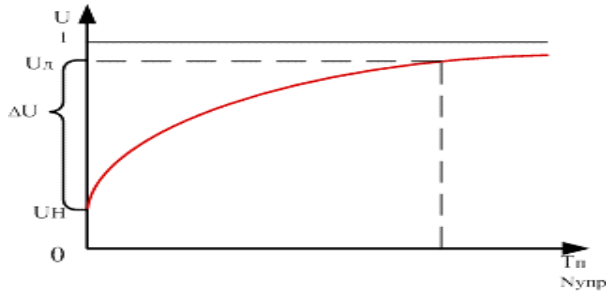


Рис. 2. Зависимость достижения уровня подготовленности

по рекуррентной формуле, то есть для оценки каждого последующего упражнения учитывается результат предыдущего:

$$U_{дj} = 1 - e^{-\left(U_{дj-1} + \sum v_{ош} n_{ош}\right)},$$

где $n_{ош}$ – количество ошибок; $v_{ош}$ – вес ошибки; $U_{дj-1}$, $U_{дj}$ – оценки предыдущего и последующего упражнений.

Объективную оценку эффективности тренажерной подготовки можно получить статистической обработкой достаточного количества результатов. Упрощенно показатель эффективности можно представить как отношение суммарного уровня подготовленности обучающихся на тренажере по учебной дисциплине за определенный период к их общему числу:

$$H_{тр} = \frac{\sum \Delta U_i}{N_{об}},$$

где $N_{об}$ – число обучающихся на тренажере за период подготовки.

Для создания компетентностной модели и оценки эффективности подготовки обучающихся с использованием тренажерных средств используется, например, дискретно-модульное представление процесса формирования компетенций выпускника с использованием тренажерной техники, для чего необходимо сформировать таблицу использования всех тренажеров по всем учебным дисциплинам и всем темам учебных занятий, обеспечивающих реализацию всех компетенций по каждой специальности подготовки (табл. 1).

Таблица 1

Реализация компетенций тренажерными средствами в учебных дисциплинах

Компетенция	Учебная дисциплина	Тренажер			
		1	2	…	m
К_1	1.1	Д_1.1/Т.1	Д_2.1/Т.1	…	Д_m.1/Т.1
	1.2	Д_1.21/Т.2,3	Д_2.21/Т.1-3		Д_m.21/Т.2,3
	…	…	…	…	…
К_2	2.1	Д_1.3/Т.4	Д_2.1/Т.4	…	Д_m.1/Т.7
	2.2	Д_1.4/Т.2,3	Д_2.2/Т.2,5		Д_m.2/Т.12,13
	……	…	v	v	…
…	…	…	…	…	…
К_n	n.1	Д_1.1/Т.4	Д_2.1/Т.6	…	Д_m.1/Т.4
	n.2	Д_1.41/Т.1,7	Д_2.21/Т.10,15	…	Д_m.41/Т.6,3
	……	…	…	…	…

На основе дискретно-модульного представления образовательного процесса формируется матрица эффективности подготовки с использованием тренажерных средств и их вклада в формирование компетенций обучающихся. Элементами матрицы являются показатели эффективности каждой темы учебных занятий, рассчитанные, как было показано ранее. На их основе вычисляются вклад каждого тренажера в формирование каждой компетенции и общий вклад тренажерных средств в подготовку специалиста, тем самым определяется эффективность подготовки с использованием тренажерных средств (табл. 2). В таблице 2 $H_{i\,K_j}$ – количество упражнений, которое i-й тренажер (i = 1, m) используется для формирования или совершенствования j-й компетенции (j = 1, n).

Каждый из образцов тренажерной техники, обеспечивающий проведение учебных занятий, вносит свой вклад в формирование и совершенствование той или иной компетенции специалиста за отведенное учебной программой время. Вклад i-го тренажера в формирование или совершенствование j-й компетенции можно оценить по формуле

$$k_{ij} = \frac{H_{iK_j}}{\sum_{i=1}^{m} H_{iK_j}}.$$

Эффективность использования тренажеров в образовательных организациях оценивается системой дидактических, функциональных, технических и экономических показателей.

Таблица 2

Интегральное представление процесса формирования компетенций выпускника с использованием тренажеров

Компетенция	Номер кафедры						Суммарный показатель
	1	**2**	**3**	**…**	***m*-1**	***m***	
К_1	$H_{1К_1}$	$H_{2_К_1}$	$H_{3К_1}$	…	$H_{m\text{-}1\ К_1}$	$H_{m\ К_1}$	$\sum_{i=1}^{m} H_{iК_1}$
К_2	$H_{1К_2}$	$H_{2К_2}$	$H_{3К_2}$	…	$H_{m\text{-}1\ К_2}$	$H_{m\ К_2}$	$\sum_{i=1}^{m} H_{iК_2}$
К_3	$H_{1К_3}$	$H_{2К_3}$	$H_{3К_3}$	…	$H_{m\text{-}1\ К_3}$	$H_{m\ К_3}$	$\sum_{i=1}^{m} H_{iК_3}$
…	…	…	…	…	…	…	…
К_n-1	$H_{1К_n\text{-}1}$	$H_{2К_n\text{-}1}$	$H_{3К_n\text{-}1}$	…	$H_{m\text{-}1\ К_n\text{-}1}$	$H_{m\ К_n\text{-}1}$	$\sum_{i=1}^{m} H_{iК_n-1}$
К_n	$H_{1К_n}$	$H_{2К_n}$	$H_{3К_n}$	…	$H_{m\text{-}1\ К_n}$	$H_{m_К_n}$	$\sum_{i=1}^{m} H_{iК_n}$

Литература

1. Захаров В.Л., Ильин В.А. Тренажеры Военно-морского флота. Создание и использование. Монография. СПб, Тверь, 2019. – 248 с.; ил.
2. Лайл М. Спенсер-мл. и Сайн М. Спенсер. Компетенции на работе. Пер. с англ. М: HIPPO, 2005. – 384 с.
3. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. М.: изд. АЗЪ, 1995. – 928 с.
4. Современный словарь иностранных слов. Изд-во «Русский язык» М. – СПб, 1993. – 740 с.
5. Руководство по организации и учету образовательной и методической деятельности ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» (РОМД-2016) / Локальный нормативный акт (в редакции 2020 г.). СПб, 2020. – 582 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ СРЕДСТВ ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «ВОЕННО-МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ»

Соколов Сергей Николаевич,
заместитель генерального директора по науке
ЗАО «НИИ «Центрпрограммсистем», кандидат экономических наук

25 ноября 2019 года НИИ «Центрпрограммсистем» завершил работы по сервисному обслуживанию (техническому надзору) и модернизации (доработке) ТСТК «Командор», который создавался в начале 2000-х годов и установлен в ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия».

Основными целями работы были восстановление работоспособности *учебно-тренировочных средств* (УТС) и внедрение в УТС моделей новых образцов военной техники, стоящих на вооружении ВМФ.

Кроме того, требовалась доработка всех УТС в части обеспечения режима секретности (перевод в сертифицированную среду).

Модернизация проводилась для ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», который специализируется на обучении командиров надводных кораблей и подводных лодок всех классов и проектов, флагманских специалистов надводных кораблей и подводных лодок, командиров боевых частей надводных кораблей и подводных лодок.

Всего 47 специальностей и специализаций подготовки по 18 учебным дисциплинам на 12 кафедрах.

Модернизировался ТСТК ВСОК ВМФ (ныне ВИ ДПО) образца 2005–2006 гг. Данный ТСТК был разработан шестью предприятиями:

– НИИ «Центрпрограммсистем» (г. Тверь): ЦПРО, АПСК, ТТ «Охта», КТ «Обзор», АСО «Позиция-2000»;

– НПП «Система» (г. Санкт-Петербург): КТКТ «Дуэль-Т», «Дуэль-ПЛ», «Дуэль-ПЛО», «Дуэль-МТ», СТОК «Оперативник»;

– ЗАО «Транзас» (г. Санкт-Петербург): КТ «Мостик»;

– ПКБ «РИО» (г. Санкт-Петербург): КТ «Племя-С»;

– ЗАО «Морские навигационные системы» (г. Санкт-Петербург): СТК «Регель»;

– НПО «Агат» (г. Москва): КТ «Петля».

Военно-научное сопровождение вели 24 ЦНИИ МО, 1 ЦНИИ МО, ГНИНГИ, ВСОК ВМФ.

При этом все, кроме «Центрпрограммсистем», работали по техническим заданиям, не предполагавшим взаимодействие и комплексирование с УТС других разработчиков. Задача объединения УТС в комплекс была поставлена перед ЦПС в ОКР «Командор» и, в конце концов, решена. Комплекс заработал. Однако это стоило больших усилий, кроме того, малейшая модернизация УТС «выбивала» его из системы.

Возникает закономерный вопрос о цели комплексирования УТС.

Дело в том, что из 15 учебных задач только одна – «Поиск и уничтожение (прорыв) минного заграждения» – решается на одном тренажере одной кафедры. А, например, задача «Управление кораблями и оружием при ведении боевых действий» в идеале решается на 7 тренажерах 7 кафедрами.

Итак, объект модернизации включал 12 УТС и центральное ядро, обеспечивающее хранение общих данных, взаимодействие и централизованное руководство учебным мероприятием (рис. 1).

Рис. 1. Структура модернизированных УТС ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»

Назначение УТС:

– *тактический тренажер* (ТТ) «Дуэль-Т» предназначен для подготовки командиров соединений, флагманских специалистов, командиров кораблей и командиров боевых частей к ведению боевых действий;

– *комплексный тренажер* (КТ) «Дуэль-ПЛО» является тренажером по ведению противолодочных действий;

– КТ «Дуэль-МТ» предназначен для подготовки к миннозаградительным и противоминным действиям;

– КТ «Дуэль-ПЛ» предназначен для подготовки к ведению боевых действий подводными лодками;

– *специализированный тренажно-обучающий комплекс* (СТОК) «Оперативник» является тренажером по использованию оружия;

– КТ «Обзор» – тренажер по радиоэлектронному обеспечению боевых действий и боевому использованию радиоэлектронных средств кораблей;

– СТ «Регель» предназначен для подготовки штурмана корабля и флагманского штурмана соединения кораблей;

– КТ «Петля» (КТ «Обзор-Р») предназначен для подготовки специалистов разведки ВМФ;

– КТ «Мостик-2000» – тренажер по обеспечению навигационной безопасности плавания;

– *автоматизированная система обучения* (АСО) «Позиция-2000» предназначена для подготовки офицерского состава к управлению борьбой за живучесть надводных кораблей и подводных лодок;

– ТТ ПВО «Охта» является тренажером по управлению ПВО;

– КТ «Племя-С» (КТ «Обзор-С») – тренажер по боевому использованию корабельных средств связи.

КТ «Мостик-2000» и СТ «Регель» модернизированы силами «Центрпрограммсистем» в кооперации с разработчиками УТС, остальные тренажеры – только силами «Центрпрограммсистем».

Комплекс моделирует более 220 отечественных образцов ВВСТ и более 140 технических средств иностранных государств. В составе модернизированных УТС 372 ПЭВМ, а также системы ГГС, видеонаблюдения, защиты информации, сетевое оборудование (рис. 2).

Данные по моделям на 2005 и 2019 годы приведены в таблице.

Количественные результаты работ

Модель	ТСТС ВСОК ВМФ (2005 г.)	ТСТС ВИ ДПО (2019 г.)
Системы вооружения ВС и ВМФ РФ		
Надводные корабли	13	25
Подводные лодки	4	8
Летательные аппараты ВМФ и ВКС	2	12
Оружейные комплексы	24	52
Минное и противоминное вооружение	21	34
Радиотехническое вооружение	20	47
Корабельные средства РЭБ	7	15
Средства ГПД и ПТЗ	3	6
Средства радиоэлектронной разведки	2	3
Штурманское вооружение надводных кораблей и подводных лодок	3	12
Системы энергетики и живучести	2	8
Всего моделей	**101**	**222**
Системы вооружения ВС и ВМС иностранных государств		
Надводные корабли	5	15
Подводные лодки	3	8
Летательные аппараты	7	21
Оружейные комплексы	14	36
Радиоэлектронное вооружение	15	26
Авиационное вооружение	16	35
Всего моделей	**60**	**141**

Рис. 2. Модернизированное УТС «Мостик»

Опыт использования комплекса с 2006 года позволил ВИ ДПО сделать ряд положительных выводов:

– количество практических упражнений на одного обучающегося за период обучения выросло в 3–5 раз;

– повысилось качество отработки упражнений за счет более адекватного моделирования обстановки, оружия и технических средств;

– появилась возможность моделировать и отрабатывать новые тактические приемы.

В настоящее время обеспечивается возможность заранее моделировать мероприятия боевой подготовки, моделировать (визуализировать по отчетным материалам) и объективно оценивать результаты проведенных учений и выполненных боевых упражнений (в том числе на приз ГК ВМФ).

Выполнение столь значительного объема работ в условиях ограниченных ресурсов во многом стало возможным благодаря АПК РОК:

– разработанному под ОС «Astra Linux»;

– привязанному к условиям функционирования в составе каждого УТС;

– наполненному программными моделями кораблей, подводных лодок и летательных аппаратов, в том числе и новых проектов.

АПК РОК – это универсальный пост руководства обучением, включающий универсальную систему моделирования боевой обстановки, систему комплексирования УТС для ВМФ.

АПК РОК применяется как готовый компонент при разработке отдельных УТС (тактических и специальных тренажеров для ВМФ). При этом автоматически обеспечивается возможность функционирования группы УТС на фоне единой боевой обстановки (комплексирование).

В состав АПК РОК входит множество готовых моделей кораблей, образцов вооружения, военной и специальной техники, физических сред, боевых действий. Реализация АПК РОК предусматривает широкие возможности по настройке и расширению функциональности под требования конкретного УТС.

Применение АПК РОК позволяет сократить затраты на разработку УТС, обеспечить их интеграцию, упростить освоение новых УТС преподавательским составом за счет единообразного поста руководства обучением.

Важная особенность данной работы – активная позиция ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» и непосредственно ВИ ДПО в вопросах военно-научного сопровождения. Их позиция: заинтересованность, требовательность, конструктивность. Разработчики очень благодарны коллективу ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» за сотрудничество.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ СРЕДСТВ (ТСТК «КОМАНДОР») ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «ВОЕННО-МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ»

Ильин Виктор Алексеевич,
старший научный сотрудник ВИ ДПО ВУНЦ ВМФ, доктор военных наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области образования

Работы по модернизации выполняло ЗАО НИИ «Центрпрограммсистем» в 2016–2019 годы по Государственному контракту от 2 декабря 2016 года.

Основные цели работ:

– восстановление работоспособности *учебно-тренировочных средств* (УТС) ВИ ДПО;

– внедрение в УТС моделей новых образцов военной техники, стоящих на вооружении ВМФ;

– приведение УТС в соответствие действующим руководящим документам Министерства обороны Российской Федерации в части обеспечения режима секретности, защиты информации от НСД и ИТР.

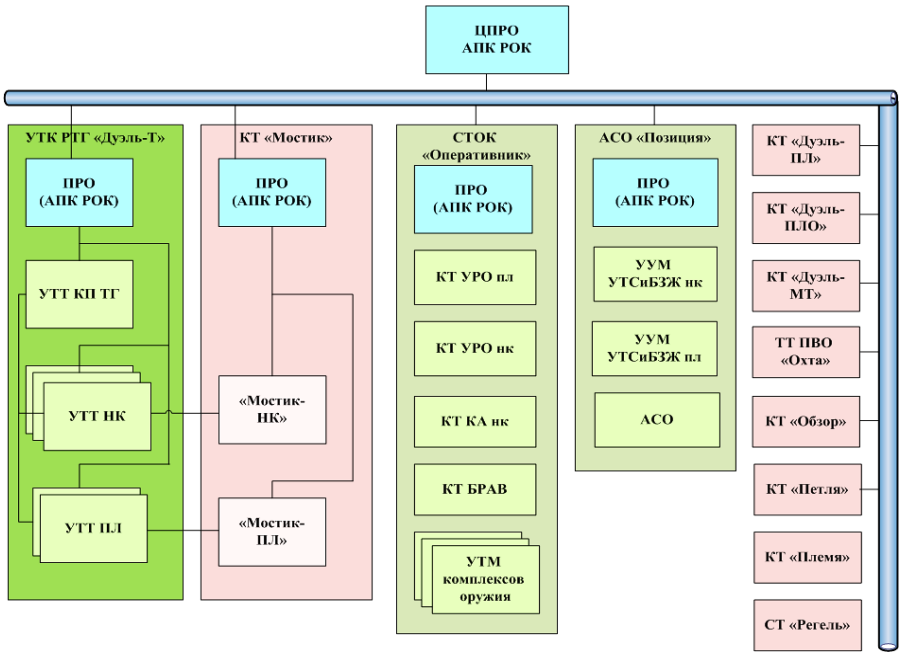


Рис. 1. ТСТК ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Командор М»

Можно выделить следующие результаты модернизации.

1. Уточнена и улучшена конфигурация УТС и ТСТК в целом (рис. 1).

2. Получены новые свойства за счет внедрения *аппаратно-программного комплекса руководства обучением и комплексирования* (АПК РОК):

– возможность конфигурирования УТС в различных сочетаниях;

– возможность проведения занятий на нескольких тренажерах на единой обстановке;

– возможность управления занятием с поста руководства обучением (ПРО) одного из скомплексированных тренажеров без использования *центрального поста руководства обучением* (ЦПРО) (рис. 2).

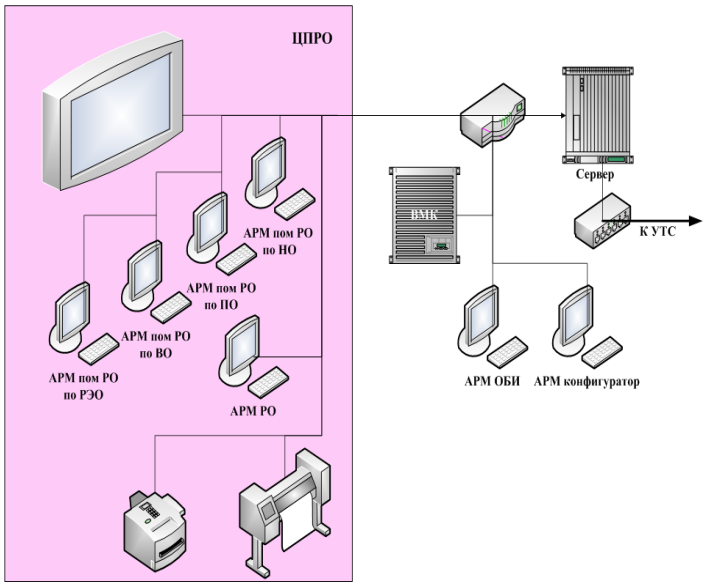


Рис. 2. ПРО одного из скомплексированных тренажеров без использования ЦПРО

3. *Комплексный тренажер* (КТ) для подготовки офицеров к ведению морского боя «Дуэль-Т» стал фактически тренажерным комплексом. Получили полноценный *командный пункт разнородной тактической группы* (КП РТГ) пять КП надводных кораблей и подводных лодок, которые могут работать автономно и совместно (рис. 3).

4. КТ «Мостик» – это фактически новый тренажер с существенно расширенными возможностями по обзору визуализации и новыми сценами визуализации, в том числе десантно-доступных участков. В состав «Мостика-ПЛ» включен сокращенный ЦП подводной лодки для отработки обеспечения безопасного плавания в полном объеме.

5. СТОК «Оперативник» фактически стал тренажерным комплексом, получив три полноценных КП управления боевым применением почти всего спектра вооружения подводных лодок, надводных кораблей и береговых ракетно-артиллерийских войск, в том числе с использованием подключаемых модулей оружия и возможностью прямого сопряжения с тактическим тренажером ПВО «Охта».

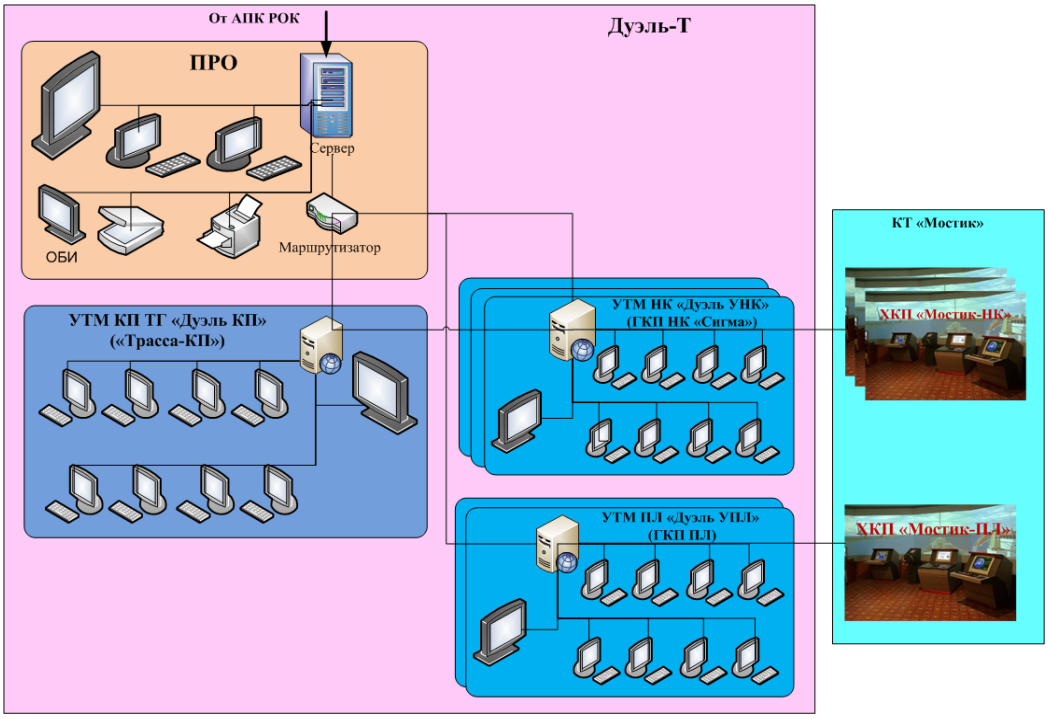


Рис. 3. КТ для подготовки офицеров к ведению морского боя «Дуэль-Т»

6. КТ «Дуэль-МТ» получил полноценный КП корабельной тральной группы (рис. 4).

7. В АСО «Позиция» реализованы универсальные модули для практической отработки управления борьбой за живучесть надводных кораблей и подводных лодок, что придало ей тренажерные функции.

8. В КТ «Племя» реализованы рабочие места командира корабля, подводной лодки, командира боевой части связи и флагманского связиста для отработки планирования, организации и управления связью надводного корабля, подводной лодки и тральной группы (рис. 5).

10. Количество моделей надводных кораблей, подводных лодок, летательных аппаратов, наземных объектов и систем вооружения увеличилось более чем в два раза.

Количество моделируемых КП и ПУ увеличилось на треть, количество АРМ обучающихся – на четверть, АРМ руководства обучением – также на треть.

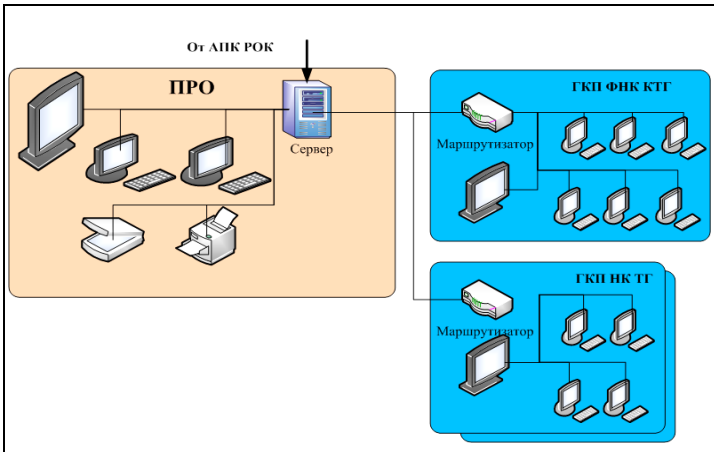


Рис. 4. КТ «Дуэль-МТ»

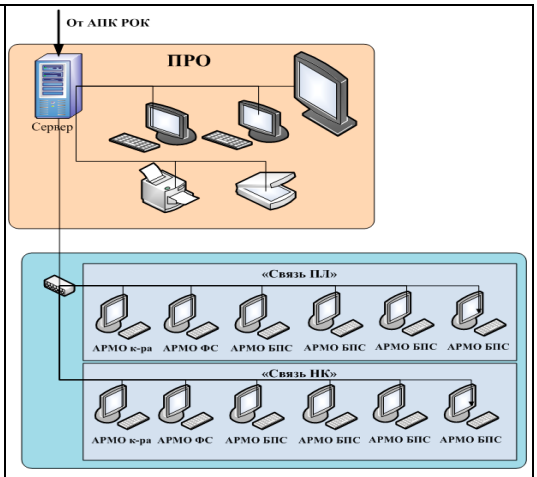


Рис. 5. КТ «Племя»

11. При различных УТС одновременно можно отрабатывать (рис. 6):

– 16 расчетов КП надводных кораблей;

– 8 расчетов КП подводных лодок;

– от 5 до 7 расчетов КП тральных групп и 5–7 расчетов ПУ и сформировать от 6 до 10 тактических групп однородного и разнородного состава в зависимости от режимов работы УТС – групповой или комплексный.

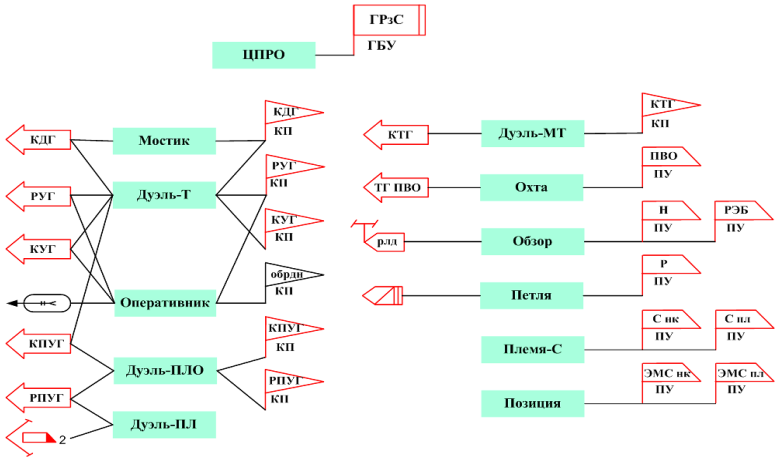


Рис. 6. Возможности модернизированных УТС

– от 5 до 7 расчетов КП тральных групп и 5–7 расчетов ПУ и сформировать от 6 до 10 тактических групп однородного и разнородного состава в зависимости от режимов работы УТС – групповой или комплексный.

ТСТК обеспечивает подготовку по 28 специальностям переподготовки и около 40 специальностям повышения квалификации, проведение учебных занятий по 98 темам практического обучения.

Суммарная годовая загрузка всех УТС ТСТК составляет более 6 500 часов только практических занятий (средняя на УТС – около 400 часов).

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТАКТИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ВМФ ПО ИТОГАМ МОДЕРНИЗАЦИИ ТСТК ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «ВОЕННО-МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ»

Андреев Виталий Юрьевич,
заведующий отделом ЗАО НИИ «Центрпрограммсистем»

ЗАО НИИ «Центрпрограммсистем» в период с 2016 по 2019 годы был проведен комплекс работ по модернизации *учебно-тренировочных средств* (УТС) ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская

академия». По ходу выполнения данной работы было поставлено и решено множество технических и организационных задач.

Наше подразделение занимается разработкой ПО постов руководства, систем моделирования обстановки и комплексированием. Мы является разработчиками АПК РОК. В ходе модернизации возник целый ряд вопросов, на наш взгляд, актуальных сегодня при разработке УТС для ВМФ. Опыт решения этих вопросов может заинтересовать разработчиков, представителей заказчика и военного наблюдения, а также конечных пользователей УТС.

ОС Astra Linux

В соответствии с требованиями контракта ПО УТС должно функционировать под управлением ОС, сертифицированной в МО РФ. До модернизации УТС функционировали под управлением ОС Windows 7. В настоящее время работы по заказу МО предполагают функционирование ПО под ОС на базе Linux. Было принято решение о переводе ПО УТС на ОС Astra Linux.

Перевод ПО под новую ОС, несомненно, требует существенной переработки кодовой базы. Вместе с тем необходимо отметить следующее:

– активно развиваются средства разработки кроссплатформенного кода, что позволяет организовать сам процесс разработки в ОС Windows;

– средств разработки, библиотек вполне достаточно для комфортной разработки;

– сертифицировать исходный код на порядок проще.

Конечно, к ОС есть вопросы в плане современности решений. Систему необходимо развивать и модернизировать, чтобы сгладить переход пользователей с привычной и комфортной ОС Windows.

В результате нами сделан вывод, что переход на Astra Linux в настоящее время оправдан и затраты ресурсов на него не столь существенны.

Облик АРМО

При разработке АРМО различных тренажеров актуальными стали вопросы необходимости разработки имитаторов конкретных образцов военной техники и степени соответствия имитаторов реальным изделиям.

Отдельные кафедры настаивали при разработке программных имитаторов средств, максимального приближенных к реальным образцам. В то же время преподаватели других кафедр настаивали на универсальных АРМО, не связанных с конкретными образцами военной техники. При этом требования довольно долго согласовывались.

Использование имитаторов конкретных изделий позволяет отрабатывать операторские навыки, создает атмосферу погружения в ходе тренировки. С другой стороны, такие имитаторы более трудоемки, быстро устаревают, требуют от обучающихся наличия навыков оператора, предъявляют требования к количественному составу обучающихся.

Универсальные имитаторы позволяют отрабатывать только основные функциональные задачи, решаемые средствами. На освоение универсального имитатора требуется определенное время. Однако они медленнее устаревают (только если на вооружение будут приняты средства с принципиально новыми функциональными возможностями), не требуют навыков оператора.

В конечном итоге в рамках данной работы имитаторы одного и того же средства в схожих УТС были реализованы по-разному. Например, имитаторы БИУС на «Дуэли-Т» были реализованы единым универсальным модулем, а имитаторы БИУС на «Дуэли ПЛ» были выполнены близко к реальным образцам.

На наш взгляд, требования к АРМО должны быть полнее представлены в ТЗ и основаны на сведениях о назначении УТС, составе обучающихся, программе подготовки. В случае с УТС ВИ ДПО целесообразно было выбирать подход универсальных функциональных имитаторов.

Разработка учебных боевых документов

На большинстве кафедр ВИ ДПО в ходе учебного процесса слушатели и преподаватели разрабатывают учебно-боевые документы (рабочая карта, другие графические документы, формализованные текстовые документы). В ходе работы кафедрами были выдвинуты требования по разработке и обмену боевыми документами при отработке вопросов взаимодействия КП, штабов.

В ВС РФ внедряются средства разработки электронных боевых документов на основе ГИС. В частности, существует продукт ГИС «Оператор», рекомендованная к использованию в ВС.

Однако, по нашим данным, в ВМФ фактическое использование этой системы невысоко. Для разработки по-прежнему используются офисные и графические программы общего назначения. Возможностей офисных программ из состава ОС недостаточно для разработки графических и формализованных документов.

В ходе выполнения работ была создана собственная система разработки учебно-боевых документов. Система использована в КТ «Обзор-С», КТ «Дуэль-Т», КТ «Обзор-Р». Система обеспечивает разработку текстовых, графических, формализованных документов, а также обмен электронными документами в ЛВС УТС (рис. 1–3).

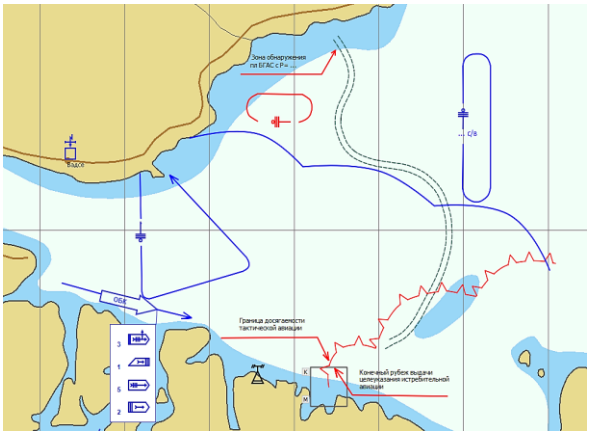


Рис. 1. Рабочая карта

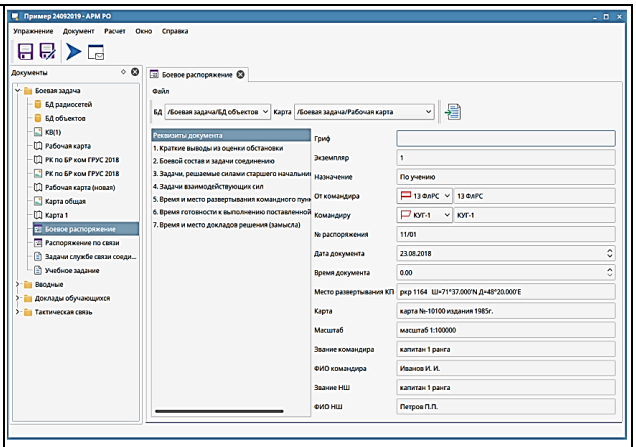


Рис. 2. Формализованные документы

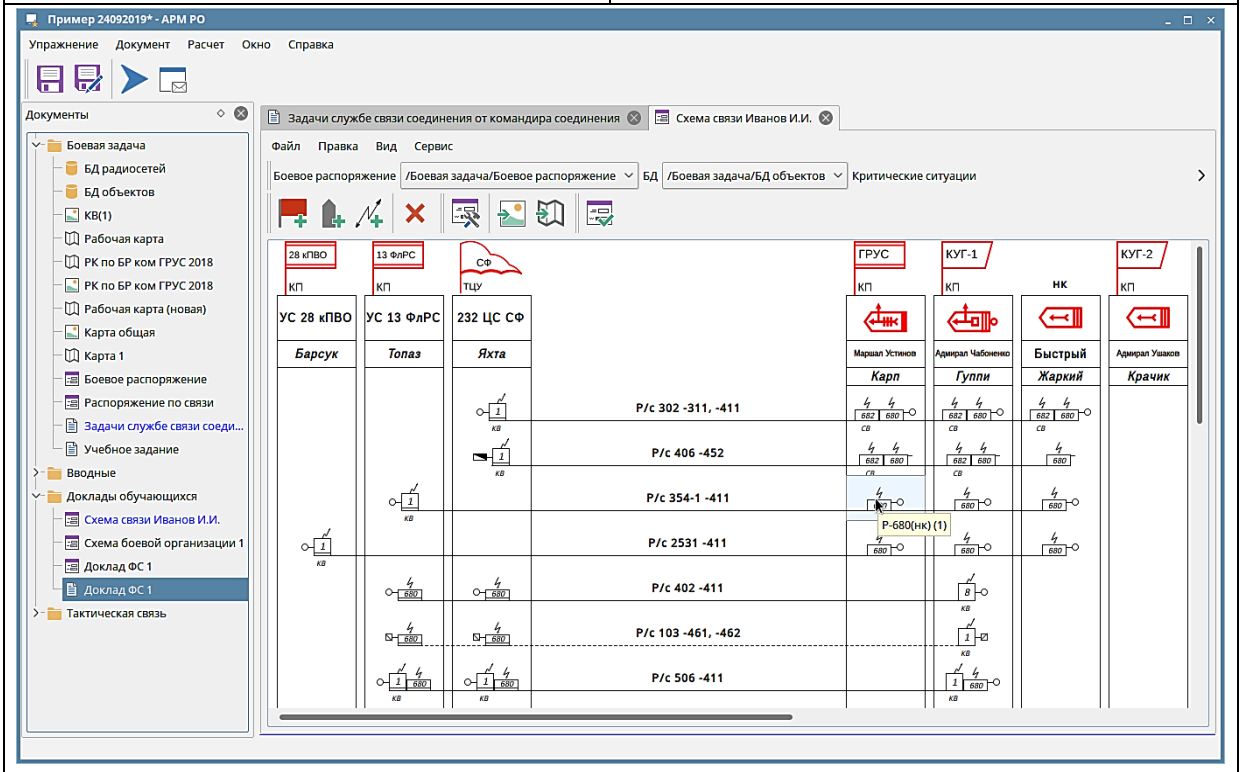
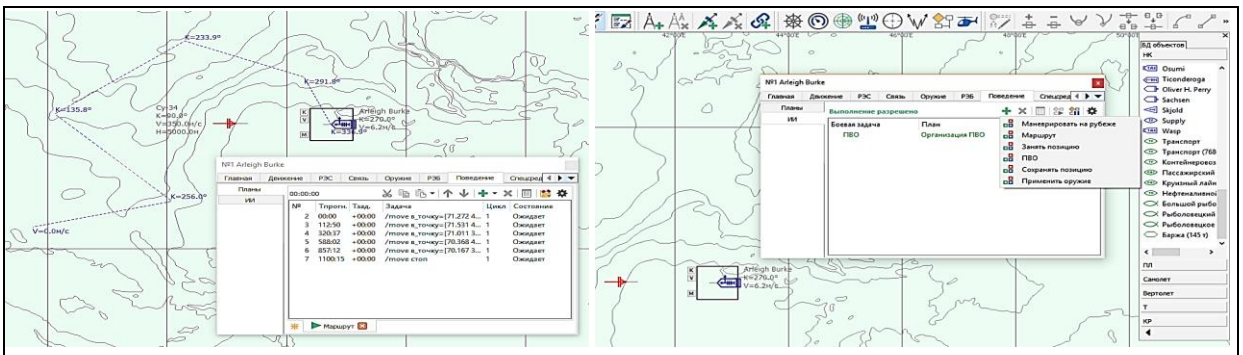


Рис. 3. Обмен документами

Моделирование боевых действий

В системе моделирования УТС ВИ ДПО была реализована подсистема моделирования боевых действий. Система основана на концепции интеллектуального агента с возможностью описания алгоритмов на скриптовом языке (рис. 4).

Система позволяет ставить перед объектами обстановки боевые задачи, которые автоматически преобразуются в оперативные планы, состоящие из команд. Объекты могут реагировать на появление угроз и самостоятельно принимать решения. Разработка такой системы потребовала существенных усилий.



а) б)

Рис. 4. Скрипты на языке Python

Однако по факту эта система является невостребованной. Преподаватели не готовы тратить время на составление планов и сложных схем автоматического управления объектами.

С одной стороны – сложная система, которую необходимо осваивать, с другой – в учебном процессе ВИ ДПО очень редко необходимо моделировать боевые действия в автоматическом режиме.

На наш взгляд, реальная потребность в УТС для ВМФ в подобных системах сильно преувеличена. Система может быть востребована в аналитических системах. Для конкретного тренажера вполне достаточно фиксированного набора детерминированных алгоритмов автоматизированного поведения.

Необходимо снизить требования к моделированию боевых действий в ТЗ тактических УТС, перенаправить ресурсы на более актуальные задачи.

Обучение персонала

Глубокая переработка ПО, переход на новую ОС привели к тому, что освоение модернизированных УТС оказалось непростой задачей. Разработанной эксплуатационной документации недостаточно. С одной стороны, возможно, это недоработка по качеству документации, с другой – большой объем не позволяет персоналу оперативно освоить ее на местах.

Потребовались разработка дополнительных инструкций для персонала, проведение многочисленных личных консультаций. В итоге произошла недооценка необходимых ресурсов.

Необходимо планировать обучение персонала, закладывать затраты времени и средств на обучение в ТЗ и условия контракта.

Выводы

В настоящее время модернизированные УТС ВИ ДПО готовятся к эксплуатации в новом учебном году.

По итогам работы было получено новое понимание потребностей пользователей и открывается поле для новых работ, которые уже выполняются в интересах будущих контрактов.

ПОДХОДЫ К ПРОВЕДЕНИЮ ВОЕННО-МОРСКОЙ ИГРЫ В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ СРЕДСТВ ВУНЦ ВМФ «ВОЕННО-МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ» РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ОБРАЗОВАНИЯ

*Капитан 1 ранга **Титов Константин Борисович**,*
начальник кафедры интегрированных систем боевого управления кораблем Военного института (военно-морского политехнического) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», кандидат технических наук, доцент

Проблема совершенствования системы подготовки кадров для ВМФ актуальна в любое время, а поиск новых форм и методов проведения учебных мероприятий является одним из приоритетных направлений методической и научной деятельности соответствующих специалистов.

Береговые формы боевой подготовки сил флота приобретают все большую актуальность по отношению к морским формам за счет внедрения соответствующих *учебно-тренировочных средств* (УТС) и возрастающих возможностей современных цифровых технологий, используемых в них. Причина кроется не столько в снижении финансовых затрат на проведение мероприятий, сколько в эффективности такой формы подготовки за счет:

– возможности организовать систему непрерывного управления подготовкой;

– усложнения или упрощения выполняемых учебных задач в on-line режиме;

– многократного повторения упражнений;

– отработки действий в нештатных ситуациях.

Схожая ситуация складывается в подготовке специалистов в образовательных организациях ВМФ, где в последнее время предпочтение отдается специальным и комплексным компьютерным тренажерам в сравнении с учебно-действующими образцами ВВСТ.

Можно спорить о целесообразности такого изменения вектора развития форм подготовки кадров ВМФ, но уже сейчас ясно, что данный подход, по сравнению с применением учебно-действующих образцов ВВСТ, открывает перспективу интеграции между собой УТС различных уровней образования, интеграцию их с УТС боевой подготовки ВМФ, соответствует парадигме развития УТС в ВС РФ – «Создание межвидовой системы УТС ВС РФ, представляющей собой многоуровневую территориально распределенную имитационно-обучающую подсистему, построенную на основе распределенной вычислительной сети».

Упреждающий выбор целесообразных организационных форм, применение инновационных информационных технологий создают предпосылки для создания в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» такой системы в ближайшее время. На ее базе можно проводить компьютерные военно-специальные игры, в том числе с участием органов управления ВМФ различных уровней и сил в море, решающих реальные учебно-боевые задачи.

Военно-специальные игры являются высшей формой подготовки в военных образовательных учреждениях всех уровней. Их содержание заключается в том, что обучающиеся отрабатывают свои должностные обязанности в определенном игровом пространстве в составе созданных в учебных целях органах военного управления, командных пунктах, боевых расчетах и боевых постах. Такая форма занятий применяется для проверки уровня компетентности обучающихся, совершенствования знаний, умений и навыков, полученных в ходе обучения, и проводится в условиях, максимально приближенных к реальной практической деятельности, в том числе к боевой обстановке.

В настоящее время в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» для проведения военно-специальных игр активно используются современные УТС подготовки органов управления оперативного и оперативно-тактического уровня, множество тренажерных средств тактического уровня.

В отличие от других видов и родов ВС РФ области деятельности специалистов в ВМФ имеют более тесное переплетение. Особенно это проявляется на тактическом уровне, что накладывает отпечаток на организацию и проведение учебных мероприятий при подготовке специалистов. Именно модель области деятельности обучающихся специалистов формирует наибольшие трудозатраты при создании УТС, а сложность и адекватность данной модели напрямую влияют на качество отработки учебных задач.

Опыт проведения военно-специальных игр с использованием УТС накоплен у всех структурных подразделений ВУНЦ. Однако опыта совместного проведения игры, где задействованы различные уровни подготовки кадров ВМФ, пока нет. А тем более нет опыта интеграции подобного рода мероприятий с боевой подготовкой, проведения их на фоне реального действия сил и средств ВМФ.

Имеющийся опыт показывает общее в методологии применения УТС для проведения военно-специальных игр независимо от уровня образования, которая предъявляет определенные требования к ним:

– наличие соответствующей адекватной моделирующей среды;

– полнота имитации соответствующего функционала участвующих должностных лиц;

– возможность интеграции различных УТС между собой в единую многоуровневую систему в части, касающейся протекающих процессов;

– наличие подыгрыша за отсутствующие силы и средства.

Из представленных требований наиболее сложной проблемой является интеграция в единую многоуровневую систему как на уровне технических средств, так и на организационном уровне. На организационном уровне это различие в функциях, выполняемых участниками игры, и, как следствие, различие во внешних воздействиях на модель, на техническом уровне – обмен информацией о воздействиях и откликах модели.

Автор считает, что до настоящего времени в полном объеме данная задача не решена.

Игровое пространство формируется из набора моделей областей деятельности участников игры. Модели, входящие в состав игрового пространства, проектируются с учетом того, что в процессе своей работы они будут использоваться людьми и взаимодействовать с другими моделями.

Сущность, с которой взаимодействует модель в процессе своей работы, называют «Актор». «Актором» может быть человек или другая модель.

Каждый «Актор» ожидает, что взаимодействующая модель будет откликаться на его действия определенным образом, в соответствии с алгоритмом его действий, а не модели. А для модели «Актор» является внешним воздействием для исполнения своих внутренних функций. Стыковка данных связей на уровне проектирования определяет адекватность игрового пространства.

Именно в этом кроется сложность интегрирования разноуровневых УТС, где «Акторам» верхнего уровня требуются результаты выполнения внутренних функций «Акторов» нижнего уровня и наоборот.

Стандартными связями взаимодействия модели любого УТС являются (рис. 1) активное взаимодействие с «Акторами», имитация взаимодействия с отсутствующими «Акторами», отсутствие любого взаимодействия с «Акторами».

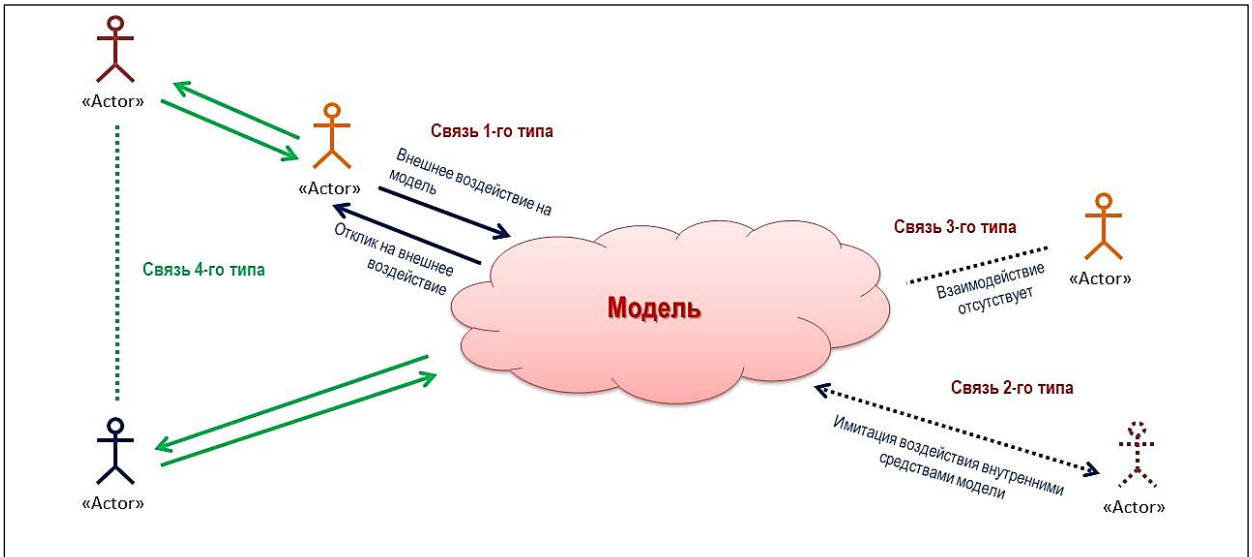


Рис. 1. Связи взаимодействия в УТС

Понятно, что такие связи обусловлены взаимодействием между объектами в процессе деятельности, необходимостью подыгрыша за отсутствующие объекты, отсутствием необходимых объектов для полноценного выполнения функционала.

В условиях комплексирования разноуровневых УТС возникает четвертая связь, а именно «Активное взаимодействие с «Актором» через посредника», с целью получения от него данных о его воздействиях на другие модели и откликах, получаемых ими на эти воздействия.

На данный момент наиболее эффективное аппаратно-программное средство, позволяющее комплексировать УТС в единую систему, – *аппаратно-программный комплекс руководства обучением и комплексирования* (АПК РОК), который является системообразующим элементом в тренажерах «Командор», «Кассиопея», «Клен» и перспективным для кластера ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» в г. Кронштадт.

Стоит отметить основные достоинства АПК РОК как средства, предназначенного для интеграции УТС в единый комплекс, а именно:

– управление конфигурацией комплекса, составом и размещением рабочих мест в зависимости от состава обучающихся и учебных целей учебного мероприятия;

– проведение учебных мероприятий в едином информационно-моделирующем пространстве, в едином масштабе времени и под единым руководством;

– интеграция отдельных тренажеров в комплекс УТС.

Однако стоит отметить и недостатки АПК РОК:

– использование устаревающей клиент-серверной архитектуры;

– сложность конфигурирования игрового пространства при наличии большого количества комплексируемых УТС;

– нецелевой обмен данными между «Акторами»;

– отсутствие механизма поддержания целостности данных о действиях различных «Акторов».

Такой подход не позволяет назвать формируемое игровое пространство распределенной вычислительной сетью. К тому же четвертая функция взаимодействия УТС с использованием АПК РОК в настоящий момент не реализуется.

Формального определения распределенной вычислительной системы в настоящее время не существует. За базу стоит взять определение, данное Эндрю Таненбаумом в своем фундаментальном труде «Распределенные системы. Принципы и парадигмы». *Распределенная вычислительная система* (РВС) – это набор соединенных каналами связи независимых компьютеров, которые с точки зрения пользователя некоторого ПО выглядят единым целым.

Определение закладывает требование постоянства доступности всех ресурсов РВС, даже если некоторые элементы какое-то время могут находиться вне доступа, и сокрытие особенностей коммуникации от пользователей, что достигается программными способами:

– прозрачным доступом к ресурсам (от пользователей должна быть скрыта разница в представлении данных и в способах доступа к ресурсам);

– прозрачным местоположением ресурсов (место физического расположения требуемого ресурса должно быть несущественно для пользователя);

– репликацией (сокрытием от пользователя того, что в реальности существует более одной копии используемых ресурсов);

– параллельным доступом (возможность совместного (одновременного) использования одного и того же ресурса различными пользователями независимо друг от друга, при этом факт совместного использования ресурса должен оставаться скрытым от пользователя);

– прозрачностью отказов (отказ каких-либо ресурсов РВС не должен оказывать влияние на работу пользователя и его приложения).

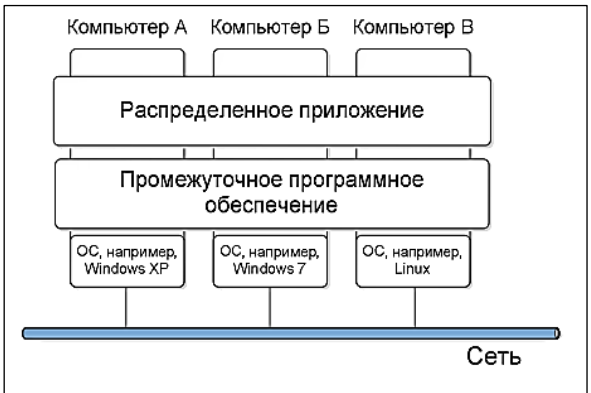


Рис. 2. Стек программного обеспечения РВС

Для обеспечения работы РВС в виде единого целого стек программное обеспечение обычно разбивают на два слоя (рис. 2). На верхнем слое располагаются распределенные приложения, отвечающие за решение определенных прикладных задач средствами РВС. Их функциональные возможности базируются на нижнем слое – промежуточном программном обеспечении, которое взаимодействует с системным программным обеспечением и сетевым уровнем для обеспечения прозрачности работы приложений в РВС.

Представим РВС взаимодействия разноуровневых УТС в виде графа интересов. Такие графы основаны на представлении людей или их групп в виде вершин, а отношений между ними (например, отношений знакомства, доверия, симпатии и т.д.) – в виде ребер или дуг.

В рамках подобного описания решаются задачи исследования структуры социальных групп, их сравнения, определения агрегированных показателей, отражающих степень напряженности, согласованности взаимодействия, идентификации пользователей, социального поиска, генерации рекомендаций по выбору «друзей», выявления «реальных» связей или сбора открытой информации.

Граф интересов является разновидностью социального графа. В графе интересов, в отличие от обычного социального графа, нет явного указания «друзей», то есть нет явных социальных связей, но существуют типы связей, позволяющие пользователю выходить за рамки обычных социальных связей.

Например, человеку нужно найти ответ на интересующий его вопрос, который не может дать ни один из знакомых.

В этом случае выстраивается цепочка из трех типов связей:

– человек–человек (пользователи могут взаимодействовать напрямую);

– человек–интерес (то, с чем пользователь взаимодействует в социальной сети);

– интерес–интерес (схожие интересы могут быть взаимосвязаны).

То есть через интересы других пользователей сети можно найти нужную информацию, что соответствует ранее определенному четвертому типу связи взаимодействия (рис. 1).

Язык графов оказывается удобным для описания многих физических, технических, экономических, биологических, социальных и других систем.

Если использовать данный подход для описания РВС разноуровневых УТС, то узлы графа будут «Акторами», их группы описывать область деятельности обучающихся и решаемые в них задачи, а ребра будут связями информационного взаимодействия между ними. Соответственно, через одних «Акторов» другие «Акторы» могут получить необходимую для них информацию о воздействиях на внешнюю среду и ее откликах.

Такой подход требует использования в РВС «Агентов», обеспечивающих запрос «Актором» определенных данных, то есть поиск нужных ему для взаимодействия «Акторов». В IT-сфере данная технология получила название «Автономные программные агенты».

«Агент» получает запрос от модели на предоставление определенных данных (почти как аргументы, передаваемые при вызове локальной функции в объектно-ориентированном программировании) и возвращает непосредственный адрес «Актора», способного ответить на запрос. Если «Агент» не обладает такими данными, то он рассылает поисковый запрос другим «Агентам» сети с указанием адреса того, кто запросил информацию (рис. 3).

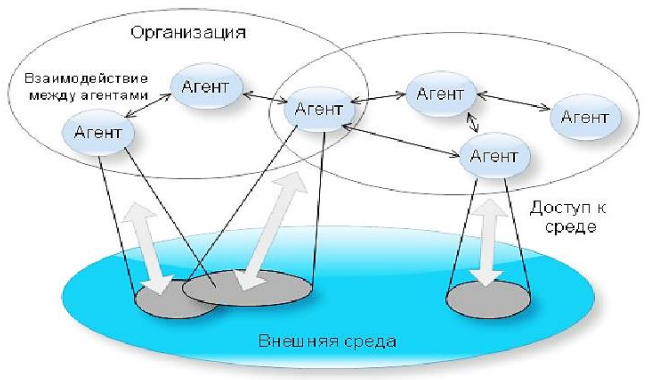


Рис. 3. Концептуальная модель взаимодействия «Агентов» в РВС

В соответствии с определением, данным Э. Таненбаумом, программный агент – это автономный процесс, способный реагировать на среду исполнения и вызывать изменения в среде исполнения, возможно, в кооперации с пользователями или другими агентами.

В рамках данной концепции все входящие в сеть компьютеры взаимодействуют друг с другом напрямую, без использования централизованных серверов, то есть формируют одноранговые вычислительные системы (P2P).

Задачи «Агента» сводятся:

– к мониторингу данных; «Агент» может осуществлять извещение «Актора» об изменениях в различных источниках данных в реальном времени, включая внешнюю среду;

– к универсальному доступу к данным; «Агенты» могут быть посредниками для работы с различными источниками данных, имеющими механизмы для взаимодействия друг с другом.

Одноранговые вычислительные сети в какой-то степени являются противоположностью клиент-серверным архитектурам.

Можно сказать, что основным принципом одноранговых сетей является воплощение идеи коммунизма: «От каждого – по способностям, каждому – по потребностям».

Примерами применения использования автономных программных агентов в IT-проектах являются следующие.

1. Мобильные подключения. Миграция «Агентов» может поддерживаться не только между постоянно подсоединенными к сети узлами, но и между мобильными платформами, подключаемыми к постоянной сети на некоторые промежутки времени и, возможно, по низкоскоростным каналам. Клиент может подсоединяться к постоянной сети на короткий промежуток времени с мобильной платформы, отсылать «Агента» для выполнения задачи и отключаться от сети. Затем клиент подсоединяется к другой точке сети и забирает результаты работы «Агента».

2. Поиск информации. «Агент» может странствовать по сети и собирать информацию, наиболее удовлетворяющую поставленной задаче. «Поисковые агенты» могут содержать сведения о различных информационных источниках (включая тип информации, способ доступа к ней, а также такие характеристики информационного источника, как надежность и точность данных).

3. Обработка информации. Из всех данных «Агент» может выбирать только те данные, которые могут быть интересны клиенту.

4. Мониторинг данных. «Агент» может извещать пользователя об изменениях в различных источниках данных в реальном времени. Например, «Агент» перемещается на вычислительный узел, на котором расположен источник данных, что эффективнее использования статического «Агента», посылающего запросы источнику данных.

5. Универсальный доступ к данным. «Агенты» могут быть посредниками для работы с различными источниками данных, имеющими механизмы для взаимодействия друг с другом. Например,

«Агент» создает несколько «Агентов-посредников», каждый из которых работает со своим источником данных.

Данная технология решает проблему создания виртуального слоя над существующей инфраструктурой для обеспечения совместной работы и использования совместных ресурсов.

Наиболее популярной реализацией данной технологии стали Skype, файлообменные Torrent-сети и сеть FreeNet.

Следует обратить внимание, что почти все примеры очень хорошо ложатся для решения задач интеграции разноуровневых УТС.

На рисунке 4 представлена диаграмма, позволяющая сравнить принципы архитектур «Клиент-Сервер» и P2P.

Рис. 4. Сравнение принципов, заложенных в технологию S-B и P2P

Обе модели могут быть построены с реализацией в различной степени каких-либо характеристик структуры сети (например, управляемость, функциональность, иерархия и др.). Они могут выполняться на различных платформах (Интернет, Интранет и др.), и обе могут служить в качестве базы для приложений.

Вообще понятие P2P чрезвычайно тесно переплетено с другими существующими технологиями. На основе рисунка 4 можно сделать вывод об отсутствии четкой границы между данными подходами.

Однако можно выделить следующие основные преимущества P2P-сети:

– практически неограниченная масштабируемость;

– стабильность работы сети, обусловленная отсутствием узкого места в виде выделенного сервера, обрабатывающего все сетевые запросы;

– возможность объединения ресурсов отдельных участников сети, их предоставление другим участникам;

– распределение ресурсов между участниками сети.

Тем не менее, существует ряд препятствий при построении P2P-сетей:

– при работе с P2P-приложениями вычислительный узел берет на себя функции как клиента, так и сервера, что приводит к увеличению требований к производительности каждого компьютера, включенного в такую сеть;

– при построении P2P-сети приходится преодолевать возможную гетерогенность аппаратного и программного обеспечения ее потенциальных участников, что можно решить путем применения технологий XML или Java;

– основная проблема P2P-сетей – поиск доступных ресурсов без использования централизованной точки управления; каждому узлу приходится производить поиск среди сотен и тысяч ресурсов внутри сети, что является очень трудоемкой и ресурсоемкой задачей.

Технология программных агентов позволяет адаптировать уже существующие УТС к работе в единой системе.

Хотелось бы отметить, что всегда стоит работать на перспективу, которой может стать применение облачных технологий при проектировании УТС и их комплексировании.

На сегодняшний день РВС отходят от традиционных понятий высокопроизводительных распределенных вычислений в сторону развития виртуального сотрудничества и виртуальных организаций. Виртуальная организация – это ряд людей или организаций, объединенных общими правилами коллективного доступа к определенным вычислительным ресурсам. Методы предоставления доступа к вычислительным ресурсам становятся сервисно-ориентированными, что позволяет различным потребителям гибко использовать одни и те же вычислительные ресурсы.

В последнее время облачные вычисления привлекают много внимания. В средствах массовой информации, в Интернете, на телевидении можно встретить восторженные материалы, описывающие все замечательные возможности, которые может предоставить данная технология.

Метафора «облако» уже давно используется специалистами в области сетевых технологий для изображения на сетевых диаграммах сложной вычислительной инфраструктуры, скрывающей свою внутреннюю организацию за определенным интерфейсом (рис. 5).

Рис. 5. Принятое обозначение облачных технологий при построении вычислительной сети

Ян Фостер определяет облачные вычисления как «парадигму крупномасштабных распределенных вычислений, основанную на эффекте масштаба, в рамках которой пул абстрактных, виртуализованных, динамически масштабируемых вычислительных ресурсов, ресурсов хранения, платформ и сервисов предоставляется по запросу внешним пользователям через сеть».

Данное определение добавляет два важнейших аспекта в определение облачных технологий: виртуализацию и масштабируемость. Облачные вычисления абстрагируются от базовой аппаратной и программной инфраструктуры посредством виртуализации. Виртуализованные ресурсы предоставляются посредством определенных абстрактных интерфейсов (программных интерфейсов API или сервисов). Такая архитектура обеспечивает масштабируемость и гибкость физического уровня облака без последствий для интерфейса конечного пользователя.

При создании облака наибольшие трудозатраты уходят на создание архитектуры *центра обмена данными* (ЦОД), являющегося аппаратно-программной основой РВС. При наличии такой облачной инфраструктуры подключение клиентов, а в нашем случае это отдельные образцы УТС, становится делом техники, а точнее – проектирования соответствующих API.

В ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» в качестве ЦОД для проведения военно-специальных игр может выступить создаваемый в настоящее время многофункциональный имитационно-моделирующий комплекс.

В заключение хотелось бы отметить несколько моментов.

Проведение распределенной военно-морской игры в масштабе ВУНЦ ВМФ требует более детальной проработки, в первую очередь, организационной, а возможно, и проведения научно-исследовательской работы с привлечением широкого круга специалистов.

Перспектива строительства инновационного кластера ВМФ в Кронштадте уже сейчас требует начинать работы по концептуальной и технической проработке решения задачи комплексирования разноуровневых УТС. Задержки в данном вопросе могут привести к необоснованным финансовым затратам, существенно повлиять на качество реализации замыслов.

Уже сейчас можно определить направление развития УТС, которое заключается в уходе от клиент-серверной технологии в сторону распределенных вычислительных сетей с использованием программных агентов и облачных архитектур.

Непрерывное развитие информационных технологий требует постоянного мониторинга передовых достижений в данной области. Отставание создаст значительные препятствия в развитии не только УТС, но и системы подготовки кадров ВМФ.

Литература

1. Карл Хьюитт, Питер Бишоп, Ричард Штайгер: Универсальный модульный формализм акторов для искусственного интеллекта. IJCAI, 1973 (англ.).

2. Распределенные системы. Принципы и парадигмы / Э. Таненбаум, М. ванн Стеен. СПб: Питер, 2003. – 877 с: ил. (Серия «Классика computerscience»).

3. Melville P., Mooney R., Nagarajan R. Content-Boosted Collaborative Filtering for Improved Recommendations (англ.) // University of Texas, USA : Материалы конф. / AAAI-02, Austin, TX, USA, 2002. 2002. – Pp. 187–192.

4. НИИ «Центрпрограммсистем: [Сайт]. URL: https://cps.tver.ru/trenageri_i_obuchaushie_sistemi/apparatnoprogrammn_kompleks_rukovodstva_obucheniem__i_kompleksirovaniya/

5. Version One. Cloud Confusion Amongst IT Professionals: [Electronic resource]. http://www.versionone.co.uk/news/cloud-of-confusion-amongst-it-professionals.php.

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ТРЕНАЖЕРОВ ПО ПОДГОТОВКЕ ОПЕРАТОРОВ КОРАБЕЛЬНЫХ ЯЭУ НА ОСНОВЕ ЛОГИКО-ВЕРОЯТНОСТНЫХ МЕТОДОВ

Капитан 1 ранга ***Серебряков Алексей Борисович****,*
начальник отдела (подводных лодок и роботизированных систем, корабельной энергетики) – заместитель начальника управления (по обеспечению государственного оборонного заказа кораблей и морского вооружения) Департамента Министерства обороны Российской Федерации по обеспечению государственного оборонного заказа

Несмотря на принимаемые меры по повышению уровня безопасности современных корабельных *ядерных энергетических установок* (ЯЭУ), вероятность возникновения *аварийных ситуаций* (АС) на кораблях с ЯЭУ остается еще достаточно высокой. Под АС понимается нарушение пределов и/или условий безопасной эксплуатации ЯЭУ, не перешедшее в аварию [1]. Одной из важнейших задач по предупреждению АС и борьбе за живучесть технических средств корабельной ЯЭУ при возникновении аварии является повышение профессионального уровня операторов *пульта управления* (ПУ) *главной энергетической установки* (ГЭУ). Значительное влияние в процесс практической подготовленности операторов, а соответственно, в повышение их надежности (безошибочности), вносит тренажерная подготовка. Современные тренажеры корабельных ЯЭУ применяются для решения следующих основных задач:

– первичная операторская подготовка курсантов в институте, переподготовка и повышение квалификации офицеров в учебных центрах;

– поддержание уровня профессиональной подготовки операторов в процессе боевой подготовки на соединении;

– проведение практических экзаменов по проверке и оценке уровня обученности операторов ПУ ГЭУ;

– проведение учений по борьбе за живучесть технических средств корабельной ЯЭУ;

– обучение преподавателей (инструкторов) института и учебного центра;

– моделирование различных реальных аварий и АС ГЭУ на ПЛА и их анализ.

На начальном этапе освоения тренажеров, в частности, при проведении учений по борьбе за живучесть технических средств корабельной ЯЭУ, обучающимся, имеющим небольшой опыт в управлении установкой, хорошим помощником могут служить *системы информационной поддержки* (СИП).

Стоит отметить, что в современных СИП тренажеров подготовки операторов корабельных ЯЭУ информация о состоянии установки представляется на основе детерминистического подхода. В данных СИП реализуется стратегия информационной поддержки, ориентированная на событие, связанное с возникновением АС, срывом режима функционирования установки при достижении отдельными технологическими параметрами установок срабатывания предупредительной и аварийной сигнализации. Рекомендации обучающимся формируются на основе РБИТС, инструкций по эксплуатации ГЭУ и т.п., что автоматически ограничивает количество анализируемых ситуаций и не позволяет учесть все возможные варианты развития аварии.

Аварийные процессы, как правило, являются стохастическими (отказ техники, ошибка личного состава и т.д.), что требует применения вероятностного подхода к анализу исходной информации АС и моделированию различных вариантов их развития.

Для СИП тренажера повышение эффективности деятельности обучающихся и тем самым повышение их надежности (безошибочности) возможно путем внедрения моделей «полного множества» аварийных состояний установки, разрабатываемых в ходе логико-вероятностного моделирования аварийных последовательностей при выполнении *вероятностного анализа безопасности* (ВАБ) и/или *технического обоснования безопасности* (ТОБ) корабельных ЯЭУ.

В настоящее время наиболее распространенным методом разработки логико-вероятностных моделей ВАБ и ТОБ корабельных ЯЭУ является метод *деревьев отказов – деревьев событий* (ДО/ДС). Основы метода были разработаны Х. Уотсоном и Д. Хааслом в конце 50-х–начале 60-х годов прошлого столетия и с тех пор не претерпели принципиальных изменений. Метод ДО/ДС лежит в основе известных *программных средств* (ПС) Risk Spectrum, RiskWave, SAPHIRE, Relex, CRISS 5.3 и др. Несмотря на широкое распространение, данный метод обладает рядом существенных недостатков, а ПК, созданные на его основе, имеют ряд ограничений [1].

Вместе с тем в России существует собственная научная школа, созданная такими учеными, как Бахметьев А.М., Вентцель Е.С., Гнеденко Б.В., Ершов Г.А., Клемин А.И., Можаев А.С., Овчинников В.Л., Парфенов Ю.М., Петров С.А., Половко А.М., Рябинин И.А., Травин С.Я., Ушаков И.А., Черкесов Г.Н., Швыряев Ю.В., их соратниками и учениками, представителями других научных школ бывшего СССР. В ходе исследований российскими специалистами разработано и внедрено математическое, алгоритмическое и программное обеспечение для автоматизированного моделирования и расчета показателей надежности, живучести и безопасности (НЖБ) ЯЭУ и опасных производственных объектов, имеющее ряд существенных преимуществ перед зарубежными аналогами [1]. Одним из таких методов, безусловно, является *комбинированный вероятностно-детерминированный аналитико-имитационный метод* (КВДМ) профессора Ершова Г.А. На основе КВДМ разработан и активно применяется в практике моделирования НЖБ сложных организационно-технических систем программный комплекс БАРС, в котором реализованы технологии построения графических моделей НЖБ в виде ДС и *схем функциональной целостности* (СФЦ) [2].

Рассмотрим пример АС, связанной с течью 1-го контура в корабельной ЯЭУ.

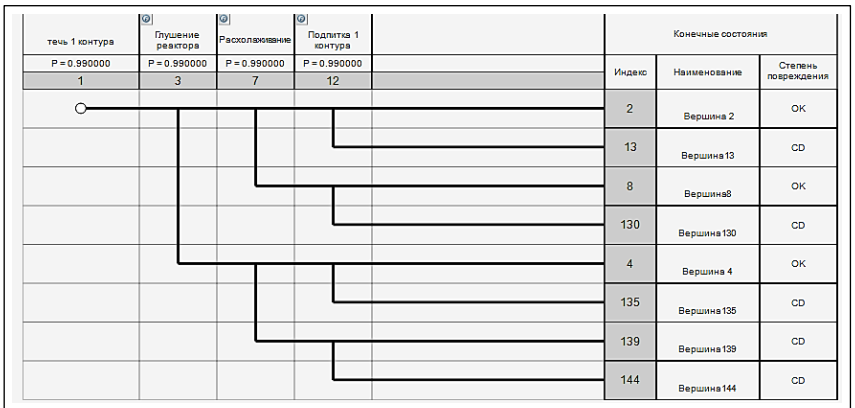
При возникновении АС, связанной с течью 1-го контура, основные задачи оператора ПУ ГЭУ:

– заглушить реактор всеми имеющимися поглотителями;

– обеспечить расхолаживание реактора;

– обеспечить подпитку 1-го контура.

На первом этапе разрабатывается логико-вероятностная модель безопасности корабельной ЯЭУ в виде ДС, на котором отображается логика развития АС. Разработка ДС выполняется путем комбинирования успеха или отказа функций безопасности или систем в достижении безопасного состояния установки для исходного события (течь 1-го контура).



Дерево событий для течи 1-го контура

На рисунке представлено ДС для АС в виде течи 1-го контура, выполненное с помощью программного комплекса БАРС. Как видно из рисунка, возможны восемь вариантов развития АС при различных сочетаниях успеха или отказа выполнения своих функций систем безопасности корабельной ЯЭУ.

В практике анализа АС возникает очень важный вопрос о том, как наиболее вероятно будет протекать аварийный процесс. Модели ДС дают нам такую возможность по оценке вероятностей *конечных состояний* (КС), то есть чем выше вероятность реализации КС, тем с большей долей вероятности аварийный процесс будет идти по этому пути.

Таблица 1

Вероятность реализации конечных состояний

Место АС после ранжирования	Номер конечного состояния	Вероятность реализации
1	КС-2	9,70E-03
2	КС-13	9,80E-05
3	КС-8	9,80E-05
4	КС-4	9,80E-05
5	КС-130	9,90E-07
6	КС-135	9,90E-07
7	КС-139	9,90E-07
8	КС-144	1,00E-08

Для рассмотренного выше примера произведем расчет с последующим ранжированием КС по величине вероятности их реализации. При этом для удобства расчетов для всех событий вероятность их реализации примем P_i=0,99. Значения вероятностей, представленные в таблице 1, записываются в экспоненциальной форме, что упрощает их анализ.

Как видно из таблицы 1, наибольшую вероятность имеет АС № 1. На современных корабельных ЯЭУ используется высоконадежная техника, в данном случае принято P_i = 0,99 и, конечно же, наиболее вероятно, что при появлении

исходного события АС системы безопасности выполнят свои функции и установка будет переведена в безопасное состояние. Наименьшую вероятность реализации имеет аварийный сценарий № 8. Действительно, одновременный выход из строя двух и более систем безопасности – довольно редкое событие.

После логико-вероятностного моделирования АС формируется БД для СИП тренажера, в которой идет накопление информации об аварийном процессе, выполнении или невыполнении своих функций системами безопасности и рекомендациями по действиям обучающегося. Пример базы данных СИП тренажера для АС № 1 представлен в таблице 2

Таблица 2

БД СИП тренажера

Номер АС	Индекс КС	Вероятность реализации	Краткая характеристика АС	Функции систем безопасности ЯЭУ	Критерий успеха	Возможные причины отказа систем безопасности	Действие оператора	Подсказка СИП
1.	2	9,70E-03	Проектная авария	Глушение реактора	УСПЕХ	-	Осуществляет глушение реактора	Заглуши реактор
				Расхолаживание	УСПЕХ	-	Осуществляет расхолаживание	Обеспечь расхолаживание
				Подпитка 1-го контура	УСПЕХ	-	Осуществляет подпитку	Произведи подпитку 1-го контура

На основании БД СИП тренажера разрабатывается алгоритм действий оператора ПУ ГЭУ при течах 1-го контура.

Разрабатываемые модели аварийных ситуаций не только могут быть использованы при обосновании безопасности ЯРУ, но и при определенных условиях внедрены в систему информационной поддержки тренажеров по подготовке операторов ГЭУ и служить в качестве исходной информации для оператора в процессе тренировок по обеспечению безопасного управления установкой в АС.

Рассмотрим подход использования оператором информации о модели АС на примере течи 1-го контура.

Этап № 1. Предварительный – моделирование и расчеты производятся проектантом и заносятся в БД СИП тренажеров по подготовке операторов ГЭУ.

Шаг 1. На основе проектной и эксплуатационной документации об АС, связанных с течью 1-го контура, с помощью ПК БАРС строится логико-вероятностная модель (ДС) АС, представленная выше.

Шаг 2. С помощью ПК БАРС производится расчет вероятностей конечных состояний. Результаты расчетов ранжируются по величине от большего к меньшему значению. Наибольшему значению вероятности будет соответствовать сценарий № 1 и т.д.

Этап № 2. Словесный алгоритм функционирования КЯЭУ для поиска рекомендаций и корректирующих действий оператора по переводу установки в безопасное состояние.

Шаг 1. СИП оператора на основе данных, получаемых с приборов объективного контроля, через интерфейс выдает оператору сообщение: «*Аварийная ситуация. Течь 1 контура. Наиболее вероятный путь развития аварии № 1*».

Шаг 2. СИП выдает рекомендации: «*Проверь, что пошел сценарий № 1*». Для этого оператор через интерфейс выводит на экран: «*ИС – Течь 1 контура*», выбирает «*аварийная ситуация № 1*».

Шаг 3. СИП выдает рекомендации по контролю за отработкой защитного алгоритма: «*Проверь автоматическое включение и работу системы аварийной защиты реактора»*, затем «*Проверь включение и работу системы аварийного расхолаживания».*

Шаг 4. Оператор контролирует значения параметров и состояние технических средств ЯРУ.

Шаг 5. Если оператор видит, что аварийный процесс идет не по сценарию № 1, он последовательно проверяет следующие аварийные сценарии. При невыполнении своих функций одной из систем безопасности оператор дублирует защитный алгоритм с пульта управления КЯЭУ.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы.

Разработанные алгоритмы позволяют оператору КЯЭУ получать поддержку принятия решения в АС в режиме тренировки. При этом выполнение предложенного алгоритма позволяет достичь оптимального результата за конечное число шагов и получить решения задач, различающихся только исходными данными.

Созданная методика позволит оператору использовать данные ТОБ для нахождения адекватных решений для перевода КЯЭУ в безопасное состояние, сводя к минимуму период принятия решения.

Имеющиеся достоинства алгоритмов поиска и принятия решений позволяют рекомендовать их к внедрению в системы информационной поддержки тренажеров, используемых при подготовке корабельных операторов, что позволит повысить уровень их квалификации и снизить вероятность ошибки в АС.

Литература

1. Белов А.В. Повышение эффективности методов вероятностного анализа безопасности корабельных ядерных энергетических установок. [Текст] : дис. … кан. тех. наук : 05.08.05 / Белов Александр Валерьевич. – СПб: ВМПИ, 2017. – 205 с.

2. Отчет о верификации программного средства БАРС «Безопасность и Анализ Риска Систем» (базовая версия 1.0) [Текст]: отчет о НИР. – СПб: ОАО «Атомэнергопроект». – 234 с.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОХОД К СОЗДАНИЮ ТРЕНАЖЕРОВ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ИНТЕРЕСАХ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

Пухов Геннадий Георгиевич,
директор ООО «Геонавигатор», кандидат технических наук

За последние годы в Вооруженных Силах Российской Федерации произошли значительные перемены, что потребовало иного уровня технической оснащенности, совершенствования тренажерной техники *учебной материально-технической базы* (УМТБ), прежде всего учебных заведений и частей постоянной готовности МО РФ.

Проведенные научно-исследовательские работы в данной области выявили необходимость определения концептуальных подходов и перспектив развития *учебно-тренировочных средств* (УТС).

Как показали исследования, актуальность разработки концепции вызвана необходимостью устранения факторов, негативно влияющих на развитие УТС и повышение эффективности использования как индивидуальных (одиночных) тренажерных средств в процессе подготовки специалистов различных категорий, так и комплексных тактических тренажеров для подготовки органов военного управления (штабов), подразделений и воинских частей в едином виртуальном боевом пространстве.

Исходя из данных положений, с учетом повышения требований к уровню подготовки личного состава, основу которого составляют военнослужащие по контракту, а также в связи с необходимостью организации подготовки и слаживания подразделений к выполнению боевых задач в различных условиях обстановки разработана и утверждена министром обороны Концепция развития учебно-тренировочных средств (тренажеров) Вооружённых Сил Российской Федерации до 2027 года.

Под концепцией развития комплекса УТС для освоения вооружения, *военной и специальной техники* (ВВСТ) предлагается понимать целостную систему взаимосвязанных и вытекающих один из другого научных взглядов (основных мыслей, идей, замыслов, трактовок), характеризующих облик комплекса УТС и направленных на его построение [1].

Основными факторами, оказывающими влияние на развитие УТС [2], являются:

– низкая эффективность применения индивидуальных (одиночных) тренажеров в подготовке и слаживании подразделений, основу которых составляют военнослужащие по контракту;

– отсутствие четкой классификации УТС по их назначению и применению в подготовке как отдельных специалистов, так и подразделений в целом;

– невозможность объединения различных типов тренажеров в единую систему подготовки (слаживания) подразделений, обеспечивающих их совместную (межвидовую) подготовку с учетом новых форм и способов ведения боевых действий;

– устаревшие программно-аппаратные, схемно-технические, конструкторско-технологические решения, основные подсистемные модули тренажеров (визуализация, имитация движения (полета и звуков)), которые не позволяют в режиме реального времени обучать и отрабатывать тактические задачи по нанесению огневого поражения, ударов по наземным (надводным), морским целям на фоне общей тактической обстановки;

– невозможность ведения автоматизированного учета результатов выполнения мероприятий боевой подготовки и формирования сведений по уровню подготовки военнослужащих, слаженности подразделений, наработки и техническому состоянию УТС.

В соответствии с Концепцией развитие УТС предполагается осуществлять по четырем основным направлениям:

– повышение эффективности использования индивидуальных тренажеров, а также возможность интеграции их в тренажерные комплексы;

– разработка и внедрение современных требований (стандартов) к УТС, в том числе по разработке новых комплексных тактических тренажеров;

– унификация системного и прикладного программного обеспечения, обмен информацией и сопряжение комплексных тактических тренажеров в единую автоматизированную систему подготовки войск;

– расширение возможностей боевых режимов с работой их боевых систем для обеспечения боевого дежурства (боевой службы).

Согласно Плану переоснащения и поставки в войска новых УТС в настоящее время выполняются 29 опытно-конструкторских работ по разработке технических средств обучения и еще 35 работ спланировано провести в ближайшие годы.

Помимо одиночных тренажерных средств, в подготовке применяются комплексные тактические тренажеры, позволяющие моделировать задачи тактических действий экипажей (расчетов).

До 2022 года в рамках государственного оборонного заказа предусмотрена закупка свыше 400 единиц тренажерных средств для подготовки специалистов различных видов и родов войск.

Так, в интересах Сухопутных войск будет поставлено около 300 единиц УТС.

При этом около 30 % из общего количества серийно поставляемых тренажеров в приоритетном порядке будут направлены в вузы и учебные центры.

Реализация спланированных мероприятий позволит внедрить новую техническую основу боевой подготовки, а также довести к концу 2027 года обеспеченность войск современными тренажерами до уровня, не менее 90 %.

В качестве УТС нового поколения предлагается создание комплекса тактических тренажеров, состоящих из комплексных УТС, объединенных в единую автоматизированную систему взаимосвязанных программно-аппаратных средств в едином виртуальном боевом пространстве для обеспечения слаживания подразделений, подготовки органов военного управления (штабов) к выполнению боевых задач (задач по предназначению) [3].

Тренажер виртуальной реальности представляет собой комплекс сложных систем моделирования, визуализации, симуляции объектов, физических моделей и специальных методик с помощью компьютерных программ и аппаратных средств – очков виртуальной или дополненной реальности (рис. 1).

В настоящее время тренажеры виртуальной реальности получают все большее распространение, так как при относительно небольшой стоимости оборудования позволяют намного эффективнее осуществлять подготовку специалистов в различных отраслях, в том числе и военнослужащих Вооруженных Сил РФ.

Повышение качества обучения достигается за счет следующих качеств тренажеров виртуальной реальности.

Во-первых, тренажерные технологии позволяют минимизировать последствия ошибочных действий или решений, которые на реальных объектах могут привести к чрезвычайным ситуациям, а их устранение – к значительным материальным и финансовым затратам.

Во-вторых, тренажер виртуальной реальности дает возможность увеличить количество одновременно проходящих обучение специалистов, имеющих различный уровень начальной подготовки, при этом позволяя отрабатывать взаимодействие между различными звеньями технологического процесса.

Рис. 1. Тренажер виртуальной реальности самоходной гаубицы 2С19М2 «Дилемма»

В-третьих, использование тренажеров виртуальной реальности позволяет для каждого объекта посредством компьютерных систем и различных программных средств моделировать большое множество методик, сценариев и условий их функционирования или применения.

В-четвертых, тренажеры виртуальной реальности обладают свойством универсальности, что позволяет быстро перестроить их на обучение пользования новым образцом вооружения и *военной техники* (ВВТ) посредством настройки программного обеспечения и замены контента базы знаний специального программного обеспечения.

И, в-пятых, они позволяют осуществлять ведение автоматизированного учета результатов выполнения мероприятий боевой подготовки и формировать сведения по уровню подготовки военнослужащих, слаженности подразделений.

Сравнивая возможности тренажеров виртуальной реальности с обликом и требованиями, предъявляемыми к перспективным тренажерам, можно сделать вывод, что тренажеры виртуальной реальности могут занять достойное место в системе УТС Сухопутных войск ВС РФ.

Особенностью разработки тренажеров виртуальной реальности для ВС является наличие большого количества образцов ВВТ, комплексов, находящихся на вооружении подразделений различных видов и родов войск ВС РФ, а также большого количества конструктивных решений образов ВВТ, каждый из которых может иметь различные состояния и взаимодействовать в 3D-среде, что значительно усложняет процесс моделирования объектов.

Кроме того, создание тренажеров для образцов ВВТ имеет еще одну особенность – отсутствие адаптированных для среды 3D методик обучения.

Тренажеры виртуальной реальности по видам применяемых технологий 3D-моделирования можно условно разделить на тренажеры виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности.

Недостатком обеих этих технологий является достаточно сложный и финансово емкий процесс программирования.

Поэтому ООО «Геонавигатор» при создании тренажеров виртуальной реальности для различных систем вооружения применило метод комбинирования технологии виртуальной реальности и разработанной специализированной технологии *фотореалистических круговых панорам* (ФРКП).

Для обучения работе специалистов вне объекта (снаружи объекта) используется среда VR и AR, а для обучения работе специалистов непосредственно на рабочем месте – среда ФРКП и AR (рис. 2).

Рис. 2. Фотореалистическая круговая панорама рабочего места механика-водителя

Это позволило значительно уменьшить сроки разработки тренажеров и привлечь к их созданию менее квалифицированный персонал с начальными навыками программирования.

Кроме того, применение технологии ФРКП обеспечило детализацию всех объектов по всему объему виртуального пространства без искажения представляемой информации.

Обучающийся, начиная с первого применения тренажера виртуальной реальности, находится в обстановке реального рабочего места, а не его трехмерной модели, что позволяет значительно ускорить выработку навыков и умений обращения с образцами ВВТ.

Применение технологии ФРКП за счет возможности использования контекстных меню и вставки медиаконтента также позволяет проще и быстрее адаптировать методики обучения к среде трехмерного пространства, создавая простые, последовательные (сквозные) сценарии взаимодействия членов экипажа или расчета.

В настоящее время опыт разработки тренажеров виртуальной реальности реализован при создании тренажеров самоходной гаубицы 2С19М2 «Дилемма» для подготовки специалистов довузовского обучения в Санкт-Петербургском суворовском военном училище МО РФ, офицеров-артиллеристов в Михайловской военной артиллерийской академии и в Пензенском артиллерийском инженерном институте и подтвердил заявленную высокую эффективность и качество обучения артиллерийских специалистов (рис. 3).

Тренажеры могут стационарно размещаться в учебных классах и аудиториях. Мобильные версии тренажеров могут входить в комплект поставки изделий (рис. 4) [4].

Рис. 3. Тренажер виртуальной реальности самоходной гаубицы 2С19М2 «Дилемма»

Рис. 4. Мобильный тренажерный комплекс VR для подготовки расчетов машин управления КСАУ 1В181 (1В12-3)

Таким образом, в современных условиях существует необходимость формирования многоуровневых учебных комплексов на базе технологии виртуальной реальности, начиная от тренажерных систем, предназначенных для ознакомления с образцами ВВТ и изучения их боевого применения, на уровне общеобразовательных организаций МО РФ, и заканчивая тренажерными системами, необходимыми для выработки и совершенствования профессиональных навыков при обслуживании и боевом применении образцов вооружения и контроля за усвоением изучаемого материала в военных образовательных организациях высшего и среднего профессионального образования МО РФ.

На основании сказанного можно сделать следующие выводы.

Перспективным направлением развития тренажеров с использованием 3D-технологий является создание сбалансированных многоуровневых учебных комплексов, обладающих единством целей и задач.

Создание тренажеров с использованием 3D-технологий позволит:

– перейти к новым комплексным принципам комплектования УТС соединений и воинских частей (один унифицированный комплект тренажерных средств – одна воинская часть), при этом тренажерные средства одиночной подготовки сконцентрировать в учебных центрах и вузах Министерства обороны Российской Федерации;

– интенсифицировать использование унифицированных комплектов тренажерных средств в процессе боевой подготовки, обеспечить их максимальную загруженность;

– повысить качество подготовки соединений и воинских частей видов (родов войск) Вооруженных Сил Российской Федерации до необходимого уровня за счет применения новых форм обучения, а также экономический эффект от разрабатываемых и применяемых УТС;

– совершенствовать автоматизированную систему управления процессом боевой подготовки (учебным процессом), позволяющую осуществлять постоянный контроль за ходом обучения в вузе и боевой подготовки воинских частей, соединений и объединений, получение независимых объективных оценок результатов боевой подготовки в реальном режиме времени;

– создать научно-технический задел и основу формирования дальнейшей перспективы развития УТС.

Исходя из прогнозов оценки реализации комплекса мероприятий по созданию перспективных УТС виртуальной реальности, данная технология позволит создать объективные условия для достижения следующих результатов:

– сократить сроки овладения военнослужащими знаниями, умениями и навыками в объеме своей и смежной военно-учетной специальности не менее чем в два раза, эффективно их поддерживать и совершенствовать;

– добиться высокой степени обученности экипажей (расчетов, боевых групп) в действиях при эксплуатации боевых комплексов и систем;

– сократить сроки проведения мероприятий по слаживанию подразделений тактического звена в действиях на местности в условиях, приближенных к реальным, тактической выучки командного состава и их навыков в управлении своими подразделениями и средствами усиления;

– унифицировать технологии, модели, вычислительные и программные средства за счет внедрения современных технологий в практику создания перспективных тренажеров (тактических тренажерных комплексов) и их применения в боевой подготовке войск (сил);

– экономить финансовые и материальные средства, затрачиваемые на боевую подготовку, в том числе ресурса вооружения, военной и специальной техники, боеприпасов и эксплуатационных расходов на горючее, запасные части, принадлежности и комплектующие изделия;

– сократить темпы выхода в ремонт вооружения, военной и специальной техники, увеличить их межремонтные сроки.

В целях реализации положений Концепции развития учебно-тренировочных средств (тренажеров) Вооруженных Сил Российской Федерации до 2027 года необходимо провести комплекс работ по внедрению технологий виртуальной реальности и тренажеров виртуальной реальности в учебный процесс вузов Сухопутных войск РФ.

Литература

1. Никитушкин С., Акатов И. Перспективы развития учебно-тренировочных средств // Армейский сборник. 2019. № 9. С. 73–76.
2. Халин А.Ф. Концепция развития комплекса учебно-тренировочных средств для освоения вооружения, военной и специальной техники // Программные продукты и системы / Software&Systems. 2018. Т. 31. № 1. С. 177–183.
3. Пухов Г.Г. Опыт, особенности и перспективы создания виртуальных тренажеров образцов вооружения на базе современных 3D технологий // Крылья родины. 2020. № 7-8, С. 86–88.
4. Захаров В.Л., Ильин В.А. Тренажеры Военно-Морского Флота: создание и использование: монография. СПб–Тверь, 2019. – 248 с.: ил.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ТАКТИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЕРОВ В ПОДГОТОВКЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ СУХОПУТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СИЛ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Баканов Геннадий Викторович,

ведущий научный сотрудник департамента технических средств обучения АО «НПО РусБИТех»

Концепция развития учебно-тренажерных средств (УТС) в Вооруженных Силах РФ до 2027 г. Ее требования по разработке тактических тренажеров

В июне прошедшего года министром обороны утверждена новая концепция развития УТС, которая определяет основные направления в их развитии на ближайшее десятилетие. Сохраняя преемственность с предыдущей концепцией, в указанном документе нашли обобщение тенденции, которые были характерны при разработке тренажерных систем в последние годы.

Основная из этих тенденций – создаваемые тренажеры должны обеспечивать возможность работать в комплексе с другими тренажерами, обеспечивая подготовку в составе подразделений, то есть

а) Учебный корпус «А» – подготовка органов управления

б) Учебные корпуса «Г» и «В»

в) Занятия в УК «В»

Рис. 1. 333 ЦБП ЗВО в н.п. Мулино

главная задача в тренажеростроении в ближайшие годы – обеспечение возможности создания тактических тренажеров.

В н.п. Мулино Нижегородской области, на территории бывшего 254 общевойскового полигона в 2013 году был образован 333 ЦБП ЗВО, сформированный на основе опыта создания и применения тренажерных комплексов в Сухопутных войсках (рис. 1).

В УК «Г» располагаются тренажеры: С-10М3 – 6 единиц, 2С6М1 – 6 единиц; ПЗРК «И» – 3 единицы, РПО – 3 единицы; вождения МТЛБ – 3 единицы, Т-72 – 2 единицы.

В УК «В» располагаются тренажеры: БМП-2 – 38 единиц, БМД-2 – 10 единиц; ТЭСТ МСО – 9 единиц, КШМ – 2 единицы.

Тактические тренажеры, созданные в центре боевой подготовки. Опыт их применения в обучении войск

Состав тренажерного комплекса, созданного в этом центре:

– средства подготовки органов управления, включающие сеть учебных командных пунктов, способных обеспечить подготовку органов управления общевойсковой бригады (полка) и их батальонов и дивизионов (рис. 2);

– тактические тренажеры, способные одновременно обеспечить подготовку одного танкового и мотострелкового батальонов, одной парашютно-десантной роты, а также артиллерийских подразделений до дивизиона включительно и зенитных до батареи;

– сеть классов теоретической подготовки военнослужащих.

Рассмотрим опыт применения в боевой подготовке одного из элементов этого комплекса – тактического тренажера для подготовки подразделений, оснащенных танками Т-72Б3. По составу этот тактический тренажер имеет 21 комплексный динамический тренажер экипажа танка У-41ТР-МС и 5 автоматизированных рабочих мест *руководства обучением комплексного тренировочного средства* (РОКТС).

Применяемый комплексный динамический тренажер экипажа танка Т-72Б3 показал высокую способность выполнять задачи, отрабатываемые подразделениями на тактическом тренажере (рис. 3).

Отдельно остановимся на АРМ РОКТС. С конструктивной точки зрения он представляет собой типовой набор компьютерных средств, применяемых в изделиях подобного типа: серверная стойка с комплектом соответствующего оборудования, два монитора руководителя, типовой набор соответствующих аксессуаров (мышь, клавиатура, наушники), два ЖК-экрана коллективного пользования. Разумеется, главная его особенность в применяемых здесь комплектах специального программного обеспечения, большинство из которых были созданы специально для этого изделия.

Следует подчеркнуть, что все эти программные разработки созданы на базе российской операционной системы Astra Linux и являются полностью отечественным продуктом.

Это следующие комплекты:

– единая информационно-моделирующая среда;

– универсальная система трехмерной визуализации;

– программные средства сопряжения ТСО и виртуального радиоэфира.

Об особенностях этих программных продуктов достаточно подробно рассказано в видеоролике, который вы будете иметь возможность увидеть на одном из экранов во время перерыва.

Рис. 2. АРМ руководителя обучением, его помощника и командиров подразделений (при управлении с земли)

Рис. 3. Тренажеры экипажа танков Т-72Б3 и Т-80Б

Важнее донести опыт, полученный в ходе подготовки подразделений.

Всего на комплексе прошли подготовку, кроме других подразделений, 14 танковых рот и один танковый батальон. Совершенно очевидно, что это нерабочая нагрузка для данного комплекса. Но вместе с тем в процессе подготовки были выработаны:

– методики проводимых занятий, их продолжительность (в зависимости от первоначального уровня слаженности подразделений);

– оптимальные формы проведения занятий;

– нестандартные способы применения подчиненных в бою.

Прежде всего был сделан вывод: проводимые занятия в полной мере соответствуют принятой в ВС РФ системы боевой подготовки.

Опыт подготовки танковых и мотострелковых рот, укомплектованных военнослужащими по контракту, показал, какой должна быть последовательность подготовки роты на тактическом тренажере.

Первый день.

Огневая подготовка, тема № 14 «Огневые тренировки» – 2 часа.

Тактическая подготовка, тема № 12 «Взвод в наступлении».

Занятие 1. Тактико-строевое.

Действия при наступлении из положения непосредственного соприкосновения с противником – 1 час.

Занятие 2. Тактико-строевое.

Действия при наступлении с выдвижением из глубины – 2 часа. С учетом определенной опытным путем оптимальной продолжительности занятия на тренажерном комплексе для роты (4–5 часов) первый день обучения для этой роты завершен.

Второй день.

Тактическая подготовка, тема № 12 «Взвод на марше и в походном охранении».

Занятие 1. Тактико-строевое.

Действия в головной походной заставе (головном дозоре) на марше – 2 часа. Опыт показал, что это занятие целесообразно проводить как двустороннее, тактическое. Отклонение от требований Программы боевой подготовки подразделений Сухопутных войск допускается содержанием ее ст. 5.

Тема № 16 «Рота в наступлении».

Занятия 3 и 4. Тактико-строевые.

Занятие 4 проводится на материальной части совместно со средствами усиления. Наступление с выдвижением из глубины – 3 часа.

Третий день.

Тактическая подготовка, тема № 18 «Рота на марше и в походном охранении».

Занятие 1. Тактико-строевое.

Действия роты в головной походной заставе на марше – 1 час.

Контрольное занятие. Тактическое, двустороннее.

Действия роты в головной походной заставе на марше – 3 часа.

После проведения этих занятий рота считалась прошедшей подготовку на тренажерном комплексе. В одном случае эту подготовку пришлось увеличить более чем в два раза, когда экипажи

одной из рот были составлены из военнослужащих, только что принявших присягу. Этот опыт был весьма поучительным для возможных перспектив подготовки подразделений в особых условиях.

На рисунке 4 показано распределение бюджетного времени для занятий на тактических тренажерах.

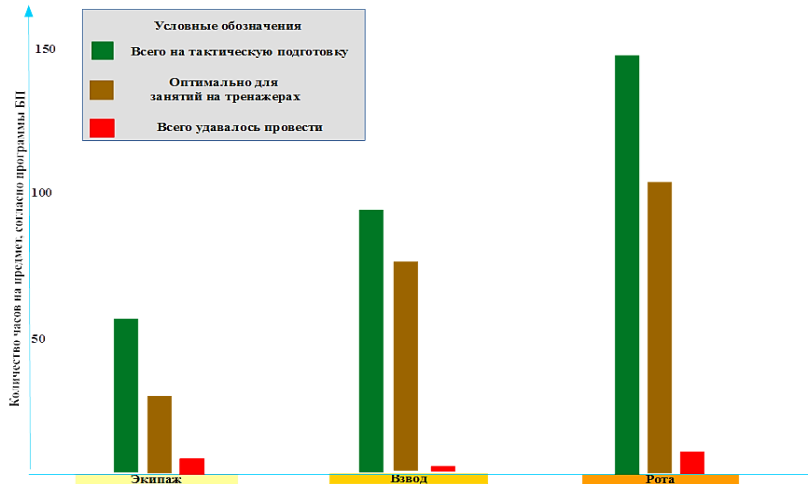


Рис. 4. Распределение бюджетного времени для занятий на тактических тренажерах

Прошедшие подготовку подразделения успешно действовали в последующем на тактических учениях, в том числе на незнакомых полигонах.

Были сделаны выводы:

– подготовка подразделений на тактических тренажерах соответствует принятой в ВС РФ системе боевой подготовки и не требует изменения;

– имеется насущная необходимость в оснащении такими УТС всех общевойсковых воинских частей и соединений Сухопутных войск.

Проблемы в оснащении войск тактическими тренажерами. Возможные пути их решения

Применение тактических тренажеров в обучении может дать положительный эффект для общего уровня обученности только при их широком применении в ходе боевой подготовки непосредственно в пунктах постоянной дислокации, а также при выходах на полигоны (в том числе и незнакомые) и при экспедиционных действиях войск.

Если говорить о том, что в войсках необходимо создавать тактические тренажеры, полностью аналогичные созданным в 333 ЦБП, то это будет малореалистичным. Далее приведены характеристики помещения, необходимые для создания тактического тренажера ротного уровня при оснащении его комплексными динамическими тренажерами экипажа.

Для одного тренажера: длина помещения (не менее) – 8 м, ширина помещения (не менее) – 5 м, высота потолка помещения (не менее) – 4,5 м, площадь – не менее 32 м², потребляемая мощность (не более) – 15 кВт.

Для тактического тренажера оптимального состава: 13–15 тренажеров, 3 АРМ руководства, специальное помещение типа СРМ, площадь – не менее 630 м² ~ 32 м х 20 м, с подведенной электроэнергией мощностью (не менее) 260 кВт.

Не все располагают такими помещениями, однако лишать войска важнейшего инструмента в обучении нельзя. Необходимо вырабатывать иной путь.

Прежде всего это разработка модулей тактической подготовки экипажей ВВТ сухопутной составляющей сил общего назначения.

Возможные технические требования к таким средствам:

– быстро собираемый каркас для размещения автоматизированных рабочих мест членов экипажа;

– вычислительный комплекс с пакетом СПО для нескольких образцов ВВТ;

– комплекты быстросъемных имитаторов основных пультов, рычагов (штурвалов) педалей для всех обозначаемых объектов ВВТ;

– сенсорные экраны с трехмерной визуализацией забортной обстановки, соответствующей полю зрения в приборах стрельбы и наблюдения каждого члена экипажа;

– имитаторы приборных щитков, панелей, переключателей и другого оборудования объекта в забронeвом пространстве, выполненных на основе сенсорных ЖК-панелей;

– имитатор средств связи и переговорных устройств;

– система имитации акустических шумов.

Преимущества, которые дает разработка подобных тренажеров:

– возможность их размещения в классах приказарменной учебно-материальной базы или в морских (железнодорожных) контейнерах;

– отсутствие необходимости в особом энергооснащении объектов;

– возможность применения одного и того же модуля для обучения экипажей различных объектов ВВТ;

– отсутствие необходимости замены тренажеров при перевооружении воинской части (только обновление программного обеспечения);

– значительное (в сравнении с комплексными тренажерами) снижение стоимости.

Надо отметить, что подобные тренажеры все чаще появляются на международных выставках, то есть это направление развивается и иностранными разработчиками тренажеров. И наши ВКС решают подобную задачу, создавая сеть учебных объектов по планированию и боевому применению авиации.

Таким образом, тактический тренажер, установленный в типовом учебном корпусе воинской части, может иметь следующий состав:

– комплексные динамические тренажеры подготовки экипажей, поставляемые в войска в соответствии с существующими нормами снабжения;

– модули тактической подготовки экипажа, которые необходимо разработать;

– АРМ руководства обучением (разработанные).

Можно сделать вывод, что создание тактических тренажеров в воинских частях Сухопутных войск станет возможным, прежде всего, при заинтересованности в них потребителей. В этом случае предприятия промышленности, занимающиеся разработкой тренажеров, имея для этого соответствующий научный и производственный потенциал, готовы будут решить данную проблему.

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ АВИАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ МОРСКОЙ АВИАЦИИ ВМФ РФ

Бюшгенс Андрей Георгиевич,
заместитель генерального директора
АО «Концерн «Инновационные Технологии», доктор технических наук;
Хохлов Юрий Викторович,
заместитель главного конструктора систем и комплексов
обеспечения полетов самолетов-амфибий морской авиации,
кандидат технических наук

Концепция развития учебно-тренировочных средств ВС РФ

Определены основные положения Концепции развития учебно-тренировочных средств Вооруженных Сил РФ до 2027 года и содержание этапов ее реализации (рис. 1).

Рис. 1. Основные этапы Концепции

Определены параметры и характеристики формирования единого моделирующего пространства для совместного использования в комплексных тренажерах подготовки как должностных лиц управления, так и экипажей.

Специфика создания тренажеров для морской авиации ВМФ РФ

Летательные аппараты морской авиации ВМФ охватывают все категории используемых в ВС РФ летательных аппаратов.

Использование летательных аппаратов морской авиации при решении задач имеет существенную специфику по отношению к базовому варианту этих аппаратов и определяет соответствующие требования, реализуемые в специализированных тренажерах.

На рисунке 2 представлены этапы сотрудничества морской авиации и ГК «Динамика».

Рис. 2. Этапы сотрудничества морской авиации и ГК «Динамика»

Опыт АО «ИННОТЕХ» при разработке специализированных авиационных тренажеров

Определены области инновационных решений, реализуемые в тренажерах АО «ИННОТЕХ» для МА ВМФ:

– система подвижности;
– система визуализации;
– система мониторинга состояния пилота;
– система поддержки принятия решений.

Комплексные тренажеры в традиционном исполнении. Достоинства и недостатки

Рассмотрены ряд показателей применения *авиационных тренажеров* (АТ) в традиционном исполнении (с использованием так называемой платформы Стюарта) (рис. 3).

Линейные перемещения		
X	0.8 м	3.2 м
Y	1.3 м	4.2 м
Z	1.2 м	4.2 м
Угловые перемещения (град)		
тангаж	±23°	+110 ° - -17.5°
крен	±25°	±180°
курс	±24°	±150°

Рис. 3. Сравнительные характеристики классических (платформы Стюарта) и консольных систем подвижности

АТ с системой подвижности в традиционном исполнении с шестью степенями свободы – платформой Стюарта. Данное устройство было разработано в 60-е годы прошлого века и сейчас практически безальтернативно применяется в качестве системы подвижности АТ.

К достоинствам шестиступенной платформы относятся высокая грузоподъемность и хорошее воспроизведение акселерационных эффектов в ограниченном диапазоне линейных перемещений. К недостаткам – их высокая стоимость, сложность установки и эксплуатации, а также повышенные требования к объектам капитального строительства, то есть к помещению и строению в целом. Высокие требования к стоимости эксплуатации, в частности, к энергопотреблению, а также к квалификации персонала.

Тренажеры на базе промышленных роботов. Достоинства и недостатки

Достоинства:

– большой диапазон линейных перемещений кабины, расширяющий область моделируемых задач пилотирования вплоть до сложного пространственного маневрирования летательного аппарата и режимов сваливания;

– высокие динамические характеристики (скорости, ускорения, параметры АФЧХ, линейность отработки управляющих сигналов и т.д.), которые потенциально могут обеспечить качество моделирования, удовлетворяющее базовым требованиям, предъявляемым к системам подвижности авиационных тренажеров;

– относительно невысокая начальная цена системы подвижности (как минимум, в 2–3 раза ниже, чем у платформы Стюарта), определяемая меньшим потребным технологическим уровнем и тем, что промышленные роботы, в отличие от платформ Стюарта, производятся в массовом количестве;

– невысокие эксплуатационные расходы.

Недостатки:

– ограничения по положению центра масс полезного груза (кабины) относительно присоединительного фланца робота;

– ограничения по массово-инерционным параметрам полезного груза (кабины);

– кинематические особенности робота: возможность попадания в сингулярные положения, возникающие при управлении роботом-манипулятором для реализации заранее непредсказуемой фазовой траектории перемещения;

– сложность построения алгоритмов управления роботом в режиме реального времени;

– необходимость введения программных ограничений на перемещения кабины, установленной на робот, из соображений безопасности;

– невозможность применения многих распространенных систем отображения внекабинной обстановки из-за габаритных и инерционно-массовых ограничений.

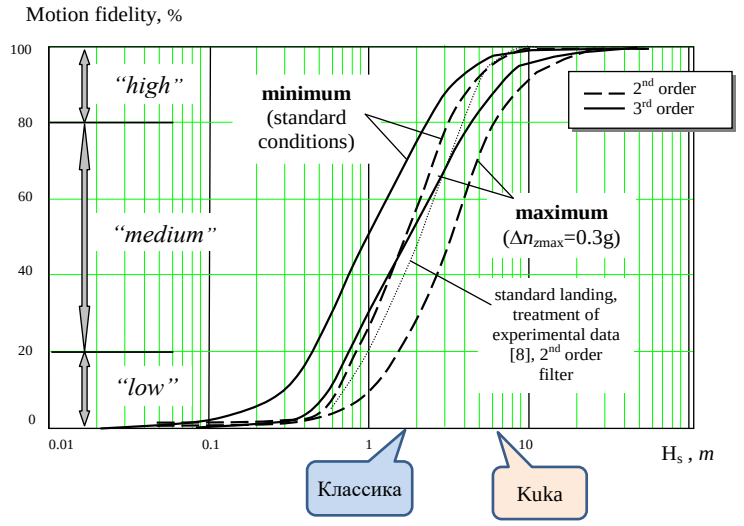


Рис. 4. Данные ЦАГИ по влиянию располагаемых ходов системы подвижности на достоверность имитации перегрузок

Экспериментальные и сравнительные исследования консольной системы подвижности

Созданию нового тренажера предшествовал ряд научно-исследовательских работ, проведенных в период 2014–2017 гг. Их целью было определение принципиальной применимости промышленного робота для задач имитации режимов полета. Результаты исследований такую возможность подтвердили. На основе уточненных массогабаритных и других ограничений предложен ряд новых технологических, конструктивных и программных решений (рис. 4).

Проведены экспериментальные исследования, в частности:

– определение максимального момента инерции груза;

– определение линейных степеней свободы по продольному, вертикальному и боковому каналам перемещения.

Проведены сравнительные эксперименты с платформой Стюарта, в частности:

– сравнительный анализ характеристик при имитации разгона и взлета;

– сравнительный анализ управляемости при решении задачи дозаправки в воздухе, позволивший решать новые задачи обучения летчиков (рис. 5).

Рис. 5. Расширение функциональности тренажеров за счет повышения качества имитации перегрузки

Новые возможности тренажера по отработке задач дезориентации

Тренажер позволяет отрабатывать следующие задачи дезориентаци.

Вестибулярные иллюзии:

– эффект Кориолиса;

– соматогравическая иллюзия (иллюзия кабрирования при продольном ускорении летательного аппарата);

– иллюзия крена;

– «траурная спираль» (сочетание соматогравической иллюзии и иллюзии крена);

– иллюзии из-за воздействия сенсомоторных нагрузок на тело пилота (рис. 6).

Зрительные иллюзии:

– ложное ощущение высоты, расстояния и скорости при заходе на посадку (если уклон, ширина ВПП или рельеф отличаются от привычных);

– ложное ощущение линии горизонта (из-за неверного восприятия наземных огней или отражения звезд на водной поверхности);

– заход на посадку в «черной дыре»;

– посадка/взлет вертолета в бурой или белой мгле из-за пыли, поднятой винтом (рис. 7).

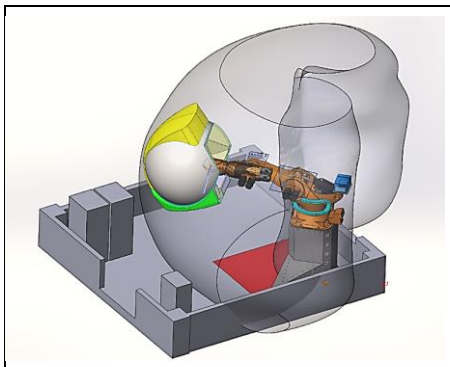


Рис. 6. Платформа для создания иллюзии нагрузок на тело пилота из-за воздействия сенсомоторных нагрузок

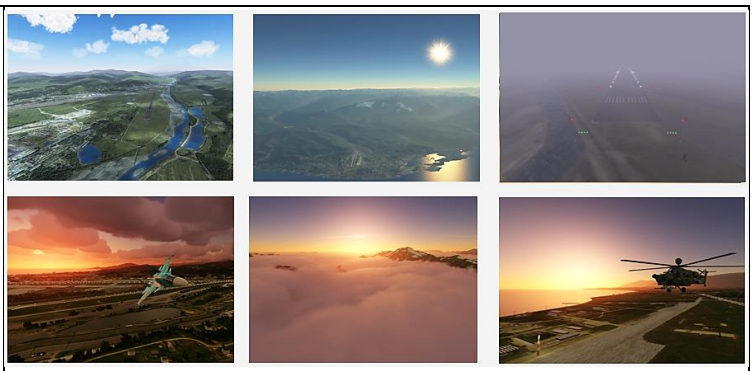


Рис. 7. Имитация посадки/взлета вертолета в бурой или белой мгле из-за пыли, поднятой винтом

Реализация проекта

В августе 2019 года на кафедру авиационно-космической медицины Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (г. Санкт-Петербург) был поставлен первый в России тренажер по отработке пространственной дезориентации летчиков, выполненный на базе промышленного робота. Тренажер демонстрировался специалистам широкого круга заинтересованных организаций, в частности, ОКБ, вузов, НИИ, ВКС, ВВС и морской авиации ВМФ, МЧС и др.

Мировая тенденция по применению промышленного робота в качестве системы подвижности авиационного тренажера

В ближайшее время ожидается появление нового класса унифицированных недорогих и компактных (по меркам авиационного тренажеростроения) технических средств обучения летных экипажей. Их доступность и простота эксплуатации прогнозируемо приведут в среднесрочной перспективе к изменениям в структуре региональной системы подготовки летных экипажей. Потребность в тренажерах нового типа сформирует появление рыночной ниши, основой для развития которой станут промышленные роботы большой грузоподъемности.

В статье «Flight simulator assisted by a robotic motion platform - SIVOR - design and applications», опубликованной на Международном Форуме AIAA SciTech Forum, 2019 г., Сан Диего (Калифорния), изложен процесс создания авиационного тренажера с использованием промышленного робота-манипулятора. Участники проекта Instituto Tecnológico de Aeronautica, ITA (Бразилия) и авиационный концерн Embraer (Бразилия) используют подходы, во многом дублирующие уже реализованные АО «ИННОТЕХ».

Факт публикации данной статьи в серьезном профильном издании (AIAA) свидетельствует об актуальности направления в целом, а также о наличии в РФ временного и технологического преимуществ перед конкурентами, образовавшихся благодаря разработке АО «ИННОТЕХ».

Система поддержки принятия решений

Новый тренажер вызвал интерес представителей МО РФ. Идут переговоры о создании тренажера самолета-амфибии Бе-200ЧС для морской авиации ВМФ РФ.

Для тренажера Бе-200ЧС актуальной является отработка задач пожаротушения и поиска и спасания терпящих бедствие на воде (рис. 7, 8).

Рис. 7. Тушение пожара

Рис. 8. Спасание терпящих бедствие на море

Система принятия решения при тушении пожара обеспечивает:

– оценку возможности локализации пожара в условиях взаимного удаления места базирования, рабочего водоема, района пожара;

– определение наибольших расстояний удаления района пожара от места базирования самолета-амфибии и удаления рабочего водоема от района пожара;

– определение необходимого количества конкретных летательных аппаратов (самолетов-амфибий) для локализации лесного пожара;

– сравнительную оценку результатов локализации лесного пожара различными летательными аппаратами.

Система принятия решения при поиске и спасании терпящих бедствие на море обеспечивает:

– поиск терпящих бедствие (аварийных объектов), их обнаружение, выход в точку их визуального наблюдения;

– поиск объектов (людей) с использованием радиотехнических и визуальных средств;

– определение возможности приводнения с учетом гидрометеорологических условий и времени суток;

– взлет/посадку с учетом расположения на воде объектов (людей);

– сброс спасательных средств с пилонов в заданную точку с учетом ветра;

– руление по водной поверхности в процессе подбора объектов (людей) с учетом волнения воды, ветра и расположения объектов (людей).

Для автоматизированного решения ряда расчетных задач может быть применена ГИС военного назначения.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОМПЛЕКСНОМ ОБУЧЕНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ВМФ

Герасименко Сергей Леонидович,
начальник отдела АО «Кронштадт Технологии»,
кандидат технических наук, доцент;
Проскурин Олег Николаевич, *АО «Кронштадт Технологии»,*
кандидат технических наук, доцент

Модернизация Вооруженных Сил, проводимая в настоящее время в нашей стране, – исключительно актуальная и важная задача, на которую выделяются огромные средства. Техника, поступающая на вооружение, становится не только дороже, но и сложнее в изучении и эксплуатации. При этом задача поддержания высокой боевой готовности войск остается первостепенной.

Мировой опыт показывает, что поддержание на достаточном уровне знаний, умений и навыков военных специалистов возможно с использованием *учебно-тренировочных средств* (УТС). Использование новых информационных технологий при их создании открывает широкие возможности для совершенствования процесса боевой подготовки войск.

Компания «Кронштадт Технологии» имеет большой опыт разработки и производства ГИС, АСУ, широкого спектра тренажеров и других технических средств обучения, основанных на использовании электронно-картографической системы, системы имитационного моделирования боевых действий и высокореалистичной системы 3D-визуализации. Технологии этих систем позволяют:

– отображать электронные карты в 2D- и 3Б-режимах, совмещать сухопутные и морские карты, а также корректно накладывать и отображать все доступные пространственные данные (рис. 1);

– достаточно реалистично воспроизводить процессы и события боя, что обеспечивает обучающимся получение и закрепление навыков поведения в бою (рис. 2);

– воспроизводить не только различные объекты, но и эффекты освещенности в ночных условиях, прозрачности атмосферы в условиях естественного и искусственного пылеобразования, а также корректные тени.

Компания «Кронштадт Технологии» (по морскому направлению) специализируется на производстве:

– интегрированных мостиковых систем;

– комплексных систем управления техническими средствами;

– аппаратуры потребителей ГЛОНАСС/GPS.

Интегрированная мостиковая система объединяет в единый комплекс:

– интегрированную навигационную систему;

– аппаратуру всех видов внутрикорабельной связи и радиосвязи ГМССБ;

– комплексную систему управления движением и положением корабля – самую объемную и сложную в эксплуатации часть корабельного оборудования (рис. 3).

Комплексная система управления техническим средством обеспечивает:

– управление кораблем и его техническими средствами во всех режимах эксплуатации;

– информационную поддержку принятия решений командованием экипажа;

– автоматизацию всего корабельного вооружения и оснащения (кроме непосредственно боевых систем).

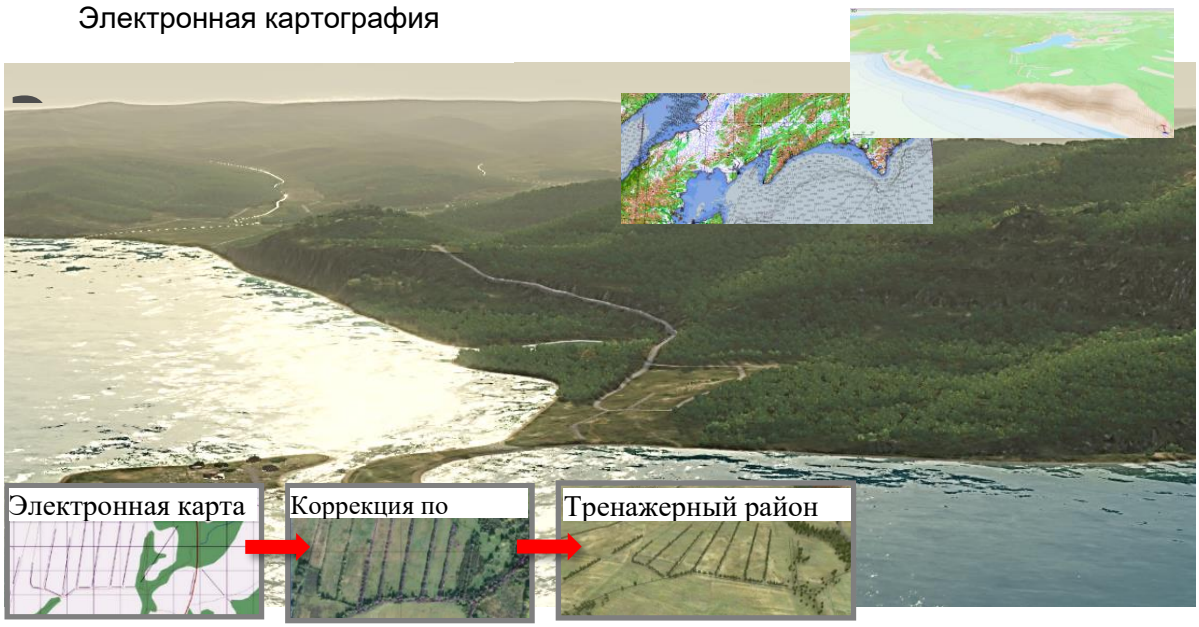


Рис. 1. Подготовка виртуального 3D-пространства

Рис. 2. Пример моделирования боя

Основой комплексной системы управления техническим средством является общекорабельная информационно-распределительная система, обладающая всеми видами корабельной информации и предоставляющая оператору информацию, необходимую для решения его задач в каждый конкретный момент времени.

Аппаратура потребителей ГЛОНАСС/GPS, радиооборудование и картография включают в себя:

– аппаратуру автоматической идентификационной системы;

– автоматизированный промерный комплекс;

Рис. 3. Комплексная система управления движением и положением корабля

– судовой обстановочный комплекс;

– комплект оборудования ГМССБ;

– систему координированного управления позиционированием.

Данные системы, основанные на применении новых информационных технологий, были использованы при создании морских комплексных тренажеров «Мостик-2000», «Лагуна», «Рассвет-Тренажер». Данные тренажеры разрабатывались компанией «Кронштадт Технологии» самостоятельно или в составе Группы «Кронштадт».

Комплексный тренажер «Мостик-2000» предназначен для подготовки командиров и расчетов главного командного пункта по управлению кораблем и обеспечению навигационной безопасности плавания. Обеспечивает выработку у обучающихся твердых знаний, умений, командных и операторских навыков по управлению кораблем в различных условиях обстановки с использованием визуальной и приборной информации для обеспечения навигационной безопасности плавания (рис. 4, 5).

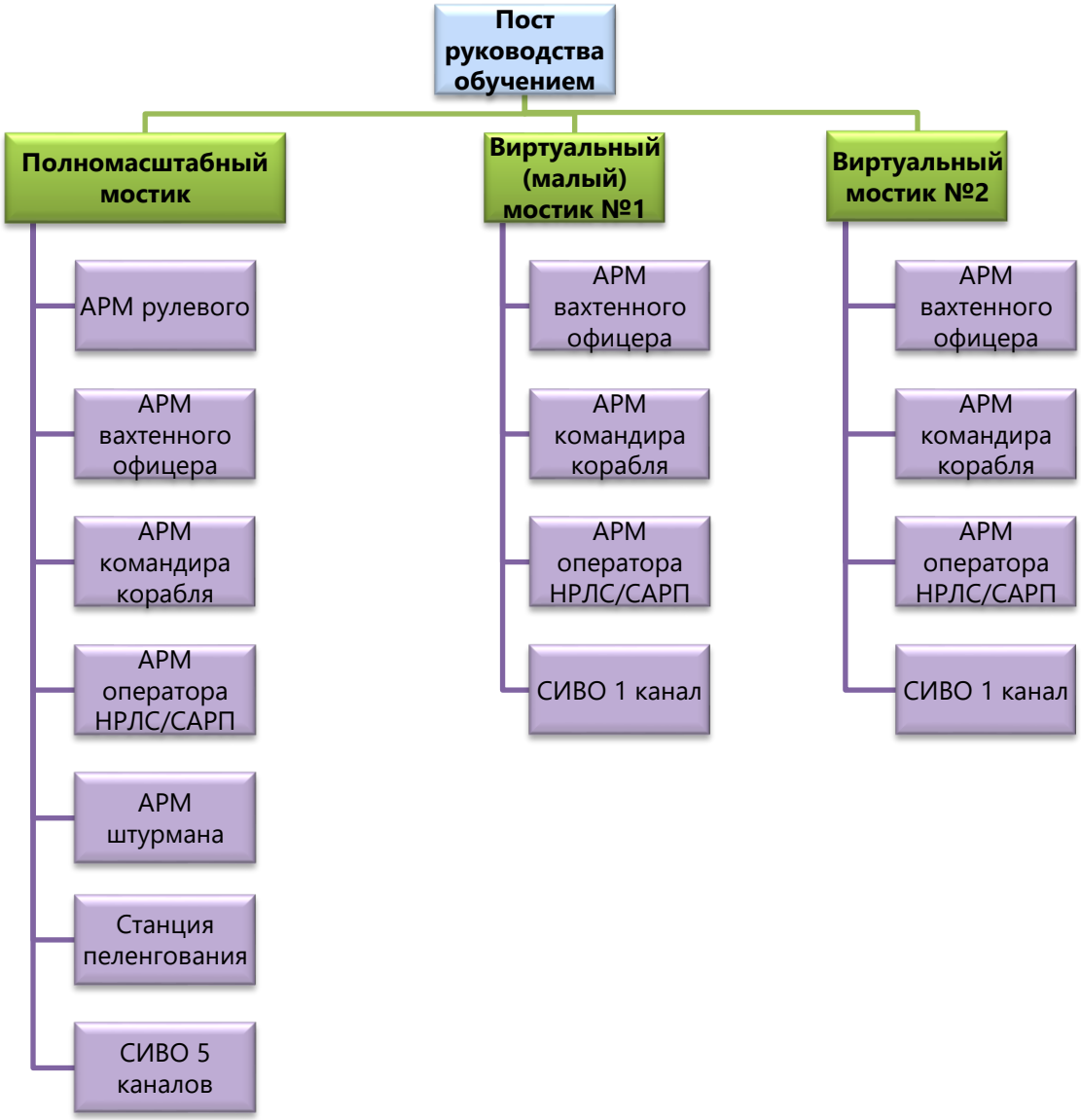


Рис. 4. Структура комплексного тренажера «Мостик-2000»

Комплексный тренажер «Лагуна» предназначен для подготовки боевых расчетов и экипажей надводных кораблей. Он позволяет реализовать следующие задачи (рис. 6, 7):

– кораблевождение и обеспечение навигационной безопасности плавания (маневрирование при швартовках, плавание в сложных условиях обстановки, решение задач маневрирования и т.д.);

– управление кораблем (использование авторулевого, машинных телеграфов, подруливающих устройств и т.д.);

– тактическое маневрирование (совместное плавание в ордерах, маневрирование для применения оружия и решения специфических задач и т.д.);

– ведение морского боя и отражение атак средств воздушного нападения противника;

– борьба за живучесть корабля.

Рис. 5. Комплексный тренажер «Мостик-2000» при эксплуатации

Рис. 6. Комплексный тренажер «Лагуна-1241РЭ/12418»

В состав комплексного тренажера «Лагуна-1241РЭ/12418» входят:

– помещение постов РТВ;

– класс разбора результатов упражнения и постановки задач;

– помещение постов РАВ;

– вычислительно-моделирующий комплекс;

– инструктор модуля управления и навигации;

– модуль управления и навигации;

– помещение малых мостиков;

– пост руководства обучением;

– пост ПЗРК и стрельбы артиллерией от визирной колонки;

– приборы управления стрельбой корабельной артиллерии;

– установка АК-176 (прицельное устройство К-221А);

– ЦПУ (ПЭЖ);

– гиропост.

Комплексный тренажер «Рассвет-Тренажер» предназначен для теоретического обучения и отработки практических навыков и умений специалистов корабельно-катерного состава, должностных

лиц органов управления, экспертно-аналитического и инженерно-технического составов подразделений береговой охраны (рис. 8).

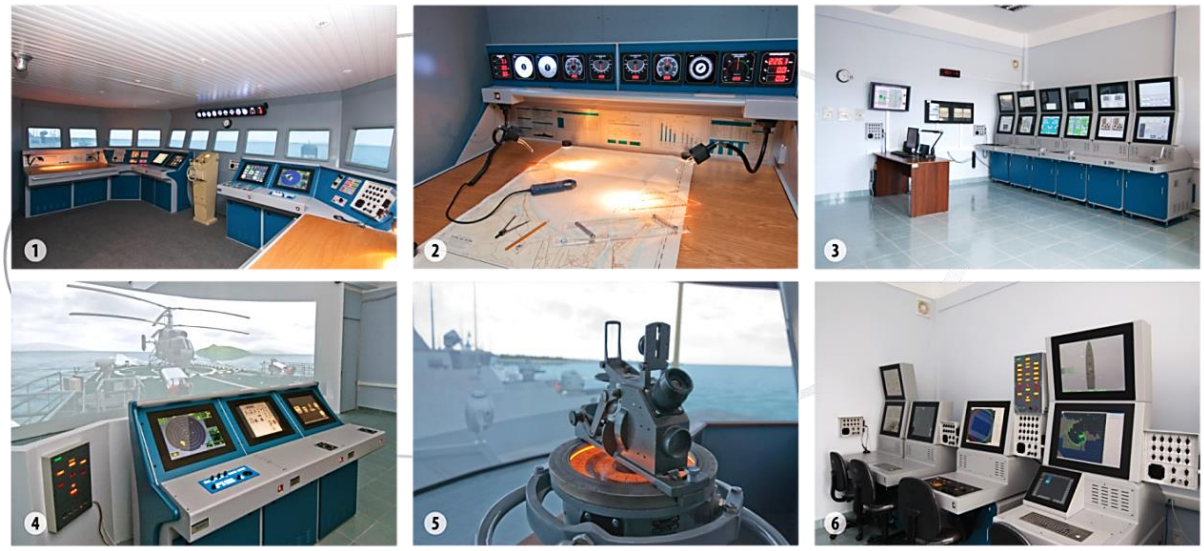


Рис. 7. Вид классов тренажера «Лагуна-11661»: 1 – ходовой командный пункт, 2 – пост морских средств навигации, 3– пост энергетики и живучести с макетом ГРЩ, 4 – стартовый командный пункт, 5 – макет пеленгатора, 6 – главный командный пункт

В концепцию построения тренажеров заложен принцип открытой архитектуры, позволяющий наращивать тренажеры путем включения дополнительных модулей без изменения состава аппаратных средств и программного обеспечения. Архитектура построения дает возможность сопрягаться с любыми другими корабельными тренажерами, в том числе и с тренажером палубной авиации через модуль сопряжения.

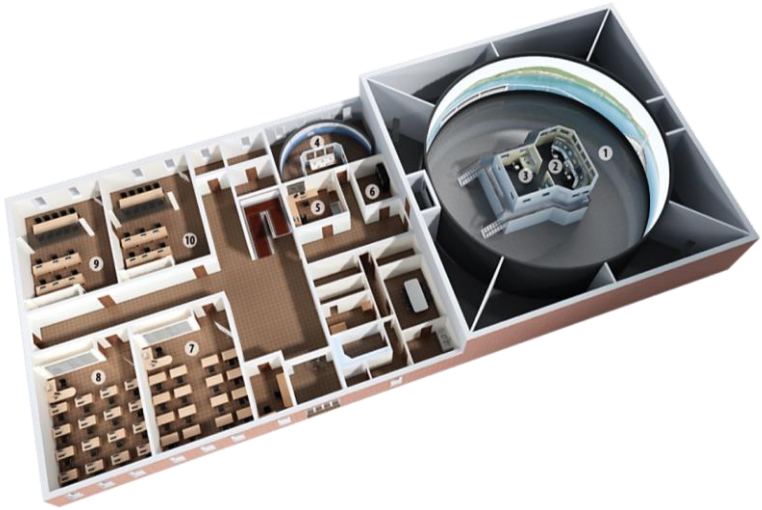


Рис. 8. Комплексный тренажер «Рассвет-Тренажер»: 1 – система имитации визуальной обстановки, 2 – макет ходовой рубки корабля с органами управления, 3 – штурманская рубка, 4 – полномасштабный учебный мостик (судно-нарушитель), 5 – центральный пост руководства обучением, 6 – серверная, 7 – класс предтренажерной подготовки, 8 – класс разбора упражнения, 9 – модуль ЦУПД, 10 – модуль КПУПД

Модульно-блочный принцип построения тренажера позволяет обеспечить одиночную (индивидуальную) подготовку оператора специальности, групповую подготовку боевых расчетов и комплексную подготовку всего экипажа корабля в целом.

Тренажеры позволяют имитировать максимально приближенную к реальным условиям работу технических средств корабля. Использование действующих макетов реальных приборов, органов управления и индикации корабельных систем и комплексов на рабочих местах обучающихся позволяет привить психомоторные навыки работы с соответствующим оборудованием.

При наличии в составе тренажера нескольких имитаторов ходовых командных пунктов кораблей («мостиков») или совместной работе нескольких тренажеров обеспечивается отработка совместного плавания группы кораблей или их противодействия.

Кроме представленных комплексных тренажеров нашей компанией были разработаны:

– общевойсковой тактический тренажер «Комбат-Э», предназначенный для проведения тактической подготовки и слаживания подразделений в звене «экипаж (отделение) – взвод – рота»;

– тренажеры автомобильной, специальной и бронированной техники, предназначенные для получения и совершенствования навыков вождения, решения огневых и специальных задач;

– стрелковый тренажер «Вега», предназначенный для обучения личного состава огневой подготовке и управлению огнем в составе отделения (группы, расчета) в классных условиях.

Кроме того, на базе технологии единого виртуального поля боя нами разработаны интеграционные решения для разнотипных тренажеров.

Эти решения позволяют осуществить сопряжение сухопутных, авиационных и морских тренажеров в единую систему.

МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ БОЕВЫХ СРЕДСТВ ЗРК НА УТС

*Подполковник **Фролов Игорь Анатольевич**,*
адъюнкт очной штатной адъюнктуры Военной академии войсковой ПВО
Вооруженных Сил Российской Федерации
им. Маршала Советского Союза А.М. Василевского

В условиях постоянного роста эффективности средств воздушного нападения армий иностранных государств, изменения условий и способов ведения ими боевых действий растет информационная нагрузка на специалистов боевых средств *зенитных ракетных комплексов* (ЗРК), а также увеличиваются цена ошибки и вероятность ее появления при выполнении операций боевой работы. Кроме того, для реализации заложенных в новейшие зенитные комплексы, поступающие на вооружение, боевых возможностей повышаются требования к уровню подготовленности специалистов боевых средств. Поэтому возникает необходимость повышения эффективности их подготовки, в том числе в составе подразделений, за счет повышения достоверности оценки уровня подготовленности личного состава и подразделения в целом.

В настоящее время для подготовки специалистов боевых средств зенитных комплексов ближнего действия в составе подразделений (в частности, стрелков-зенитчиков в составе отделения ПЗРК) используются полевой модернизированный тренажер для обучения и тренировки стрелков-зенитчиков ПЗРК семейства «Игла» 9Ф635М (рис. 1) и - тактический учебно-тренировочный полевой комплект 9Ф663М (рис. 2).

Рис. 1. Полевой унифицированный тренажер 9Ф635М

Рис. 2. Тактический учебно-тренировочный полевой комплект 9Ф663М

Однако данные тренажеры обеспечивают только количественное оценивание результатов стрельбы и не учитывают качество выполнения операций боевой работы, категорию обучающихся и уровень сложности выполняемых упражнений, а также не позволяют оценить уровень

подготовленности отделения стрелков-зенитчиков, то есть готовность конкретного подразделения к выполнению задач по предназначению. Командир должен четко знать, готово ли его подразделение выполнить задачу и с каким качеством будет проведена боевая работа или необходима дополнительная подготовка личного состава.

Недостатки существующих тренажеров для подготовки стрелков-зенитчиков в составе отделения по оценке результатов стрельб:

– неавтоматизированное оценивание результатов стрельбы отделения стрелков-зенитчиков;

– не оценивается уровень подготовленности отделения стрелков-зенитчиков;

– не учитывается категория обучающихся;

– не учитывается уровень сложности выполняемых упражнений;

– не обеспечивается выполнение стрельбы в составе отделения по нескольким целям в рамках одного упражнения.

В соответствии с Концепцией развития УТС до 2030 года одним из главных требований к перспективным УТС является возможность стрельбы в составе подразделения по различным типам ВЦ в рамках одного упражнения и оценивание результатов этой стрельбы. Это связано с тем, что в ответственном секторе подразделения ПЗРК могут одновременно находиться несколько воздушных целей, в том числе и разных типов. Однако современные тренажеры не обеспечивают это требование.

Аппаратно-программные комплексы современных УТС позволяют руководителю занятия, используя гибкий сценарий, создать такие упражнения. Однако возникает вопрос о том, как оценить отделение, состоящее из трех стрелков-зенитчиков, которые выполняют схожие операции боевой работы, но имеют совершенно различный текущий уровень подготовленности. Очевидно, что им необходимо предоставлять упражнения с различным уровнем сложности, то есть организовать индивидуальную подготовку каждого обучающегося при совместных действиях в составе подразделения.

Решить задачу определения уровня подготовленности данного отделения возможно за счет реализации в программном обеспечении современных УТС модели оценки уровня подготовленности специалистов боевых средств ЗРК, разработанной на основе соответствующей методики.

В Военной академии войсковой ПВО ВС РФ на 9 кафедре (зенитных комплексов ближнего действия) существует научное направление, которое занимается проблемами повышения уровня подготовленности специалистов боевых средств зенитных комплексов ближнего действия.

В рамках этого научного направления и была разработана методика автоматизированного оценивания уровня подготовленности подразделения специалистов боевых средств ЗРК на УТС, обобщенная структура которой представлена на рисунке 3.

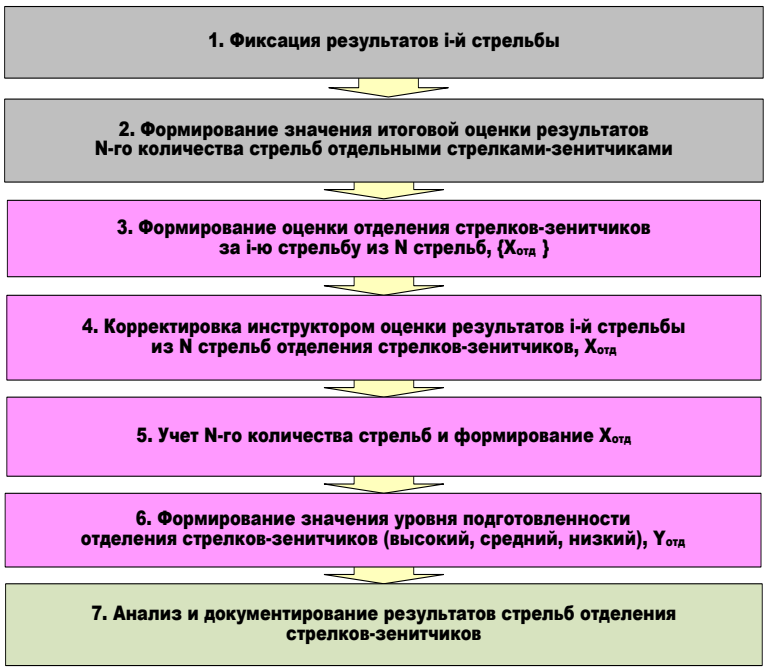


Рис. 3. Обобщенная структура методики автоматизированного оценивания уровня подготовленности подразделения специалистов боевых средств ЗРК на УТС

Данная методика позволит на новом качественном уровне не только оценивать результаты стрельбы отделения стрелков-зенитчиков, но и автоматизированно определять уровень его подготовленности. Таким образом, появляется возможность оценить готовность к выполнению задач по предназначению не отдельного стрелка-зенитчика, а отделения в целом. Существует также возможность корректировки инструктором результатов стрельбы отделения стрелков-зенитчиков за те операции боевой работы, которые не могут быть автоматически оце-

нены на УТС (например, постановка задачи по ВЦ командиром отделения, доклад по результатам стрельбы и т.д.). Данная методика позволит учесть не только количественные, но и качественные оценочные показатели выполнения операций (процедур) боевой работы при стрельбе по ВЦ на УТС (например, категорию обучающихся и сложность предлагаемых упражнений).

Кроме того, она позволит оценивать боевую работу отделения стрелков-зенитчиков по различным типам ВЦ в рамках одного упражнения, что полностью соответствует требованиям к перспективным УТС ПЗРК, активная разработка которых в настоящее время ведется в АО «Тулаточмаш» (г. Тула), АО «НПК «КБМ»(г. Коломна) и ОАО «ЗиД» (г. Ковров).

В итоге все это будет способствовать повышению уровня подготовленности подразделений специалистов боевых средств ЗРК, а, значит, обеспечит повышение эффективности стрельбы по ВЦ в целом.

ТЕХНОЛОГИЯ ФАСИЛИТАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ЛИЧНОГО СОСТАВА ВС РФ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ

*Подполковник **Обрезков Алексей Викторович**,*
преподаватель кафедры эксплуатации и ремонта ВВТ Казанского высшего танкового командного Краснознаменного училища

Аппаратно-программные комплексы (АПК) и *тренажерные средства* (ТС) являются неотъемлемой частью процесса обучения личного состава ВС РФ. С развитием информационных технологий АПК и ТС стали незаменимыми помощниками преподавателя, обеспечивающими эффективную и с меньшими финансовыми затратами подготовку специалистов. Однако наличие самих АПК и ТС в учебном заведении не означает, что здесь готовят высококлассных специалистов.

Многое зависит от применяемых преподавателем педагогических технологий и полноты использования технических характеристик АПК и ТС. При этом не следует преувеличивать их возможности. При всех своих искусственно-интеллектуальных возможностях, трансформациях и достижениях любой АПК и ТС – это сегодня всего лишь средство повышения эффективности интеллектуальной человеческой деятельности, причем, прежде всего, информационное, ориентирование на информационное обслуживание потребностей человека. Как сделать это обслуживание наиболее продуктивным в сфере образования – в конечном счете, главный вопрос всей многоаспектной и многофакторной проблемы информатизации сферы образования. И в эпоху генетических технологий, всеобщей цифровизации, искусственного интеллекта слово преподавателя остается главным учебным средством, а в связке с АПК и ТС чертой, определяющей его характер, вторым «Я» педагога.

Опыт массового дистанционного обучения, введенного в образовательных учреждениях страны в связи с пандемией коронавируса, показал, что никакое онлайн-общение не заменит живого общения преподавателя и обучающегося, и мы должны быть готовы к изменениям и в этой сфере. Верховный Главнокомандующий В.В. Путин на совещании по текущей ситуации в системе образования 21 мая 2020 года отметил: «Цифра», телекоммуникации открывают колоссальные возможности… Но, конечно же, они не заменят живого общения учителя и ученика, творческой, командной, товарищеской среды школ, вуза, колледжа».

АПК и ТС предназначены для профессиональной подготовки, повышения квалификации и формирования практических навыков обучающихся в условиях, максимально приближенных к реальным, а также в нестандартных и аварийных ситуациях (см. рисунок). Для обеспечения реалистичности в тренажерах оборудуются реальные рабочие места с реальными условиями работы обучающихся. Это позволяет обеспечивать формирование навыков по управлению настоящим объектом, обрабатывать и доводить до автоматизма действия в нестандартных ситуациях.

Современная компетентностная парадигма профессионального образования заставляет осуществлять поиск средств, с помощью которых можно обеспечить формирование высокого уровня компетенции обучающихся.

В настоящее время в высшем профессиональном образовании широко используется принцип вариативности, позволяющий педагогам использовать различные оправдавшие себя технологии обучения, в том числе и авторские. От этого во многом зависит готовность будущих специалистов к реализации задач, возникающих в процессе их профессиональной деятельности.

АПК и ТС КВТККУ

Отличием педагогических технологий от любых других является то, что они способствуют более эффективному обучению за счет повышения интереса и мотивации к нему учащихся. Об этом говорят и исследователи данной проблемы Беспалько В.П., Селевко Г.К., Сластенин В.А. и другие.

Технология – это строго регламентированный процесс изготовления продукции, однако технология фасилитационного взаимодействия дает преподавателю только основные направления и аспекты в работе. Все действия педагога должны быть целесообразными, а потому, реализуя технологию фасилитационного взаимодействия, он должен быть не просто их исполнителем, а, прежде всего, субъектом, умеющим адаптировать эти действия к конкретным условиям, в которых протекает обучение.

От применяемой педагогической технологии зависят эффективность решения проблемы развития личности в процессе обучения и формирование познавательных потребностей на каждом учебном предмете. Развитие зависит от самой личности, самооценки выполняемой деятельности, от желания личности приобретать себе новые свойства и качества. Педагогическая фасилитация – феномен межличностного общения, который усиливает продуктивность обучения или воспитания субъектов образовательного общения за счет их особого стиля общения и личности педагога.

Технология фасилитационного взаимодействия является системной категорией, ее структурными составляющими, как и любой системы управления, являются:

– цели обучения;
– планирование и содержание обучения;
– организация учебного процесса;
– педагогическое взаимодействие (координация);
– мотивация, стимулирование субъектов обучения;
– контроль обучения;
– результат педагогической деятельности.

Технология фасилитационного взаимодействия относится к инновационным технологиям обучения квазипрофессиональной деятельности обучающихся и обладает следующими отличиями от традиционных технологий:

– активизацией поведения и мышления учащихся;
– высокой степенью их вовлеченности в учебный процесс (активность обучающегося сопоставима с активностью преподавателя);
– обязательным взаимодействием учащихся между собой и/или с преподавателем;
– наличием предпосылок для поэтапной оценки успешности и полноты усвоения материала;
– повышенной степенью мотивации, эмоциональности и творческого характера занятий;
– направленностью на освоение материала в максимально сжатые сроки.

Роль технологии – отработка и освоение отдельных компонентов формируемых компетенций, их последующая интеграция в способ учебного процесса, имитирующего профессиональную деятельность.

Задачи, решаемые технологией фасилитационного взаимодействия:

– повышение интереса обучающихся к учебным занятиям и к тем проблемам, которые оказываются включенными в содержание учебного занятия;

– повышение результативности обучения, так как происходит соотношение теоретических знаний обучающихся с их личным опытом;

– формирование навыков практической деятельности посредством приближения учебного процесса к реальным жизненным ситуациям;

– создание условий для формирования личной позиции обучающегося;

– развитие коммуникативных навыков обучающихся.

В технологии фасилитационного взаимодействия важно определить систему действий, которая была бы направлена на решение поставленных задач. Предпосылками для объединения курсантов и офицеров в единый воспитательный коллектив являются общность целей, включение в совместную деятельность, уставные отношения внутри коллектива. Однако необходимо помнить, что в сфере социальной деятельности заданность (технологичность) действий все же должна носить рекомендательный характер, а не сугубо исполнительский. От преподавателя, выстраивающего свою деятельность на основе конкретных технологий, требуется не только знание конкретных действий и их последовательности, но еще и умение чувствовать ситуацию, обучающихся, особенности изучаемого материала и самой учебной дисциплины.

Применяя технологию фасилитационного взаимодействия с использованием АПК и ТС, преподаватель в полном взаимодействии с обучающимися и контроле за их достижениями придерживается основных этапов технологии:

– адаптация обучающихся к АПК и ТС;

– приобретение умений;

– тренировка и приобретение навыков;

– проведение соревнований, конкурсов;

– оценка результатов совместной деятельности.

Рассмотрим этапы технологии фасилитационного взаимодействия.

Адаптация обучающихся к АПК и ТС. На данном этапе преподаватель, в первую очередь, помогает обучающемуся освоиться в новой среде АПК и ТС. Взаимодействие преподавателя и обучающегося имеет субъект-субъектный характер. Целью заданий, выполняемых на первом этапе, является адаптация обучающегося к среде АПК и ТС, вовлечение в среду развивает познавательную активность, стремление обучающегося к учению, к выполнению заданий, интерес к деятельности. Все ошибки, допущенные обучающимися, тщательно с ними разбираются, выясняются их причины.

Приобретение умений. Преподаватель поддерживает обучающихся при возникновении сложностей в ходе процесса обучения. Принцип от простого к сложному на этом этапе является основным. Все упражнения и задания подбираются с таким расчетом, чтобы в процессе их выполнения непрерывно происходили углубление ранее полученных знаний, развитие мышления, выработка умений, компетенций. Преподаватель является не только руководителем занятия, но и участником групповой динамики. Задача преподавателя – не наказать обучающегося неудовлетворительной оценкой, а научить его учиться с помощью АПК и ТС. Доброжелательность преподавателя обусловливает создание положительного эмоционально-психологического климата в учебной группе. Помогая проявлять познавательную самостоятельность, преподаватель развивает стремление и умение мыслить, способность ориентироваться в новой ситуации, находить свой подход к решению задачи, желание понять не только усваиваемую учебную информацию, но и способы добывания знаний с последующим рефлексивным анализом их выполнения на АПК и ТС, трудностей, возникших при выполнении задания и их причины.

Тренировка и приобретение навыков. Этап характеризуется интенсивностью выполнения задания, максимумом вовлеченности обучающихся, положительными эмоциями от успехов в выполнении заданий и приобретении навыков, поощрением со стороны преподавателя каждого обучающегося.

Проведение соревнований, конкурсов. На данном этапе развивается способность работать в команде на общий результат. Обучающиеся (по возможности из одной команды) рассаживаются за несколько машин АПК и ТС и выполняют задания на время. Занятие призовых мест само по себе стимулирует обучающихся в процессе подготовки. В условиях коллективной работы происходят преобразование, перестройка позиций личности, изменяются ценностные установки, смысловые ориентиры, цели обучения и само взаимодействие каждого из участников учебного процесса. Также в рамках изучения дисциплины рекомендуется проводить конкурсы, например, «Лучший по тренажерной подготовке» и т.д.

Оценка результатов совместной учебной деятельности. В течение всего периода обучения преподавателем ведутся учет достижений и анализ успеваемости обучающихся, с отстающими преподаватель проводит консультации, для предоставления отстающим дополнительного времени на подготовку организует взаимодействие с командирами учебных подразделений.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СТРУКТУРЫ КОМПЛЕКСОВ УТС ДЛЯ БОЕВОЙ ПОДГОТОВКИ И ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВМФ

Захаров Владимир Львович,
ведущий научный сотрудник НИИ ОСИС ВУНЦ ВМФ «ВМА»,
кандидат технических наук, старший научный сотрудник;
Скурский Сергей Николаевич,
старший научный сотрудник НИИ ОСИС ВУНЦ ВМФ «ВМА»,
кандидат технических наук, доцент;
капитан 2 ранга ***Максимов Алексей Валерьевич,***
начальник отдела НИИ ОСИС ВУНЦ ВМФ «ВМА»

Вопросы совершенствования облика тренажерных комплексов ВМФ неоднократно обсуждались в печати и на заседаниях круглого стола «Актуальные вопросы тренажерной подготовки органов управления и военных специалистов. Пути повышения качества тренажерной подготовки». Однако тема до сих пор остается актуальной.

В данном докладе анализируется опыт создания тренажерных комплексов и обоснованы предложения по целесообразному облику комплексов УТС для систем военно-морского образования и боевой подготовки ВМФ (рис. 1).

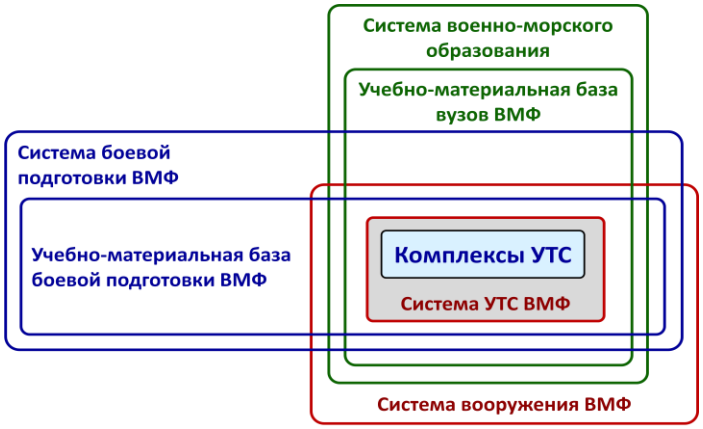


Рис. 1. Место УТС ВМФ в системах высшего уровня обучения

Актуальность вопроса определяется наличием противоречий:

– между необходимостью унификации УТС и различиями в задачах военного образования и боевой подготовки;

– между универсальностью УТС и спецификой квалификационных требований, достигаемых с их использованием;

– между специализацией разработчиков и необходимостью создания тренажерного комплекса как интегрированной системы.

Различия в задачах военного образования и боевой подготовки определяются следующим образом (рис. 2).

Задачей военного образования является формирование у выпускника базовых (интеллектуальных) компетенций, не ориентированных на конкретные изделия военной техники. Это обусловлено невозможностью определить на этапе обучения предполагаемое место его дальнейшей службы и перечень образцов ВВСТ в составе его заведования.

Задачей боевой подготовки является формирование компетенций применительно к специфике должности и заведования, что обеспечивается в процессе как практической деятельности специалиста, так и его обучения в учебных центрах подготовки экипажей кораблей (рис. 3).

Аналогично характеризуется и второе противоречие: в системе военного образования УТС должны быть более универсальными, в системе боевой подготовки – ориентированными на конкретные образцы военной техники.

Третье противоречие определяет организационные аспекты создания тренажерных комплексов и характеризуется следующим образом. Разработчики боевой техники способны создавать УТС

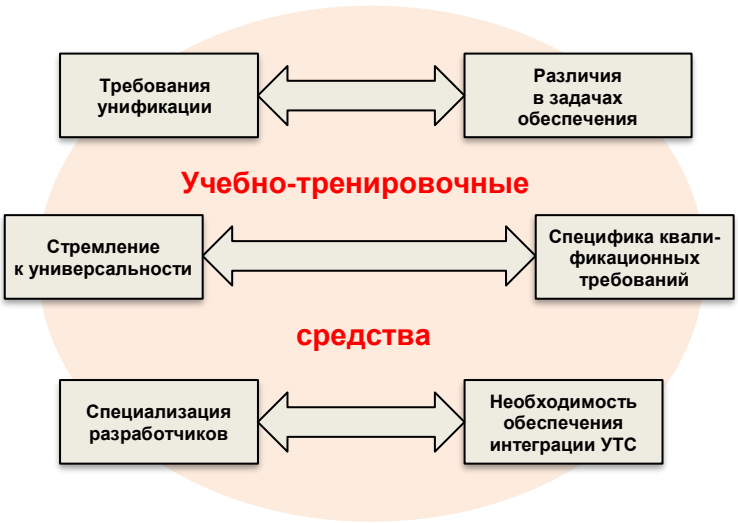


Рис. 2. Противоречия, возникающие при обосновании облика УТС для системы боевой подготовки и системы военного образования

под конкретные изделия, а формирование тренажерных комплексов требует решения задач унификации технических решений, для чего необходима координированная работа соисполнителей по единому замыслу.

Основой являются выделение общих сегментов для всей совокупности УТС и их разработка либо едиными исполнителями, либо различными исполнителями, но по жестким методическим рекомендациям на единых принципах и по единой технологии.

В качестве общих сегментов могут выступать:

– комплексы моделей, имитирующих внешнюю среду (гидрологию, радиолокационную проницаемость, характеристики и логику поведения объектов тактической обстановки, состояние моря, акваторию и т.д.), внутреннюю обстановку (состояние газовоздушной среды, появление и изменение поражающих факторов аварий, ограничения по жизнедеятельности личного состава и т.д.), архитектурную модель корабля, логику его поведения (движения и боевой деятельности);

– комплексы программ обеспечения функционирования УТС и интерфейсы рабочих мест руководителей обучения;

– решения по технологии и организации создания специализированных тренажеров и реализации их функциональных задач;

– решения по технологии комплексного функционирования УТС в составе ТК и вариантах его конфигурации.

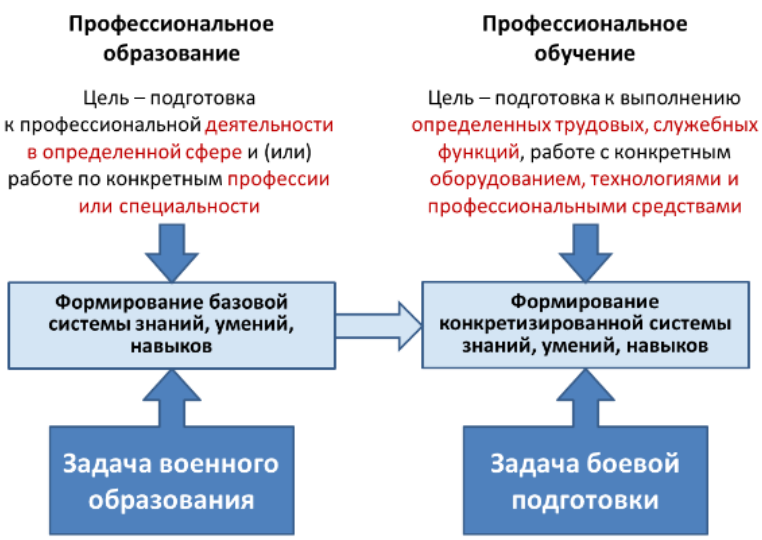


Рис. 3. Задачи образования и боевой подготовки в терминах ФЗ «Об образовании в РФ»

Специфическими сегментами применительно к каждому тренажеру являются вопросы имитации функционирования конкретных образцов ВВСТ.

Важную роль играет использование имеющегося в ВМФ научно-технического задела. За последние годы достаточное количество УТС различного исполнения и назначения, созданных разными предприятиями, прошло испытания и передано на объекты ВМФ. На начальном этапе работ данный опыт должен быть проанализирован на предмет возможности его использования.

Целесообразно составить перечень общих и специфических сегментов ТК, на его основе формировать схему деления изделия на составные части и вести подбор исполнителей работы.

В результате анализа практического опыта создания УТС и учета изложенных подходов сформированы предложения по обликам перспективных комплексов УТС, различающихся для систем военного образования и боевой подготовки.

Целесообразный состав тренажерного комплекса, обеспечивающего проведение учебных мероприятий курса подготовки экипажей кораблей в условиях учебного центра ВМФ, должен включать

автоматизированные системы обучения, специализированные тренажеры по всем основным корабельным специальностям и аппаратно-программный комплекс руководства обучением и комплексирования. При необходимости увеличения пропускной способности тренажерного комплекса в его состав должны включаться комплексные тренажеры боевых расчетов, формируемые из компонентов специализированных тренажеров.

В идеальном ТК должны обеспечиваться использование одних и тех же моделей объектов и процессов в обеспечение отработки различных учебных задач, а также имитация функционирования системы командных пунктов и боевых постов в соответствии с корабельной организацией во всех вариантах конфигураций тренажерного комплекса и при отработке любых учебных задач. Обучающийся должен находиться в условиях, максимально приближенных к условиям боевого поста или командного пункта, что обеспечит объективность оценки его действий на любых тренировках и учениях.

Для решения проблемы оснащения учебных центров соединений и объединений необходимо учесть, что, как правило, учебные мероприятия проводятся под руководством флагманских специалистов с группами специалистов или должностных лиц различных экипажей. Данные учебные мероприятия реализуются в форме теоретических занятий. Кроме того, проводятся подготовительные и зачетные тренировки корабельных расчетов. Указанные мероприятия могут проводиться с использованием отдельных УТС без использования тренажерного комплекса в его полном составе.

Таким образом, для подготовки экипажей в учебных центрах соединений и объединений достаточно предусмотреть соответствующие сокращенные варианты исполнения ТК, создаваемого для учебного центра ВМФ. Разработка отдельных УТС для учебных центров соединений и объединений не требуется.

Создание специализированных тренажерных комплексов под каждый проект корабля имеет и отрицательные стороны: во-первых, по экономическим соображениям, во-вторых, по причине существенного роста необходимых для их размещения площадей в учебных центрах.

Специализированные тренажерные комплексы экономически эффективны только в условиях строительства значительной серии однотипных кораблей и (или) организации регулярной межпоходовой подготовки их экипажей, что не всегда может быть обеспечено.

В иных условиях представляется целесообразным формирование тренажерных комплексов учебных центров, ориентированных на весь перечень проектов кораблей, экипажи которых проходят подготовку в этих учебных центрах. При наличии межпроектной унификации корабельных образцов ВВСТ такой вариант оснащения позволит существенно дешевле модернизировать тренажерную базу центров путем создания РМО и программных имитаторов только под новые образцы ВВСТ.

Иной подход должен быть реализован в тренажерных комплексах вузов.

Комплекс УТС вуза должен формироваться исходя из условий достижения максимальной гибкости его использования в образовательном процессе за счет модульности построения и универсальности элементов.

Базовым элементом комплекса УТС вуза целесообразно определить комплект оборудования учебной аудитории (кабинета) на основе ПЭВМ, объединенных средствами ЛВС, – *унифицированный образовательный модуль* военно-морского учебного заведения (УОМ), основой которого является комплект ПЭВМ, предназначенных для формирования *автоматизированных рабочих мест* (АРМ) *обучающихся* (АРМО), *руководителей обучения* (АРМ РО) и технологических АРМ. Для обеспечения подготовки и разбора учебных мероприятий УОМ оснащается средствами отображения информации коллективного пользования, подготовки данных и документирования.

УОМ устанавливаются в учебные аудитории кафедр. Комплектность УОМ определяется исходя из прогнозируемой максимальной численности учебных групп с обязательным включением в их состав АРМ РО, *средств отображения информации коллективного пользования* (СОИ КП) и средств подготовки данных.

УОМ предназначается для обеспечения учебных занятий теоретической и практической направленности, для чего на аппаратные средства УОМ устанавливается специальное программное обеспечение.

Для учебных занятий теоретической направленности используются *программный комплекс автоматизированной системы обучения* (ПК АСО) и комплекты *учебных информационных фрагментов* (УИФ) из состава *электронного образовательного ресурса* (ЭОР) по учебным дисциплинам и изучаемым образцам ВВСТ.

Для учебных занятий практической направленности по вопросам боевого использования образцов ВВСТ используется комплект *программных имитаторов* (ПИ) изучаемых (базовых) образцов

ВВСТ, размещаемых на средствах УОМ, и *аппаратно-программных имитаторов* (АПИ) изучаемых образцов ВВСТ.

В каждый УОМ включаются комплект ПИ и АПИ в составе, определяемом спецификой кафедры, а также комплект программных имитаторов тактической обстановки, внешних условий и взаимодействующих объектов, необходимых для обеспечения функционирования ПИ и АПИ образцов ВВСТ.

На аппаратных средствах УОМ обеспечивается формирование *специализированных тренажеров* (СТ) индивидуального и группового обучения, а также *комплексных тренажеров* (КТ). На одном УОМ может быть сформирован один или несколько тренажеров. При формировании тренажеров в состав каждого из них в обязательном порядке назначается АРМ РО.

СТ индивидуального обучения формируются с использованием АПИ или ПИ. СТ группового обучения формируются с использованием одинаковых ПИ, установленных на несколько АРМО по составу учебной группы. КТ формируются с использованием АПИ и ПИ, имитирующих различные образцы ВВСТ, обеспечивающие совместную деятельность должностных лиц боевого расчета.

Для учебных занятий практической направленности по вопросам технического обслуживания и ремонта изучаемых образцов ВВСТ используются ПИ, а также типовые приборы, блоки, узлы и механизмы из состава базовых изделий ВВСТ, предназначенные для использования в учебных целях. С этой целью ПИ обеспечивают имитацию функционирования встроенных систем тестового и диагностического контроля, включая имитацию необходимых органов управления и индикации.

Для учебных занятий практической направленности по тактическим и тактико-специальным дисциплинам, а также для предварительного ознакомления обучающихся с организацией использования образцов ВВСТ по назначению используются универсальные КТ, обеспечивающие формирование у обучающихся навыков и умений анализа обстановки, выработки решений и управления подчиненными силами и средствами. С этой целью разрабатываются обобщенные ПИ рабочих мест должностных лиц боевых расчетов, обеспечивающие обучающимся поступление информации для анализа и принятия решения, а также управление подчиненными силами и средствами, без детального моделирования особенностей пультов управления конкретных образцов ВВСТ, требующих предварительной операторской подготовки.

С целью обеспечения всей номенклатуры типов учебных занятий должны обеспечиваться как автономная работа УОМ, так и их совместное функционирование в любых комбинациях, а также во взаимодействии с другими УТС вуза, гарнизона, округа, вида Вооруженных Сил.

В вузах ВМФ для обеспечения подготовки к борьбе за живучесть, легководолазной и спасательной подготовки могут использоваться типовые учебно-тренировочные комплексы ВМФ данного предназначения.

Рассмотренный состав комплексов УТС в настоящее время положен в основу ТТЗ на новый ОКР по созданию перспективных ТК для ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия».

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ БОЕВЫХ РАСЧЕТОВ МНОГОУРОВНЕВОЙ РАЗНОРОДНОЙ ГРУППИРОВКИ ВОЙСК, РЕШАЮЩЕЙ ЗАДАЧИ ПО ВКО

*Полковник **Шмулевский Дмитрий Борисович**,*
начальник кафедры тактики и общевоенных дисциплин
Ярославского высшего военного училища ПВО,
кандидат технических наук, доцент;
*полковник **Кузнецов Александр Витальевич**,*
доцент кафедры тактики и общевоенных дисциплин
Ярославского высшего военного училища ПВО,
кандидат педагогических наук, доцент

Современные условия развития ВС РФ определили более высокие требования к подготовке личного состава. Боевые расчеты всех уровней управления обязаны быть готовыми к боевой работе по уничтожению разнотипных *средств воздушно-космического нападения* (СВКН) противника, для этого требуется введение новых форм и методик оперативной и боевой подготовки. Одним из основных показателей, позволяющих определить качество подготовки специалистов, призванных решать задачи по ВКО, может быть уровень их подготовленности, который характеризовал бы сте-

пень соответствия фактически достигнутой обучающимися эффективности боевого применения *вооружения и военной техники* (ВВТ) от заданной. В свою очередь, требуемый (то есть заданный) уровень подготовки расчетов командных пунктов группировки войск, решающих задачи по ВКО соединений, частей и подразделений, в нее входящих и обеспечивающих выполнение задачи по ВКО в зоне ответственности группировки, должен позволить им отразить удар вероятного противника на данном оперативном направлении существующим составом сил и средств.

В настоящее время подготовка органов управления и войск к выполнению поставленных задач по ВКО проводится в рамках мероприятий оперативной и боевой подготовки. Кроме того, задачи по противовоздушной обороне решаются подразделениями и частями из состава группировки войск (сил) за пределами РФ. Наряду с определенными успехами, отмечаемыми при организации ПВО в условиях противостояния с реальным воздушным противником, нельзя не отметить, что существующая система подготовки имеет ряд недостатков, не позволяющих в полной мере отвечать современным вызовам, перед которыми стоят ВКС. К ним можно отнести следующие.

– Оторванность подготовки органов управления объединений ВВС и ПВО, соединений ПВО от боевой учебы подразделений и частей. В существующей системе части и подразделения тактического уровня проводят тренировки с использованием *учебно-тренировочных средств* (УТС) и реального ВВТ с целью подготовки к ведению самостоятельных боевых действий по уничтожению воздушного противника. В конечном счете и оценка уровня подготовки боевых расчетов определяется в ходе проведения тактических и летно-тактических учений с боевой стрельбой на полигонах ВКС, опять же для тактического звена. Оперативный уровень управления оценивается по результатам, показанным подчиненными войсками в ходе проведенных тактических учений. При этом опыт проведения *командно-штабных учений* (КШУ) с объединениями ВВС и ПВО показывает, что большая инерционность оперативных звеньев управления, как минимум, не помогает подчиненным войскам в условиях реальной обстановки выполнять боевую задачу.

– Широкий спектр разнотипных летательных аппаратов, от беспилотников-квадрокоптеров и снарядов РСЗО до бомбардировщиков – носителей крылатых ракет, требует согласованного применения всех средств ПВО в зоне боевых действий. Офицеры боевых расчетов, задачей которых является непосредственное целераспределение СВН между огневыми средствами ПВО, оказываются не готовыми к согласованию действий подчиненных подразделений в условиях сложной воздушной и помеховой обстановки.

– Неготовность специалистов к выполнению задач по предназначению в составе боевых расчетов, входящих в единую систему разнородных сил и средств, решающих задачи по ВКО, прибывающих для прохождения службы в органы управления различных уровней после обучения в вузах. В результате затрачивается время, необходимое для освоения ими своих функциональных обязанностей. В целом это приводит к снижению уровня подготовки соответствующих пунктов управления в определенные периоды времени.

Таким образом, перед ВКС стоит ряд взаимосвязанных задач, решение которых должно позволить преодолеть возникшие противоречия:

– необходимость создания таких технических средств обучения, которые позволили бы осуществлять совместную подготовку расчетов пунктов управления группировки ВКО на всех уровнях по единому замыслу и плану;

– необходимость уточнения нормативно-правовой базы организации оперативной и боевой подготовки войск с целью повышения качества их подготовки с учетом организации ее проведения с использованием системы УТС;

– необходимость обеспечить подготовку специалистов ВКО в вузах ВКС к выполнению задач по предназначению в составе боевых расчетов без дополнительных временных и ресурсных затрат после прибытия их к месту прохождения службы.

Анализ современного состояния научно-методической базы в области синтеза сложных технических систем военного назначения для обеспечения подготовки специалистов ВКО позволяет предложить техническую реализацию системы УТС на основе концепции комплексной подготовки войск [1]. Очевидно, что для такой структуры необходимо создать многоуровневую систему имитационных и математических моделей, используемых с целью подыгрыша средств ВВТ и воинских формирований, и обеспечить интеграцию их в единой среде. Такой подход позволит обеспечить теоретическую и практическую подготовку расчетов подразделений, частей, соединений и объединений как раздельно, так и совместно в ходе проведения многостепенных компьютерных *командно-штабных тренировок* (КШТ) и КШУ.

В качестве технического решения поставленной задачи предлагается создание тренажерной системы, реализованной в виде распределенной сети встроенных в образцы вооружения тренажерных

средств и представляющей собой единую информационно-моделирующую среду, созданную на основе технологии распределенного моделирования.

Особенностью технической архитектуры базового комплекта тренажерной системы является использование системы конструктивного моделирования как системообразующего элемента в интересах интеграции всех применяемых для обучения личного состава УТС. Реализация такого решения позволит интегрировать образцы ВВТ, АСУ в единую систему, то есть решить задачу сопряжения аппаратно-программных средств, входящих в состав базовых комплектов, на основе высокоуровневых технологий комплексирования. Появится техническая возможность комплексирования различных сегментов моделирования для проведения совместных тренировок пунктов управления подразделений, частей, соединений и объединений по единому замыслу и плану [2].

Использование встроенного в образец ВВТ компьютерного тренажера позволит формировать у личного состава навыки боевой работы непосредственно на штатной аппаратуре. При этом у обучающихся будут формироваться устойчивые реакции на визуальный ряд, тактильные воздействия, возникающие в ходе противовоздушного боя.

Кроме того, сама группировка войск будет представлять собой распределенную сеть УТС, реализуемую в режиме тренажа. Такая концепция построения тренажерной системы позволит отказаться от создания отдельных компьютерных систем и тренажеров. В свою очередь, для достижения требуемой эффективности системы и ее экономической целесообразности необходима реализация некоторых технических решений, в частности:

– государственная стандартизация протоколов обмена информацией между ЦЭВМ всех образцов ВВТ и принятие их к обязательному использованию на модернизируемых и вновь разрабатываемых образцах предприятиями ВПК;

– обеспечение технической возможности раздельного обмена информацией (по отдельным линиям связи) между ЦЭВМ образцов ВВТ в боевом режиме и режиме тренажа;

– обеспечение использования встроенным тренажером только индикаторных устройств и органов управления, без задействования высокочастотных трактов и других энергонагруженных элементов образцов ВВТ с целью сохранения ресурса и достижения требуемых показателей энергоэффективности;

– широкое применение конструкторами и производителями встроенных тренажеров технологии дополненной реальности.

С точки зрения организации оперативной и боевой подготовки потребуется уточнение ряда уставных документов в этой области деятельности ВС, в том числе «Наставления по боевой подготовке в ВС РФ», Приказа ГК ВКС «Об организации боевой подготовки в ВКС». В частности, требуется введение новой формы проведения тренировок и учений – многостепенных компьютерных КШТ и КШУ. Необходимо директивно установить приказом Главнокомандующего ВКС порядок обучения войск в течение учебного года, определить время для отработки нормативов боевой работы с использованием УТС и реального вооружения, периодичность проведения компьютерных КШТ (КШУ) и итогового КШУ в объединении ВВС и ПВО. Переход к такой форме обучения позволит в режиме реального времени решать возникающие в соответствии с изменяющейся обстановкой задачи на всех уровнях управления, включая оперативный.

В итоге это позволит обеспечить:

– повышение качества подготовки личного состава структурных звеньев на всех уровнях управления группировки войск, решающей задачи по ВКО;

– достижение максимальной объективности контроля уровня подготовки военнослужащих, подразделений, соединений и органов управления;

– комплексную подготовку военнослужащих, экипажей (расчетов), подразделений, воинских частей, соединений и органов управления с использованием современных компьютерных технологий в сочетании с применением традиционных форм и методов обучения; в конечном счете предлагаемая концепция не предполагает отказа от использования реальных образцов ВВТ в ходе различных (особенно заключительного) этапов подготовки.

Задача качественной подготовки выпускников, уровень которых будет соответствовать требованиям сегодняшнего дня, является основной для военных вузов.

Сегодня в вузах ВКС курсанты и слушатели обучаются применению ВВТ и АСУ, имеющихся на вооружении всех структурных звеньев управления объединения ВВС и ПВО. При этом основной упор делается на овладение механическими навыками использования соответствующих средств. У обучающихся нет возможности получать навыки принятия решения в сложной, меняющейся обстановке, так как такая возможность появится лишь тогда, когда на нижестоящем уровне

управления будут действовать боевые расчеты, решающие поставленные перед ними задачи. Создание в вузах ВКС единой пространственно-распределенной тренажерной системы, представляющей собой многоуровневую систему имитационных и математических моделей и позволяющей проводить подготовку слушателей и курсантов к действиям на соответствующих уровнях оперативного и боевого управления объединения ВКС по единому замыслу, позволит качественно улучшить подготовку выпускаемых ими специалистов [3]. Такая тренажерная система может стать пилотным проектом, реализация которого позволила бы оценить эффективность предлагаемых решений.

Литература

1. Репин С.И. Реализация концепции LVC в интересах комплексной подготовки войск // Журнал ВКО. № 3. 2014.
2. Зосиев В.В., Шмулевский Д.Б. Комплексный подход к созданию тренажных систем внутривидового применения для соединения ВКО на основе реализации LVC-концепции // Вестник СО АВН. № 31. 2015.
3. Шмулевский Д.Б., Никаноров Е.А. Повышение эффективности учебно-тренировочных средств при подготовке специалистов ПВО // Вестник ЯВВУ ПВО. Выпуск № 1. 2018.

ВНЕДРЕНИЕ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ИНТЕРАКТИВНЫХ КОМПЬЮТЕРНО-ТРЕНАЖЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ ОБУЧЕНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ВКС ТАКТИКО-СПЕЦИАЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОХРАНЫ И ОБОРОНЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ И ОБЪЕКТОВ ВКС С ЭЛЕМЕНТАМИ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ОГНЯ И УПРАВЛЕНИЯ ОГНЕМ С ПРАКТИЧЕСКИМ ПРИМЕНЕНИЕМ ШТАТНОГО СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ

*Полковник **Шмулевский Дмитрий Борисович**,*
начальник кафедры тактики и общевоенных дисциплин
Ярославского высшего военного училища ПВО,
кандидат технических наук, доцент;
*полковник **Кузнецов Александр Витальевич**,*
доцент кафедры тактики и общевоенных дисциплин
Ярославского высшего военного училища ПВО,
кандидат педагогических наук, доцент;
***Тарасов Виктор Михайлович**,*
преподаваетль кафедры тактики и общевоенных дисциплин
Ярославского высшего военного училища ПВО,
кандидат педагогических наук, доцент

В настоящее время характерна подготовка личного состава к действиям по решению задач охраны и обороны в условиях отрыва построения систем огня и организации взаимодействия от практического применения оружия в ходе решения огневых задач и управления огнем личного состава и подразделения. Войсковые стрельбища и тиры, на которых отрабатываются приемы практического применения оружия, в основном не отражают реальных условий местности на охраняемых объектах и не позволяют в комплексе решать задачи по управлению огнем.

Отмечая особенности использования тренажеров в учебном процессе, К.К. Платонов писал: «Тренажер – это учебное пособие, позволяющее формировать навыки, необходимые в реальных условиях…» [1]. В этом отличие тренажера от наглядных пособий, которые лишь облегчают формирование навыков с помощью знаний. Навыки, формируемые на тренажере, должны не внешне, а по своей психологической структуре соответствовать реальным навыкам. Деятельность на тренажере должна не имитироваться, а моделироваться. Моделирование предполагает и некоторое упрощение реальной деятельности (когда в ней выделяется лишь самое существенное). Если тренажер моделирует какой-либо частный, но необходимый навык, то он полезен и поможет в дальнейшем развитии более сложных навыков. Некоторая схематизация и упрощение условий тренировки

иногда даже полезны. Сама идея обучения в специально смоделированных ситуациях достаточно продуктивна.

Применение тренажеров в учебном процессе резко повышает эффективность обучения, так как дает возможность создать условия, приближенные к реальным, и подготовить обучающихся для использования вооружения. Работа на тренажерах тесно связана с основами теоретических знаний и способствует их закреплению, развивает логическое мышление.

С позиции методологии к упражнениям предъявляются ряд требований: упражнения основаны на сознательной деятельности, упражнения и их элементы располагаются по возрастающей сложности, в ходе упражнений обучающиеся должны осуществлять самоконтроль за своими действиями.

Применение тренажеров обладает следующими преимуществами:

– способствует лучшей ориентировке при переходе от изучения теории к овладению практическими действиями, активизирует процесс обучения;

– создает возможность приблизить обучающихся к реальным действиям;

– позволяет задавать, повторять и варьировать нужные ситуации в любой момент, что зачастую в реальных условиях невозможно;

– моделирует (имитирует) сложные условия деятельности, с которыми обучающиеся при использовании реальных образов вооружения ознакомиться не могут;

– способствует закреплению приемов самоконтроля – решающего фактора формирования многих умений и навыков, особенно при оснащении тренажеров специальными средствами и устройствами обратной связи.

Существенным достоинством тренажеров является применение ускоренного масштаба времени. В реальных условиях изменение параметров реальной обстановки происходит сравнительно медленно, и, чтобы выполнить все действия в обычном масштабе протекания процессов, требуется значительное время. Ускоренное протекание процесса на модели-тренажере позволяет освоить процесс в значительно короткое время.

Современные *стрелково-тренажерные комплексы* (СТК) предназначены как для первоначального обучения стрельбе из боевого оружия, так и для последующих повседневных тренировок с целью совершенствования полученных навыков. Они дают возможность получения практических установок, действий по командам руководителя стрельбы, первичных навыков в управлении огнем. Боеприпасы при этом не расходуются, и, что немаловажно, практически полностью исключена возможность нарушения мер безопасности по сравнению с проведением боевых стрельб.

Обучение с использованием СТК осуществляется посредством восприятия и переработки информации, поступившей от преподавателя. При этом успешность обучения будет тем выше, чем яснее познаются детали целесообразного выполнения определенного навыка. Необходимый уровень подготовки обучающихся можно обеспечить только при условии проведения плановых занятий и стрелковых тренировок с использованием штатного оружия.

Внедрение СТК в учебный процесс сделает его более эффективным и управляемым. Они позволяют эффективно согласовывать все звенья учебного процесса, начиная от восприятия информации, ее осмысления, формирования представлений и заканчивая формированием правильных навыков. Основное их свойство состоит в возможности значительного увеличения объема объективной информации для стрелка о технике выполненного выстрела.

В обычных условиях тренировки единственно доступной и возможной объективной информацией о качестве выполненных действий при работе над выстрелом является пробоина в мишени. С помощью СТК можно проводить исследования и получать информацию непосредственно в ходе учебного процесса. Они могут использоваться для сбора информации и контроля за группой показателей действий обучающегося. Кроме того, использование СТК не требует наличия специально оборудованных тиров, тактических полей. Занятия с применением СТК необходимо чередовать с боевой стрельбой и действиями на местности.

Конечно, можно говорить о том, что применение тренажеров не может заменить стрельбу из боевого оружия, но никто этого и не утверждает.

В своей совокупности СТК позволяют проводить занятия по огневой и тактической подготовке с применением методики моделирования ситуаций, соответствующих реальной обстановке. Кроме того, применение указанных устройств позволяет повысить, с одной стороны, безопасность при проведении занятий, с другой, наглядность и активность обучаемых.

Учебно-тренировочные комплексы обладают рядом существенных преимуществ, основными из которых являются:

– значительное облегчение усвоения правил стрельбы и техники производства выстрела;

– возможность немедленной объективной оценки качества выполнения приемов стрельбы, своевременная фиксация допущенных ошибок и их устранение;

– возможность создавать для обучающихся разнообразную обстановку современного боя, максимально приближая ее к реальным условиям, включая разработку индивидуальных упражнений для каждого обучающегося;

– продуктивное использование учебного времени за счет сокращения переездов на полигоны и стрельбища.

Для выявления основных направлений применения электронных тренажеров необходимо анкетирование обучающихся и преподавателей огневой подготовки и общей тактики, которое покажет, какие существенные недостатки имеются в учебном процессе, как в теоретическом, так и в практическом применении современных средств информации, используемых для оценки и совершенствования действий.

В результате проведенных исследовательских мероприятий в рамках НИР «СВАРОГ» разработаны предложения для использования интерактивных стрелковых тренажерных систем на комплексных и практических занятиях по огневой и тактической подготовке, что позволит более углубленно изучить, закрепить полученные знания и практические умения.

Были разработаны и правильно подобраны технологии обучения курсантов по огневой и тактической подготовке, определена система средств педагогической коммуникации, функционирующая в заданных организационных формах, позволяющих оптимально реализовать эти средства как ведущий способ реализации обучения.

Разработанные в ходе исследований методики использования тренажерных систем обеспечивают безопасность обучения и позволяют существенно повысить эффективность теоретической и практической подготовки, разнообразить практические задания и экономить большое количество боеприпасов, сохраняя при этом реальное выполнение практических движений с реальным боевым оружием.

Кроме того, для повышения эффективности учебных занятий целесообразно внести усовершенствование и корректировку некоторых тренажерных систем и программ, существенно расширяющих возможности подготовки обучаемых и имеющихся в некоторых тренажерных системах:

– система контроля положения стрелка в пространстве, позволяющая изменять углы видимости предметов на мишенных экранах при смене положения для стрельбы или в движении;

– система имитации огня противника, представляющая собой бронежилет со встроенным оборудованием, имитирующим попадание пули; система, взаимодействуя с обучающей программой и системой контроля положения стрелка в пространстве, фиксирует выход обучаемого на линию огня противника и имитирует его поражение;

– система дуэльной стрельбы, осуществляющая вербальное взаимодействие с реальным физическим лицом (противником) в виде ролевой игры, в том числе и с боевой стрельбой; система обеспечивает проецирование в реальном времени на мишенный экран видеоизображения стрелка, находящегося напротив другого экрана, определение факта поражения цели и оповещение о результате;

– конструктор стрелковых упражнений, позволяющий преподавателю сформировать любое, доступное его воображению упражнение или ситуационную задачу с использованием произвольно моделируемого трехмерного пространства или 3D-макета реально существующего участка местности;

– компьютерно-тренажерная система «Периметр», включающая в себя элементы интерактивного аппаратно-программного комплекса и платформу для расширения возможностей действий часового;

– программа, позволяющая осуществлять обучение и тренировку курсантов действиям при охране объектов;

– модели лазерных тренажеров по видам оружия с возможностями программирования необходимого количества боеприпасов, контроля их расхода и способа перезарядки.

В рамках НИР «СВАРОГ» проводился педагогический эксперимент по теме «Внедрение в учебный процесс методик создания систем обучения тактико-специальным действиям по организации охраны и обороны подразделений с использованием компьютерно-тренажерных технологий».

В результате проведенных исследований определены основные направления и задачи дальнейшей деятельности в соответствии с положениями плана работы второго этапа эксперимента.

В качестве вывода по итогам эксперимента необходимо отметить, что проведенный анализ эффективности исследуемых тренажерных средств, определение экономической эффективности

использования тренажерных систем в обучении стрельбе и тактико-специальным действиям военнослужащих показали, что применение тренажеров для проведения занятий по Т и ТСП существенно экономит бюджетные средства, выделенные на оборону и национальную безопасность государства. Необходимо также отметить, что эффективность и качество подготовки обучаемых зависят от грамотного сочетания методов проведения занятий.

В целом предлагаемая методика позволяет качественно и объективно оценить эффективность применения тренажеров на занятиях по огневой, тактической и тактико-специальной подготовке.

В рамках эксперимента были проведены контрольные тестирования курсантов экспериментальной и контрольных групп для определения уровня знаний теоретического материала и практических навыков в стрельбе. На групповых занятиях проведен рубежный контроль теоретических знаний в области устройства и принципа действия стрелкового оружия согласно учебной программе по дисциплине.

В результате анализа проверки теоретических знаний и практических умений в экспериментальной и контрольных группах было выявлено, что в экспериментальной группе, в которой проводилось обучение с использованием тренажерного комплекса, показатели по указанным направлениям возросли. В контрольных группах успеваемость не изменилась.

Таким образом, в результате проведенного педагогического эксперимента и НИР гипотеза о том, что использование интерактивных стрелковых комплексов на комплексных и практических занятиях по огневой и тактической подготовке при организации системы обороны и управления огнем позволит более углубленно изучить, закрепить полученные знания и практические умения, получила положительное подтверждение.

Разработанные в ходе педагогического эксперимента и НИР методики использования тренажерных систем обеспечивают безопасность обучения и позволяют существенно повысить эффективность теоретической и практической подготовки, разнообразить практические задания и экономить большое количество боеприпасов, сохраняя при этом реальное выполнение практических движений с реальным боевым оружием.

На основании сформированной в процессе педагогического эксперимента и НИР системы методик, обладающей оптимальными обучающими, развивающими и мотивирующими функциями, предлагается использование компьютерно-тренажерных технологий в образовательном процессе по дисциплинам «Огневая подготовка» и «Общая тактика».

Актуальность материала обусловлена требованиями МО РФ и ГК ВКС о повышении качества подготовки войск и углубленном изучении опыта военных действий за пределами РФ, необходимостью использования в образовательном процессе, в частности, при изучении тактических, тактико-специальных и специальных дисциплин, новых способов ведения боевых действий, применения вооружения и военной техники, получающих свое развитие в ходе современных локальных войн и конфликтов. Совершенствование методики преподавания дисциплин военно-профессионального цикла позволит достичь главной цели – подготовить выпускников к успешному решению задач их профессиональной деятельности в войсках.

Литература

1. Хрестоматия по инженерной психологии / Под ред. Б.А. Душкова. – М., 1991.
2. Эффективность применения многофункционального интерактивного комплекса «ИЛТ РУБИН» на учебных занятиях по огневой подготовке (шифр «Рубин») / Кузнецов А.В., Приветень С.А., Малахов Д.Н., Тарасов В.М. // Отчет ПЭ. 2016. – 9 с.
3. Научно-технический анализ и разработка методик внедрения в учебный процесс интерактивных компьютерно-тренажерных технологий для создания систем обучения военнослужащих ВКС тактико-специальным действиям по организации охраны и обороны подразделений и объектов ВКС с элементами построения системы огня и управления огнем с практическим применением штатного стрелкового оружия (шифр «Сварог») / Шмулевский Д.Б., Кузнецов А.В. и др. // ТТЗ НИР, 2017. – 9 с.
4. Шмулевский Д.Б., Кузнецов А.В., Аксенов К.В. и др. Огневая подготовка, учебник. – Я.: ЯВВУ ПВО, 2015. – 556 с.
5. Кузнецов А.В., Приветень С.А. Из лазерного тира – на поле боя. Методика применения интерактивных средств обучения в огневой подготовке // Вестник военного образования. 2016. № 1. – С. 48–54.

6. Кузнецов А.В., Приветень С.А., Малахов Д.Н. Технологии применения интерактивных средств обучения и их влияние на совершенствование методик преподавания дисциплины Огневая подготовка / Материалы II научно-методической конференции «Вопросы совершенствования подготовки военных специалистов». – Я: ЯВВУ ПВО, 2016. – С. 197–200.

7. Кузнецов А.В., Приветень С.А., Тарасов В.М. Методические приемы использования интерактивных средств обучения на занятиях огневой подготовкой / Материалы VIII Всероссийской НТК «Учебно-тренировочные средства СВ, ВДВ и ВМФ, проблемные вопросы развития» // Международный форум Армия-2016. – М.: Тренажерные системы, 2016. – С. 175–178.

8. Кузнецов А.В. и др. Опыт применения электронных изданий на учебных занятиях по огневой подготовке / Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы развития и применения средств ПВО на современном этапе. Средства ПВО России и других стран мира, сравнительный анализ». – Я.: ЯВВУ ПВО, 2016. – С. 74–80.

ТРЕНАЖЕРЫ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Зайцев Вячеслав Кузьмич,
мастер спорта СССР, изобретатель СССР,
кандидат педагогических наук, профессор

В силу специфики профессии от каждого военнослужащего требуется умение работать в напряженном режиме длительное время. Это могут быть умственные нагрузки или физические. Здесь много говорилось о развитии навыков принятия решений, то есть о развитии интеллектуальных навыков. Однако организм может выдержать длительную умственную нагрузку только при хорошей физической подготовке. Мое выступление посвящено поддержанию хорошей физической формы военнослужащих с помощью тренажеров *силовой подготовки* (СлПдг), разработчиком которых я являюсь.

Первая проблема, с которой пришлось столкнуться, – отсутствие технических средств СлПдг, учитывающих индивидуальные особенности военнослужащего, например, вес (масса) при групповых или командных занятиях. Так, группа из 15 спортсменов, вес которых 65–115 кг, выполняет интервальную (А = t40 с при tпо = 120 с) силовую нагрузку на 15 станциях при заданном отягощении 45 % от веса (массы) спортсмена.

Возникают вопросы:

– какое количество обслуживающего персонала необходимо для установки величины отягощения, соотнесенного с массой спортсмена, переходящего на следующую станцию;

– сколько индивидуальных номограмм по расчету 45 % от массы спортсмена необходимо иметь тренеру для каждого спортсмена группы, для подразделения военнослужащих;

– какое количество «блинов» необходимо иметь на каждой станции для создания регламентированных 45 % массы спортсмена и т.д.

Вторая проблема – неразработанность регламента меры отягощений, в частности, максимального веса отягощения, который можно считать максимальным для военнослужащих, имеющих различные собственные массы.

Задача по созданию тренажеров для силовой подготовки была поставлена в 1976 году заслуженным тренером А.И. Чернышевым сборной команды СССР, победителем четырех олимпийских игр и одиннадцати чемпионатов мира, которая была решена в 1988 году.

Апробация первой модели тренажера нового поколения была проведена в 1977 году на олимпийской базе УТЦ «Новогорск» известным профессором В.М. Зациорским. Перед вами несколько вариантов моделей тренажеров пятого поколения (рис. 1–4).

Впоследствии были разработаны силовые станции. Остановимся на модели силовой станции «Юлия-5» (рис. 5).

Эти станции предназначены для силовой подготовки и развития военнослужащего. Их конструкции обеспечивают реализацию метода прогрессивно-регрессивной силовой нагрузки.

Рис. 1. Тренажер «Жим ногами сидя»

Рис. 2. Тренажер «Сгибание ног в коленном суставе сидя»

Рис. 3. Тренажер «Разгибание стопы сидя»

Рис. 4. Тренажер «Жим грифа от груди сидя»

Рис. 5. Силовая станция «Юлия-5»

Силовые станции «Юлия-5» позволяют выполнять более 128 упражнений, включая отжимания ногами и руками, выталкивание своего тела – имитацию прыжков без воздействия на позвоночник военнослужащего.

Различные модели таких станций для разработки разных групп мышц могут устанавливаться в одном спортивном зале для групповой подготовки военнослужащих или других групп подготовки (рис. 6, 7).

Всего разработано более 20 моделей тренажеров для силовой подготовки и почти 10 моделей силовых станций. К ним прилагаются подробные инструкции по применению. Освоено их производство. Тренажеры разборные, их легко перемещать. Стоимость их по сравнению с зарубежными аналогами в разы меньше. Комплект может поставляться с учетом пожеланий заказчика.

Рис. 6. Силовая подготовка подразделения военнослужащих

Рис. 7. Силовая подготовка МФК «Норильский Никель» с использованием тренажеров 5-го поколения профессора В. Зайцева (МВК «Крокус Сити, 2013 г.)

ИТОГИ ПРОВЕДЕНИЯ ВОЕННЫМ ИНСТИТУТОМ (ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ) ВУНЦ ВМФ «ВОЕННО-МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ» КРУГЛОГО СТОЛА

Шустова Наталия Андреевна,
старший научный сотрудник ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», кандидат технических наук

В последние четыре года на Международном военно-техническом форуме Военный институт (дополнительного профессионального образования) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» проводил круглые столы, на которых рассматривались вопросы создания и использования тренажеров для подготовки личного состава Вооруженных Сил РФ.

Первые три стола были посвящены подготовке органов управления тактического звена. Это связано с тем, что ВИ ДПО занимается переподготовкой и повышением квалификации военно-морских офицеров тактического уровня. Несмотря на актуальность темы, оказалось, что не так много организаций занимаются проблемой разработки компьютерных тренажеров для подготовки управленческого звена тактического уровня. Сформулировав тему таким образом, мы отсекали от круглого стола военные институты и училища. Поэтому для круглого стола 2020 года тема была сформулирована шире: «Создание и использование тренажерных средств для подготовки личного состава Вооруженных Сил Российской Федерации».

Благодаря этому на круглый стол этого года было подано заявок в полтора раза больше, чем в предыдущие годы. Аудитория прошедших круглых столов в основном была представлена военными институтами, входящими в ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»: ВИ ДПО, ВМПИ, ЧВВМУ, НИИ ОСИС. В этом году в работе круглого стола вместе с нашими постоянными партнерами приняли участие представители Казанского высшего танкового командного Краснознаменного училища, Военной академии войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского, ВУНЦ Сухопутных войск «Общевойсковая академия ВС РФ», Ярославского высшего военного училища ПВО.

Основным разработчиком тренажерной техники для ВИ ДПО выступает Закрытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем» (ЦПС). Сотрудники ЦПС принимали самое активное участие во всех четырех круглых столах по тренажеростроению.

В этом году активное участие в работе круглого стола приняли сотрудники АО «НПО РусБИТех», АО «Кронштадт», АО «Концерн «Инновационные Технологии», ООО «Геонавигатор», АО ЦНТУ «Динамика», АО МКБ «Факел».

В общей сложности за четыре года было подготовлено более 40 докладов и сообщений, которые можно сгруппировать по следующим разделам (табл. 1):

– опыт применения тренажерной техники в образовательном процессе подготовки военных специалистов;
– опыт создания УТС;
– методология разработки тренажерных средств обучения;
– методология использования тренажеров;
– разработка автоматизированной оценки подготовленности военных специалистов;
– оценка эффективности использования тренажерной техники в образовательном процессе;
– применение новых технологий в создании тренажерных средств.

И совершенно новое направление, которое разрабатывается НИИ ОСИС, – теория тренажеростроения.

Таблица 1

Общий список докладов по разделам

Год	Тема доклада	Докладчик
Опыт применения тренажеров в образовательном процессе		
2017	Особенности подготовки офицеров Сухопутных войск с применением учебно-тренировочных средств и автоматизированных систем управления войсками	Полковник Поподько И.П., кандидат военных наук, доцент, профессор кафедры управления повседневной деятельностью войск в мирное время ВУНЦ Сухопутных войск «Общевойсковая академия Вооруженных Сил Российской Федерации»

Год	Тема доклада	Докладчик
2017	Тренажерный комплекс для подготовки экипажей ПЛ. Оптимальный состав	Рыжков Н.К., главный конструктор УТС АО «СПМБМ Малахит»
2017	Использование встроенных гидроакустических тренажеров при решении тактических задач	Василенко Ю.М., кандидат технических наук, начальник научно-исследовательского сектора АО «Концерн «Океанприбор»
2017	Совершенствование планирования тактической подготовки с использованием тренажерных средств	Капитан 1 ранга Садаков В.А., кандидат технических наук, доцент, заместитель начальника ЧВВМУ им. П.С. Нахимова по учебной и научной работе
2018	Учебно-тренировочные средства для подготовки специалистов органов управления *департамента береговой охраны* (ДБО) Пограничной службы ФСБ России	Барков В.А., заместитель директора АО «Шельф», директор департамента бортовых и тренажерных систем (ДБиТС)
2018	Опыт использования УТС в подготовке специалистов РВ СН	Подполковник Уральсков В.А., начальник 22 НИО НИЦ ВА РВСН
2019	Комплексный компьютерный тренажер для тактической и технической подготовки органов управления и военных специалистов	Безбородов В.Г., советник генерального директора по интеллектуализации систем физической защиты АО «Научно-производственный комплекс «ДЕДАЛ», кандидат технических наук
2019	Применение геопозиционных систем в принятии решений и управлении (геопозиционные системы «Интеграция» и «Оператор»)	Капитан 3 ранга Здвонков А.В., преподаватель кафедры БП АС и СУ Военный институт (военно-морской политехнический) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»
2019	Комплекс средств автоматизации морской спасательной операции	Капитан 2 ранга Тарануха Е.В., начальник научно-исследовательского отдела, заместитель начальника научно-исследовательского управления НИИ спасания и подводных технологий ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», кандидат технических наук
2020	Результаты модернизации учебно-тренировочных средств ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»	Соколов С.Н., заместитель генерального директора по науке ЗАО «НИИ «Центрпрограммсистем», кандидат экономических наук
2020	Результаты модернизации учебно-тренировочных средств (ТСТК «Командор») ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»	Ильин В.А., старший научный сотрудник НИЛ ВИ ДПО, заслуженный деятель науки, доктор военных наук, профессор
2020	Опыт использования комплексных тактических тренажеров в подготовке подразделений сухопутной составляющей сил общего назначения	Баканов Г.В., ведущий научный сотрудник департамента технических средств обучения АО «НПО РусБИТех»
2020	Направления развития системы подготовки боевых расчетов многоуровневой разнородной группировки войск, решающей задачи по ВКО	Полковник Шмулевский Д.Б., начальник кафедры, кандидат технических наук; полковник Кузнецов А.В., доцент, кандидат педагогических наук, кафедра тактики и общевоенных дисциплин Ярославского высшего военного училища ПВО
Методология создания тренажерной техники		
2017	Методологические аспекты создания тактических тренажеров и тренажерных комплексов для подготовки офицеров ВМФ	Стручков А.М., главный научный сотрудник ЗАО «НИИ «Центрпрограммсистем», кандидат технических наук, доцент
2017	Методология создания тренажерных систем для оперативной и тактической подготовки органов управления соединений, частей и подразделений видов и родов войск (сил) и межвидовых группировок войск (сил) ВС РФ	Ильин В.А., старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», доктор военных наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области образования, действительный член Академии военных наук
2017	Интеллектуальные функции тренажерных систем для тактической подготовки офицерского состава пл	Сизов Ю.Н., директор направления НИОКР «Создание ТСО, организация процессов обучения», АО «Концерн «НПО Аврора», кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Год	Тема доклада	Докладчик
2018	Методология создания тренажерных средств для оперативной и тактической подготовки органов управления разнородных и межвидовых группировок	Капитан 1 ранга Пахомов Е.С., заместитель начальника ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» по учебной и научной работе, кандидат военных наук, доцент
2018	Основы эксплуатации компьютерных тренажеров в образовательном процессе военных учебных заведений	Капитан 2 ранга Вус А.В., адъюнкт НИЛ ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»
2018	Основные подходы к формированию перспективных тренажерных комплексов	Капитан 2 ранга Максимов А.В., начальник отдела ЦНИИ ОСИС ВУНЦ ВМФ «ВМА»; Захаров В.Л., кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник
2020	Эффективность тренажерных средств в достижении профессиональных компетенций военных специалистов	Капитан 1 ранга Пахомов Е.С., заместитель начальника ВИ ДПО по учебной и научной работе, кандидат военных наук, доцент; Ильин В.А., старший научный сотрудник НИЛ ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», доктор военных наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области образования
2020	Концептуальный поход к созданию тренажеров виртуальной реальности в интересах Сухопутных войск	Пухов Г.Г., директор ООО «Геонавигатор», кандидат технических наук
2019	Анализ технических решений, реализованных при разработке изделий военной техники и тренажеров	Егоров Ю.А., преподаватель Михайловской военной артиллерийской академии
2020	Актуальные вопросы разработки программного обеспечения тактических тренажеров для ВМФ по итогам модернизации ТСТК ВИ (ДПО) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»	Андреев В.Ю., заведующий отделом ЗАО НИИ «Центрпрограммсистем»
2020	О совершенствовании систем информационной поддержки тренажеров по подготовке операторов корабельных ЯЭУ на основе логико-вероятностных методов	Капитан 1 ранга Серебряков А.Б., начальник отдела (подводных лодок и роботизированных систем, корабельной энергетики) – заместитель начальника Управления (по обеспечению государственного оборонного заказа кораблей и морского вооружения) Департамента Министерства обороны Российской Федерации по обеспечению государственного оборонного заказа
2020	Опыт разработки специализированных авиационных тренажеров и перспективы их использования в интересах морской авиации ВМФ РФ	Бюшгенс А.Г., заместитель генерального директора АО «Концерн «Инновационные Технологии», доктор технических наук; Хохлов Ю.В., заместитель главного конструктора систем и комплексов обеспечения полетов самолетов-амфибий морской авиации, кандидат технических наук
2020	Современные технологии в комплексном обучении специалистов ВМФ	Герасименко С.Л., начальник отдела АО «Кронштадт Технологии», кандидат военных наук; Проскурин О.Н., кандидат технических наук, доцент
Методология подготовки с использованием тренажерной техники		
2018	Обоснование концепции создания динамического тренажера освоения парашютной системы специального назначения	Подполковник Абанин В.С., докторант Рязанского высшего воздушно-десантного командного училища имени генерала армии В.Ф. Маргелова, кандидат технических наук
2019	Методологические аспекты тренажерной подготовки специалистов Военно-Морского Флота	Капитан 1 ранга Пахомов Е.С., заместитель начальника ВИ ДПО по учебной и научной работе, кандидат военных наук, доцент
2019	Технология разработки учебно-тренировочных средств освоения военной техники	Халин А.Ф., преподаватель Михайловской военной артиллерийской академии, кандидат технических наук

Год	Тема доклада	Докладчик
2019	Методология военно-профессиональной подготовки выпускников Военно-морского политехнического института ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» на базе программно-аппаратного комплекса «Алеврит»	Капитан 1 ранга Титов К.Б., начальник кафедры интегрированных систем боевого управления кораблем, ВИ (военно-морской политехнический) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», кандидат технических наук, доцент
2020	Подходы к проведению военно-морской игры в условиях комплексирования учебно-тренировочных средств ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» различных уровней образования	Капитан 1 ранга Титов К.Б., начальник кафедры интегрированных систем боевого управления кораблем, Военный институт (военно-морской политехнический) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», кандидат технических наук, доцент
2020	Технология фасилитационного взаимодействия при обучении личного состава ВС РФ с использованием аппаратно-программных комплексов	Подполковник Обрезков А.В., преподаватель кафедры эксплуатации и ремонта ВВТ Казанского высшего танкового командного Краснознаменного училища
Новые технологии в создании тренажерных средств		
2017	Применение технологии мобильных «электронных полигонов» для летно-тактической подготовки экипажей ударных авиационных комплексов	Атаманов С.В., заместитель генерального конструктора АО «РИРВ»
2018	Интеграция распределенных тренажерно-моделирующих систем с использованием технологии HLA в единое информационное пространство. Отечественный опыт и программные продукты разработки ОА «НПО РусБИТех»	Ваньков А.И., начальник отдела информационного взаимодействия АО «НПО РусБИТех»
2018	Использование современных систем виртуальной и дополненной реальности в тренажерной подготовке военных специалистов	Жбанков Г.О., заместитель директора НПП «Учтех-Профи»; Семашков А.В., заместитель руководителя отдела «Виртуальные программные комплексы»
2019	Тренажер виртуальной реальности для подготовки экипажа подводной лодки	Ивакин С.В., старший преподаватель кафедры И1 «Лазерная техника БГТУ «Военмех» им. Устинова
Эффективность использования УТС		
2018	Выбор тренажера из группы одинакового назначения по критерию «эффективность–стоимость»	Капитан 3 ранга Бака Ю.В., адъюнкт отдела организации научной работы и подготовки научно-педагогических кадров Черноморского ВВМУ имени П.С. Нахимова
2019	Выбор комплексного критерия оценки эффективности обучения специалистов на тренажерах по критерию «эффективность–стоимость»	Капитан 3 ранга Бака Ю.В., адъюнкт отдела организации научной работы и подготовки научно-педагогических кадров Черноморского ВВМУ имени П.С. Нахимова
Теория тренажеростроения		
2019	Методология развития тренажеров ВМФ как самостоятельная научная дисциплина	Капитан 2 ранга Максимов А.В., начальник отдела ЦНИИ ОСИС ВУНЦ ВМФ «ВМА»; Захаров В.Л., старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук
Оценка подготовленности обучающихся с использованием тренажерной техники		
2018	Автоматизация оценки уровня подготовки операторов технических систем с использованием тренажерных средств	Приступа С.В., старший преподаватель кафедры РТС факультета радиотехники и информационной безопасности Черноморского ВВМУ имени П.С. Нахимова
2020	Методика автоматизированного оценивания уровня подготовленности подразделения специалистов боевых средств ЗРК на УТС	Подполковник Фролов И.А., адъюнкт очной штатной адъюнктуры Военной академии войсковой ПВО Вооруженных Сил Российской Федерации им. Маршала Советского Союза А.М. Василевского

В этом году впервые был сделан доклад, посвященный развитию программного обеспечения. Большинство программных продуктов, которые используются в УТС, функционируют под управлением ОС Windows. Министерство обороны поставило задачу перехода программного обеспечения на ОС AstraLinux. Это, естественно, повлечет за собой модернизацию УТС по всей Российской Федерации. В докладе были затронуты вопросы электронного документооборота на основе ГИС, представлена собственная разработка ЗАО НИИ ЦПС, включающая в себя учебно-боевые документы (рабочую карту, другие графические документы, формализованные текстовые документы), а также система для моделирования боевых действий.

Когда говорят о перспективах развития тренажеростроения, очень редко обращают внимание на тот факт, что недостаточно разработана сама методология тренажеростроения. Отсутствует даже единая классификация тренажерных средств, которая используется в образовательном процессе военных учебных заведений. Этим вопросом в настоящее время занимаются представители военных и научно-исследовательских институтов ВУНЦ ВМФ.

Нет единой методологии использования тренажеров. Опыт использования тренажерных средств имеют все виды ВС. Однако вопрос, насколько это эффективно и как определить эту эффективность, а тем более качество подготовки с помощью УТС, остается открытым.

Сетевые технологии используются в тренажеростроении с 80-90-х годов прошлого столетия. Как правило, их стали использовать для отработки действий экипажей, а в дальнейшем и в тактических тренажерах. Следует отметить, что примерно 40 % докладов посвящены использованию тактических тренажеров для подготовки военных специалистов.

Каждый год было представлено несколько докладов, связанных с 3D-технологиями при создании тренажерных средств для подготовки военнослужащих операторским специальностям.

Интересным опытом поделились представители Ярославского высшего военного училища ПВО, которые работают на созданием тренажерной системы, реализованной в виде распределенной сети встроенных в образцы вооружения тренажерных средств, представляющей собой единую информационно-моделирующую среду на основе технологии распределенного моделирования. Реализация такого решения позволит интегрировать образцы ВВТ, АСУ в единую систему. Решение задачи сопряжения аппаратно-программных средств, входящих в состав базовых комплектов, на основе высокоуровневых технологий комплексирования дает возможность комплексирования различных сегментов моделирования для проведения совместных тренировок пунктов управления подразделений, частей, соединений и объединений по единому замыслу и плану. Данная тренажерная система позволит в будущем осуществлять подготовку военных специалистов на базе объединений и соединений, где они проходят службу без выезда в специализированные учебные центры. Использование встроенного в образец ВВТ компьютерного тренажера позволит формировать у личного состава навыки боевой работы непосредственно на штатной аппаратуре.

Исторически сложилось, что одними из первых были разработаны тренажеры для подготовки летного состава. Только в этом году представлены три доклада на данную тему. В настоящее время это одно из самых разработанных направлений тренажеростроения.

Организаторы форума ежегодно по окончании каждого мероприятия интересуются мнением участников об эффективности, важности и необходимости проведения данного мероприятия. Далее представлены обобщенные данные по круглому столу 2020 года «Создание и использование тренажерных средств для подготовки личного состава Вооруженных Сил Российской Федерации».

Опрос этого года приятно удивил организаторов. Во-первых, им были охвачены 100 % участников стола. Во-вторых, 70 % отвечавших дали высокую оценку мероприятию.

Первый вопрос анкеты касался темы круглого стола. Ее все отвечающие написали правильно.

Вопросы 2–8 имели заданный набор ответов. Каждый отвечающий мог выбрать один из списка. Результаты опроса приведены в таблице 2.

Вопросы 9–17 предполагали в ответе выбор оценки удовлетворенности от 5 до 1: 5 – полностью удовлетворен (а); 4 – скорее, удовлетворен (а); 3 – и да, и нет; 2 – скорее, не удовлетворен (а); 1 – абсолютно не удовлетворен.

В таблице 3 приведены вопросы и то, как на них отвечали участники круглого стола.

Низкие показатели по комфортности объясняются двумя причинами:

– не работал кондиционер, поэтому было очень жарко и душно;

– из-за коронавируса было сокращено количество посадочных мест, о чем стало известно только перед началом заседания (тем не менее, записавшиеся участники не ушли и остались стоять).

Таблица 2

Обобщенные ответы на вопросы 2–8

№ вопроса	Текст вопроса	Вариант ответа и количество участников (в процентах), выбравших этот ответ							
2	Как Вы считаете, была ли достигнута основная цель круглого стола?	Да	87	Частично	13	Нет	-		
3	Как Вы думаете, являются ли актуальными вопросы, вынесенные на этот круглый стол?	Да	100	Нет					
4	Можете ли Вы утверждать, что содержание докладов и выступлений оказалось полезным для Вашей дальнейшей работы?	Да	74	Частично	26	Нет	-		
5	Считаете ли Вы эффективными предложения участников круглого стола по использованию результатов научной и инновационной деятельности в интересах вида (рода) войск?	Да	70	Частично	30	Нет	-		
6	Как Вы считаете, были ли установлены деловые контакты по конкретному научно-техническому проекту, рассмотренному на круглом столе?	Да	91	Нет	9				
7	Как Вы считаете, данный круглый стол оказался интересен для Вас?	Да	100	Нет	-				-
8	Оцените, пожалуйста, качество подготовки и проведения круглого стола	Отлично	65	Хорошо	35	Удовлетворительно	-	Плохо	-

Ответы на 18-й вопрос (Скажите, что положительного следует отметить в проведении круглого стола?) распределись следующим образом: заинтересованность – 61 %, широта охвата темы – 9 %, общение – 13 %.

На последний вопрос № 19 (По Вашему мнению, что не получилось при проведении круглого стола?) ответили так: недостаточный размер аудитории – 48 %, отсутствие кондиционера – 43 %.

Конечно, претензии к бытовым условиям отчасти можно предъявить и нам. Попытаемся на будущее вопросы жизнеобеспечения решать до начала заседания. Хотя точно знаем, что комендант был оповещен о бедственном положении зала А-3.

Таблица 3

Оценки удовлетворенности организацией круглого стола

№ вопроса	Текст вопроса	Процент участников, поставивших одинаковую оценку				
		5	**4**	**3**	**2**	**1**
9	Соблюдением регламента	70	17	9	4	-
10	Выделенным временем на доклад	70	19	17	-	-
11	Выделенным временем на обсуждение проблем	74	17	-	4,5	4,5
12	Присутствием компетентных участников	70	11	17	2	-
13	Соблюдением тематики	70	22	3	3	-
14	Техническим обеспечением	70	12	9	9	-
15	Качеством звука	87	13	-	-	-
16	Качеством презентаций	83	17			
17	Комфортностью рабочих условий	22	26	17	13	22

Хотелось бы поделиться опытом с теми, кто в будущем собирается заниматься организацией круглых столов на Международных военно-технических форумах, обратить их внимание на главные моменты.

1. Формулирование темы мероприятия. Прежде всего она должна быть интересна организующей стороне, так как в процессе проведения мероприятия вы хотите получить хотя бы часть ответов на свои вопросы. Утверждаете ее в ЦОНР ВУНЦ ВМФ «ВМА» (январь).

2. Разработка паспорта мероприятия. Шаблон есть в ЦОНР ВУНЦ ВМФ «ВМА». Главное – прописать в паспорте цели мероприятия и ожидаемые результаты (февраль).

3. Формирование списка участников. Возьмите у предшественников списки организаций, представители которых участвовали в круглых столах. Определите, представителей каких из них вы хотели бы видеть в качестве участников на своем мероприятии. Откорректируйте список с помощью данных из Интернета. Обязательно обратите внимание на руководителя организации, куда вы планируете послать приглашение, – фамилия, имя, отчество (февраль).

4. Разработка текста самого приглашения. Он должен быть кратким и очень информативным: тема, место проведения, время, организатор, контакты, что требуется от участников и в какие сроки (февраль).

5. Определение способов рассылки: почта, электронная почта, факс (март).

6. Сбор ответов: кто докладчики, а кто просто участники (апрель– май).

7. Работа с докладчиками. Определите параметры докладов, чтобы не выходить за тему мероприятия. Для этого соберите с докладчиков тезисы и обсудите их с модератором или руководителем мероприятия. После это определите сроки поступления самих докладов, презентаций и экспертных заключений о возможности открытого опубликования текстов докладов (апрель–июнь).

8. Подготовка организационных материалов мероприятия. Согласовывается окончательный вариант паспорта мероприятия. Информация подается на сайт форума. Определяются все участники, составляется их полный список. Резервируется еще несколько мест для тех, кто получит информацию на сайте форума. Примерно 10 мест для простых участников и 2-3 доклада. Утверждается экспертное заключение о возможности открытого опубликования материалов всего мероприятия (июль). По требованию организаторов им отсылаются информационные материалы по круглому столу для размещения на сайте форума и утвержденный список участников, в котором указывается форма участия: организатор, докладчик, посетитель (то есть без доклада). На основании этого списка в последующем на организаторов оформляется именной бейдж, обеспечивающий проход на весь период проведения форума, на докладчика – именной бейдж на день проведения круглого стола, на участника – бейдж на день проведения круглого стола.

9. Рассылка электронных приглашений участникам. На основании утвержденного списка организаторы форума выделяют квоты на бесплатный проход участников в день проведения круглого стола. На электронную почту ответственного за круглый стол организаторы присылают данные для

входа его в личный кабинет. Ответственный за круглый стол в личном кабинете на сайте форума оформляет бейджи на всех организаторов круглого стола и докладчиков и рассылает на электронные почты приглашения оставшимся участникам. По номеру приглашения участники самостоятельно регистрируются на сайте для получения права бесплатного прохода на форум в день проведения круглого стола. Бейджи участникам-докладчикам раздаются заранее или в день проведения мероприятия (август).

10. Подготовка материалов для проведения мероприятия. Готовится презентация для ведения мероприятия: начальная заставка (рис. 1, 2), промежуточная, последний слайд; вступительное слово, решение мероприятия, заключительное слово, составляется список докладчиков и окончательно определяется их последовательность.

Рис. 1. Первый слайд презентации, служащий заставкой

Рис. 2. Второй слайд с названием круглого стола

Определяется регламент времени. Организаторы еще раз прочитывают все доклады и намечают претендентов на получение почетных грамот от организаторов форума за лучшие доклады и список докладов, которые планируется представить в сборник форума. Для них готовятся рецензии. На каждого докладчика делается куверт. Все это распечатывается (за неделю до мероприятия). В электронном виде весь контент мероприятия записывается на флешку (желательно, пустую).

За проведение круглого стола, по нашему мнению, мы можем поставить себе оценку не ниже «хорошо». Все участники узнали про достижения соратников. Были выявлены белые пятна, намечены цели для дальнейшей работы.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ СЛОВО
руководителя круглого стола Пахомова Е.С.

Уважаемые товарищи!

Как и ожидалось, проблемы создания и использования тренажерных средств для оперативной и тактической подготовки органов управления и военных специалистов к применению разнородных и разновидовых группировок войск (сил) вызвали живой интерес как представителей образовательных организаций Министерства обороны Российской Федерации, так и разработчиков и производителей современных тренажеров – представителей научных организаций и предприятий промышленности. Это свидетельствует об актуальности темы нашего круглого стола.

Дискуссия показала, что тренажерные средства для подготовки офицеров и органов управления уже сегодня занимают значительное и важное место в учебном процессе образовательных организаций и системе боевой подготовки практически всех родов и видов Вооруженных Сил Российской Федерации.

Разработчики и производители тренажеров накопили серьезный опыт в создании современных тренажерных систем, имеют интересные и перспективные наработки.

Уверен, что намеченные нами сегодня пути интеграции образовательных организаций Минобороны, научно-исследовательских и проектных организаций и предприятий по разработке и изготовлению тренажерных средств для подготовки офицерского состава органов управления позволят добиться поставленной Верховным Главнокомандующим Вооруженных Сил Российской Федерации цели – повышение уровня подготовки офицерского состава, его способности эффективно управлять войсками и применять современное оружие.

Благодарю вас за работу.

Научно-деловая программа
Международного военно-технического форума «АРМИЯ-2020»

Круглый стол

Создание и использование тренажерных средств
для подготовки личного состава Вооруженных Сил
Российской Федерации

Тезисы докладов

Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова, г. С-Петербург
Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем», г. Тверь

2020