

**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ
МЕЖДУ ВНУТРИСИСТЕМНЫМИ ПРОВЕРКАМИ СИСТЕМ
ВООРУЖЕНИЯ, ОБЛЕТАМИ, УЧЕБНЫМИ И БОЕВЫМИ
СТРЕЛЬБАМИ**

О.Ф. Галицкий, к.в.н. М.Ф. Пичугин

Рассматривается один из возможных подходов к разработке методики определения рационального соотношения между внутрисистемными проверками систем вооружения, облетами, учебными и боевыми стрельбами.

Постановка проблемы. Для поддержания высоких степеней боеготовности зенитного ракетного вооружения и техники, а также боеспособности зенитных ракетных подразделений необходима четко спланированная, реализуемая и экономически целесообразная система обслуживания вооружения и военной техники, а также рациональная система технической и специальной подготовки боевых расчетов, включающая профессиональный отбор, обучение и тренировки. Высшей формой подготовки к ведению боевых действий (БД), заключительным этапом профессиональной подготовки и оценки специалистов является тактическое учение с боевой стрельбой, которое начиналось на местах постоянной дислокации с участием всех подразделений части (соединения) зенитно-ракетных войск (ЗРВ) и заканчивалось боевой стрельбой отдельных (выделенных) подразделений на полигонах или в учебных центрах боевого применения.

Анализ последних исследований и публикаций. После распада СССР и обретения независимости в Украине резко ухудшились возможности материально-технического обеспечения специальной подготовки подразделений ЗРВ, стали недоступными полигоны и центры боевого применения ЗРВ, авиации и флота, прекратилось сотрудничество с научно-исследовательскими организациями ПВО, оставшимися, в основном в России, и с организациями-разработчиками и производителями вооружения и военной техники ЗРВ [1 – 3].

Опыт проведения последних боевых стрельб подразделениями зенитных ракетных войск не дает достоверных сведений о боевой готов-

ности вооружения и военной техники и боеспособности зенитных ракетных подразделений, степени реализации боевых возможностей ЗРК. Число учебных стрельб (по реальным целям без пусков ракет), когда наиболее полно оцениваются боевые расчеты и наземные средства ЗРК, было малым, стрельбы ЗРК дальнего действия проводились в районе ближней границы зоны поражения, что не соответствует предназначению ЗРК и т.п. Стрельбы проводились, в основном, по дорогостоящим мишеням, работающим по заранее введенной очень простой программе при отсутствии управления и связи с наземными средствами [4].

Формулировка целей статьи. Таким образом, возникает научная проблема: совершенствование системы специальной подготовки частей и подразделений зенитных ракетных войск на всех ее этапах и, особенно, высшей формы подготовки и проверки – тактического учения с боевой стрельбой. Эта проблема разбивается на несколько задач, среди которых одно из главных мест занимает определение рационального соотношения между внутрисистемными проверками, облетами, учебными и боевыми стрельбами. Решение этой научной задачи для нового геополитического и экономического положения Украины, в условиях сокращения численности Вооруженных Сил и бюджетных средств на их содержание, но при вполне обоснованных требованиях обеспечения безопасности страны не проводилось. В качестве одного из возможных решений этой задачи может быть предложен следующий подход.

В настоящее время могут вестись следующие варианты боевой работы: А – боевая работа при выполнении боевых стрельб по различным мишеням (с боевыми пусками боевых ракет); Б – боевая работа при выполнении боевых стрельб по реальным мишеням «холостыми» или телеметрическими ракетами; В – боевая работа при выполнении учебных стрельб (без пусков ракет) по реальным целям; Г – боевая работа при выполнении учебных стрельб по имитированным в тренажно-имитационной аппаратуре целям с использованием электронных моделей ракет. Боевая работа по перечисленным выше вариантам может проводиться как для обучения боевых расчетов, так и с контрольными целями. Основными задачами, которые решаются при ведении боевой работы по перечисленным выше вариантам с контрольными целями, являются:

- 1) проверка обученности боевых расчетов;
- 2) проверка готовности техники к ведению боевых действий (выполнению боевой задачи).

Очевидно, что достоверность этой оценки будет определяться степенью и полнотой контроля готовности вооружения и боевого расчета к выполнению боевой задачи или, в нашем случае, вариантом боевой работы, по

ведению которой оцениваются проверка обученности боевых расчетов и проверка готовности техники к ведению боевых действий (выполнению боевой задачи). В качестве показателя готовности зрды к выполнению боевой задачи, можно использовать значение вероятности уничтожения цели одной ракетой. Тогда можно ввести следующие обозначения: P_1^A – значение вероятности уничтожения цели одной ракетой, которая определена по результатам боевых стрельб с боевыми пусками ракет; $P_1^{\hat{A}}$ – значение вероятности уничтожения цели одной ракетой, которая определена по результатам боевых стрельб «холостыми» или телеметрическими ракетами; $P_1^{\hat{\hat{A}}}$ – значение вероятности уничтожения цели одной ракетой, которая определена по результатам учебных стрельб по реальным целям без пусков ракет; $P_1^{\hat{\hat{\hat{A}}}}$ – значение вероятности уничтожения цели одной ракетой, которая определена по результатам учебных стрельб по имитированным в тренажно-имитационной аппаратуре целям с использованием электронных моделей ракет.

Для получения расчетного соотношения можно привести следующие соображения. Уничтожение цели произойдет только в случае, если одновременно будут иметь место следующие основные события: а) вооружение боеспособно и подготовлено на момент начала выполнения боевой задачи; б) вооружение будет функционировать с требуемыми характеристиками до окончания выполнения боевой задачи; в) боевой расчет обладает навыками, позволяющими произвести комплекс необходимых операций для уничтожения цели (всех требуемых элементов боевой работы) за отведенное время; г) боевой расчет обладает психологической устойчивостью, которая не позволяет его номерам совершать ошибки, приводящие к невыполнению боевой задачи (или существенно снижающим его рабочее время).

Строго говоря, перечисленные выше события независимыми считать нельзя и выявление взаимной зависимости между перечисленными событиями требует проведения специальных исследований и привлечения широкого круга специалистов. На данном этапе исследований перечисленные события полагаются взаимно независимыми. Тогда

$$P_1 = P_{\text{испр.ВВТ}} \cdot P(T_{\text{БЗ}})_{\text{ВВТ}} \cdot P_{\text{БР}}^{\text{ОБУЧ}} \cdot P_{\text{БР}}^{\text{УСТ}}, \quad (1)$$

где $T_{\text{БЗ}}$ – время выполнения боевой задачи; $P_{\text{испр.ВВТ}}$ – вероятность того, что вооружение окажется готовым к использованию по назначению на момент начала выполнения боевой задачи (на момент объявления готовности № 1); $P(T_{\text{БЗ}})_{\text{ВВТ}}$ – вероятность того, что за время выполнения боевой задачи вооружение проработает безотказно; $P_{\text{БР}}^{\text{ОБУЧ}}$ – вероятность того, что обу-

ченность всех номеров боевого расчета позволит им выполнить все элементы боевой работы за требуемое время; $P_{БР}^{УСТ}$ – вероятность того, что боевой расчет обладает психологической устойчивостью, которая не позволяет его номерам совершать ошибки, приводящие к невыполнению боевой задачи, либо приводящие к существенному снижению его рабочего времени.

Отметим, что произведение $P_{испр.ВВТ} \cdot P(T_{БЗ})_{ВВТ}$ является аналогом коэффициента оперативной готовности, который является наиболее распространенным показателем безотказности вооружения [5]. Если полагать независимым исправность составных частей вооружения и систем в составе каждой из составных частей, то $P_{испр.ВВТ}$ можно представить как

$$P_{испр.ВВТ} = \prod_{i=1}^I \prod_{j=1}^J P_{испр.i,j}, \quad (2)$$

где i – номер составной части вооружения, $i = 1, \dots, I$; j – номер системы в составе составной части вооружения $j = 1, \dots, J$; $P_{испр.i,j}$ – вероятность того, что j -я система в составе i -й составной части вооружения окажется готовой к использованию по назначению на момент начала выполнения боевой задачи (на момент объявления готовности № 1).

Рассуждая аналогично, можно записать

$$P(T_{БЗ})_{ВВТ} = \prod_{i=1}^I \prod_{j=1}^J P_{испр. (T_{БЗ})_{i,j}}, \quad (3)$$

где $P(T_{БЗ})_{i,j}$ – вероятность того, что за время выполнения боевой задачи j -я система в составе i -й составной части вооружения проработает безотказно.

Определение величины $P_{БР}^{ОБУЧ}$ аналитическим способом оказывается очень сложным и громоздким. В [5] для решения задач подобного уровня предлагается использовать имитационное моделирование и аппарат Е-сетей. Подобные модели для отдельных систем вооружения уже разработаны. Для определения вероятности того, что боевой расчет обладает психологической устойчивостью, не позволяющей его номерам совершать ошибки, приводящие к невыполнению боевой задачи, либо приводящие к существенному снижению его рабочего времени, в [5] предлагается использовать соотношение

$$P_{БР}^{УСТ} = \prod_{i=1}^m P_i^{d_i}, \quad (4)$$

где m – состав боевого расчета вооружения; p_i – надежность i -го оператора; d_i – количество этапов, на которых работает i -й оператор.

Выводы. Используя полученные соотношения, можно рассчитывать и

сравнивать значения вероятностей уничтожения цели одной ракетой, определяемые по результатам перечисленных вариантов боевой работы. При этом нужно иметь в виду, что в случае, если система в составе составной части перед началом ведения БД проверяется, то соответствующую вероятность $P_{\text{испр.}i,j}$ можно считать равной 1 в случае ее исправности и 0 в противном случае. Если система в составе составной части перед началом ведения БД не проверяется, то соответствующую вероятность $P_{\text{испр.}i,j}$ нужно считать равной ее паспортному значению, либо принимать дополнительные меры к ее уточнению. Аналогичные рассуждения справедливы и для определения вероятности того, что за время выполнения боевой задачи j -я система в составе i -й составной части вооружения проработает безотказно.

Особенностью предложенного математического аппарата является то, что при различных вариантах боевой работы проверяется разное количество систем составных частей вооружения, что приводит к различным значениям выбранного показателя. Это обстоятельство, в свою очередь, дает возможность определения рационального соотношения между внутрисистемными проверками, и необходимым количеством боевой работы по различным вариантам (в том числе и боевыми стрельбами) для достижения требуемого уровня специальной подготовки частей и подразделений зенитных ракетных войск.

Результаты исследований могут быть также использованы при разработке руководств, наставлений и методик по организации, проведению и контролю тренировок, облетов, тактических учений с боевой стрельбой, при разработке задач Курса стрельб ЗРВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романов А.Н. Тренажеры для подготовки операторов РЛС с помощью ЭВМ. – М.: Военное издательство МО СССР, 1980. – 125 с.
2. Лазарев А.Ф. Применение системного подхода при синтезе тренажеров специалистов войск ПВО // НММ. – Тверь. – 1999. – Вып. 5(360). – С. 35 – 40.
3. Данилов А.М., Лапшин Э.В. Теория и практика имитационного моделирования и создания тренажеров // Приборы и системы управления № 8. – 1989.
4. Шершнев Н.А., Савич А.В., Галицкий О.Ф. Обеспечение безопасности при проведении стрельб зенитными ракетами // Збірник наукових праць. – Х.: ХВУ, 2002. – Вып. 1(39). – С. 26 – 27.
5. Пічугін М.Ф., Флоров О.Д. Методика оцінки боєздатності бойових обслуг зрдн // Збірник наукових праць. – Х.: ХВУ. – 2002. – Вып. 3(41). – С. 38 – 39.

Поступила 7.08.2003

ГАЛИЦКИЙ Олег Феликсович, преподаватель кафедры ХВУ. Область научных интересов – военная кибернетика.

ПИЧУГИН Михаил Федорович, канд. военных наук, доцент, заместитель начальника ХВУ. В 1979 году окончил Киевскую ВА ПВО СВ. Область научных интересов – военная кибернетика.
