

ISSN 2224-1132



ВООРУЖЕННЫЕ СИЛЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

**СБОРНИК
НАУЧНЫХ СТАТЕЙ
ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

№ 28

**Минск
2015**

Редакционная коллегия

- В. М. Булойчик** (главный редактор),
доктор технических наук, профессор;
- В. А. Куренёв** (заместитель главного редактора),
доктор технических наук, профессор;
- А. Н. Мацкевич** (ответственный секретарь),
кандидат технических наук, доцент;
- В. М. Белько**, кандидат технических наук, доцент;
- В. И. Гринюк**, кандидат военных наук, профессор;
- В. П. Дикселис**, доктор философских наук, профессор;
- В. Ф. Ермолович**, доктор юридических наук, профессор;
- Н. В. Карпилена**, доктор военных наук, доцент;
- В. В. Кругликов**, доктор технических наук, профессор;
- С. В. Кругликов**, доктор военных наук, доцент;
- Ю. Е. Кулешов**, кандидат военных наук, доцент;
- А. В. Лебёдкин**, доктор военных наук, профессор;
- В. А. Малкин**, доктор технических наук, доцент;
- А. С. Масилевич**, кандидат военных наук, доцент;
- Ю. А. Семашко**, кандидат военных наук, доцент;
- С. А. Фомин**, кандидат военных наук, доцент;
- В. Н. Цыганков**, кандидат военных наук, доцент;
- В. Б. Шабанов**, доктор юридических наук, профессор.

Набор и верстка: Т. М. Сивчук
Дизайн обложки: О. К. Котоласов

Подп. в печ. 26.06.15 г. Формат 60x84/8. Бумага писчая. Гарнитура «Таймс». Ризография.

Уч.-изд. л. 14,8. Усл. печ. л. 17,21. Тираж 100 экз. Зак. 266.

Издатель и полиграфическое исполнение:

учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий

№ 1/224 от 19.03.2014.

№ 2/81 от 19.03.2014.

ЛП № 02330/76 от 27.03.2014.

Пр. Независимости, 220, 220057, Минск

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

№ 28

СОДЕРЖАНИЕ

1. Военные науки

<i>Будойчик В. М.</i> Сравнительная оценка эффективности математических моделей, включаемых в состав разрабатываемой системы моделирования военных действий	3
<i>Ворох А. А., Киреев В. Н.</i> Некоторые вопросы ведения разведки в населенном пункте по опыту боевых действий в военных конфликтах	8
<i>Гринюк В. И., Гулевич Г. И., Дарашкевич В. П.</i> Проблемы совершенствования форм и методов боевой подготовки в современных условиях	13
<i>Журавлёв В. В., Гришкевич М. М.</i> Совершенствование организации устройства и применения инженерных заграждений в полосе обороны бригады	18
<i>Касинский В. А., Язетчик В. В., Хемраев Б. А.</i> Проблематика и направления развития теории военного управления	23
<i>Курмашов А. Н.</i> Чрезвычайные ситуации и обстоятельства на объектах атомной энергии как угрозы современности	31
<i>Полищук В. П., Шахов В. Г., Гайшуи В. П.</i> Особенности применения сил и средств РХБ защиты при их участии в ликвидации последствий аварий на химически опасных объектах	36
<i>Ходжамухаммедов С., Семашко Ю. А., Ивашико В. М.</i> Взгляды военных специалистов США на интеграцию информационных операций на стратегическом, оперативном и тактическом уровне	42
<i>Чудаков В. В., Курмашов А. Н.</i> Рекомендации нарядам ОВД и внутренних войск по задержанию вооруженного преступника	53

2. Технические науки

<i>Боровой А. Г., Калитин С. Б., Морозов В. М.</i> Определение координат объекта на плоскости в угломерно-разностно-дальномерной многопозиционной радиотехнической системе	57
<i>Германович И. П., Акулич С. В.</i> Показатели эффективности организации противодействия средствам радиолокационной разведки космического базирования при обнаружении группы скрываемых объектов	65
<i>Дубина С. А., Костюкович С. Н., Мацкевич А. Н.</i> Тренажерная система для проведения тактических учений с имитацией минометного огня	72
<i>Калитин С. Б.</i> Алгоритмы решения пространственной триангуляционной задачи на основе уравнений плоскостей	78
<i>Карчменко Ю. Ф., Брель М. П.</i> Техническое диагностирование как основа рациональной системы технического обслуживания и ремонта бронетанкового вооружения	84

<i>Пичук К. И., Комяк А. В., Мацкевич А. Н.</i> Модели оценки надежности программного обеспечения	89
<i>Пушкарева Н. В., Гуцо В. А.</i> Методика представления информации в иерархических системах управления сложными техническими объектами на основе следящих систем непрерывного действия	94
<i>Савько А. А., Тютин Р. Л., Шейников А. А.</i> Методика оценки профессиональных качеств пилота вертолета по данным бортовых устройств регистрации параметров полета	99
<i>Тарасенко П. Н., Цыганков В. Н.</i> Мобильная ремонтно-слесарная мастерская	105

3. Гуманитарные науки

<i>Говин А. А., Вертинский А. П.</i> Некоторые итоги внедрения образовательных стандартов нового поколения	112
<i>Грибков Ю. А.</i> Опыт кафедры механики по совершенствованию качества образовательного процесса	118
<i>Грибанов С. И., Петрусевич М. Г.</i> Развитие взглядов на факторы и признаки возникновения массовых беспорядков и их классификация	125
<i>Маслов Ю. В., Белоглядова Г. М., Тарашкевич Е. И.</i> Анализ военно-исторического дискурса как компонент гуманитарной подготовки офицера	130
<i>Попов С. В., Шатко В. И., Майборода А. В.</i> Ретроспективный анализ исторического опыта рейдовых действий воинских формирований	135
<i>Шедько А. Н.</i> Молодежные субкультуры постсоветского пространства на современном этапе	142

1. ВОЕННЫЕ НАУКИ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ, ВКЛЮЧАЕМЫХ В СОСТАВ РАЗРАБАТЫВАЕМОЙ СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ

УДК 004.94:623.561

В. М. Булойчик*

В статье приводится методика оценки эффективности математических моделей, используемых для поддержки принятия ответственных решений в военных и военно-технических системах и предназначенных для реализации в составе разрабатываемой системы моделирования военных действий (СМВД).

The article deals with the estimation technique of the mathematical models efficiency used for supporting the acceptance of critical decisions in military and military-technical systems and intended for realization in the simulation system of military activities (SSMA).

Объективные закономерности повышения роли информации в современной войне обуславливают актуальность применения компьютерных математических моделей (ММ), позволяющих ответить на вопрос «что будет, если...?» для поддержки принятия ответственных решений по применению подразделений, частей, соединений и объединений Вооруженных Сил. Разработка системы моделирования военных действий (СМВД), которая позволит исследовать различные методы и способы ведения боев, боевых действий, сражений и операций, учитывать не только существующие, но и перспективные, находящиеся только в разработке системы вооружения, является одним из основных факторов инновационного развития Вооруженных Сил.

Ядром СМВД является расчетно-моделирующая подсистема, которая представляет собой комплекс функционально и логически взаимосвязанных моделей военных действий (ВД) видов Вооруженных Сил, родов войск и специальных войск, видов обеспечения ВД; информационных и расчетных задач. При этом частные модели в СМВД объединяются в единый многоуровневый интегрированный комплекс, а информационные и расчетные задачи предназначены как для подготовки исходных данных для частных моделей, так и для решения самостоятельных задач.

В состав СМВД должен входить широкий спектр моделей [1]: прогнозирования развития и оценки военно-политических, стратегических, оперативных и боевых ситуаций; стратегического планирования, развертывания и применения Вооруженных Сил; прогнозирования хода и результатов военных действий любого масштаба (от тактического до стратегического); стратегического, оперативного, боевого, технического и тылового обеспечения; обоснования перспектив развития систем вооружения, образцов вооружения, военной и специальной техники; боевого применения образцов вооружения, военной и специальной техники и их подсистем; компьютерных военных игр и учений и др.

Анализируя имеющиеся разработки в этой области [2], следует отметить наличие большого разнообразия одинаковых по назначению и разных по исполнению и качеству моделей. Поэтому имеет место необходимость сравнения эффективности самих ММ и отбора из них тех, которые в наибольшей степени потребны в конкретных условиях обстановки и могут войти в состав СМВД для решения конкретных военно-прикладных задач. В этой связи следует заметить, что успех применения ММ, обеспечивающих принятие ответственных решений, зависит от их качества, для которого желательно иметь и количественную оценку. Рассмотрим один из подходов к количественной оценке эффективности моделей, принимая во внимание, что любая модель есть субъективное отражение объективной действительности [3].

При сравнении различных ММ, обеспечивающих расчет одинаковых по смыслу искомым показателям, возникает задача количественного измерения абсолютного или хотя бы относительного значения их эффективности. Такая задача приводит к необходимости выбора соответствующего показателя эффективности.

Одним из основных требований к выбираемому показателю является количественное отражение степени достижения целей моделирования. Для ММ как источника информации для командования и штаба целью моделирования являются оптимизация действий войск, повышение их боевой готовности, эффективности ВД (боев, боевых действий, сражений и операций). С точки зрения управления войсками такая модель должна обеспечить повышение эффективности за счет оптимизации параметров управления. При этом считается, что отклонение от оптимальных значений параметров управления ведет к снижению эффективности, к потерям в эффективности действий войск. Чем лучше модель, тем меньшие потери эффективности P_3 , она обеспечивает.

Для сравнения эффективности двух моделей – оцениваемой и существующей – введем понятие идеальной модели. Будем считать, что идеальная модель обеспечивает минимальные потери эффективности, обусловленные лишь неопределенностью исходных данных о противнике, а иногда и о своих войсках. Тогда обобщенный (интегральный) показатель качества оцениваемой модели запишем в виде

$$W = \frac{P_3^c - P_3^o}{P_3^n}, \quad (1)$$

где P_3^c, P_3^o, P_3^n – ожидаемые потери эффективности ВД войск при реализации параметров управления, формируемых с помощью существующей, оцениваемой и идеальной ММ соответственно.

В связи с тем, что по определению $P_3^n < P_3^c$ и $P_3^n < P_3^o$, лучшей модели соответствует большее значение показателя W , одинаковые по эффективности модели обеспечивают $W = 0$, а отрицательное значение соответствует худшей из сравниваемых моделей.

Будем считать, что при отсутствии сравниваемой модели показатель P_3^c соответствует потерям эффективности при интуитивном, волюнтаристическом принятии решений. Полагая, что применение ММ позволяет своевременно получить оценки параметров управления, применение которых обеспечивает наибольшую эффективность в действиях, интегральный показатель W должен отражать такие частные показатели, как оперативность модели и ее адекватность. Более детально рассмотрим подход к формированию названных частных показателей.

Пусть рассматриваются Q параметров управления. Предположим, что потери эффективности P_3 , доставляемые неточностью определения каждого из i ($i = \overline{1, Q}$) параметров управления, различны, независимы и аддитивны с точки зрения общих потерь эффективности, определяющих качество моделей, т. е.

$$P_3 = \sum_{i=1}^Q P_{3i}.$$

Введем обозначения:

P_{3i} – потери эффективности ВД, получаемые по i -му параметру управления без использования модели;

P_{mi} – потери эффективности ВД, получаемые по i -му параметру при использовании модели;

P – вероятность своевременного получения результатов моделирования (показатель оперативности) за время, меньшее, чем располагаемое.

Полагая, что применение ММ позволяет своевременно получить необходимые оценки, потери эффективности Π_{zi} для каждого из i ($i = \overline{1, Q}$) параметров управления можно оценить как математическое ожидание потерь эффективности [4], т. е.

$$\Pi_{zi} = \Pi \delta_i (1 - P) + \Pi_{mi} P.$$

Пусть все три модели – оцениваемая, существующая и идеальная – обеспечивают определение всех Q параметров, причем в общем случае показатель оперативности P_i для каждого параметра может быть различным.

По каждому i -му параметру ($i = \overline{1, Q}$) для рассматриваемых моделей получаем:

$$\begin{aligned} \Pi_{zi}^c &= \Pi \delta_i (1 - P_{ci}) + \Pi_{mi}^c P_{ci}; \\ \Pi_{zi}^o &= \Pi \delta_i (1 - P_{oi}) + \Pi_{mi}^o P_{oi}; \\ \Pi_{zi}^n &= \Pi \delta_i (1 - P_{ni}) + \Pi_{mi}^n P_{ni}. \end{aligned} \quad (2)$$

В связи с тем, что предложенная выше идеальная модель обеспечивает своевременное принятие наиболее эффективного решения по определению, то $P_{ni} = 1$. Тогда из (2) и (1) находим

$$W = \frac{\sum_{i=1}^Q [P_{oi} (\Pi \delta_i - \Pi_{mi}^o) - P_{ci} (\Pi \delta_i - \Pi_{mi}^c)]}{\sum_{i=1}^Q \Pi_{mi}^n}.$$

Для каждой из рассматриваемых моделей введем обозначения снижения потерь эффективности:

$$\begin{aligned} S_{oi} &= \Pi \delta_i - \Pi_{mi}^o; \\ S_{ci} &= \Pi \delta_i - \Pi_{mi}^c; \\ S_{ni} &= \Pi_{mi}^n, \quad i = \overline{1, Q}. \end{aligned}$$

Тогда

$$W = \frac{\sum_{i=1}^Q (P_{oi} S_{oi} - P_{ci} S_{ci})}{\sum_{i=1}^Q \Pi_{mi}^n}. \quad (3)$$

Учитывая очевидное неравенство

$$\Pi_{mi}^n \geq S_{oi}, \quad \Pi_{mi}^n \geq S_{ci},$$

перейдем к относительным значениям снижения потерь эффективности:

$$\begin{aligned} R_{oi} &= \frac{S_{oi}}{\Pi_{mi}^n}; \\ R_{ci} &= \frac{S_{ci}}{\Pi_{mi}^n}, \end{aligned}$$

где $0 \leq R_{ci} \leq 1$ и $0 \leq R_{oi} \leq 1$.

Снижение S_{ni} потерь эффективности боевых действий связано с полным учетом в идеальной модели всех факторов развития процесса, которые определяют достоверность результатов моделирования. Поэтому значения R_i могут рассматриваться как значения показателей достоверности определения i -го параметра управления в моделях.

Из (3) находим

$$W = \frac{\sum_{i=1}^Q (P_{oi}S_{oi} - P_{ci}S_{ci})}{\sum_{i=1}^Q \Pi_{mi}^n}$$

Выполним преобразование

$$W = \sum_{i=1}^Q \frac{P_{oi}S_{oi}}{\sum_{i=1}^Q \Pi_{mi}^n} - \sum_{i=1}^Q \frac{P_{ci}S_{ci}}{\sum_{i=1}^Q \Pi_{mi}^n} = \sum_{i=1}^Q \frac{P_{oi}S_{oi}\Pi_{mi}^n}{\Pi_{mi}^n \sum_{i=1}^Q \Pi_{mi}^n} - \sum_{i=1}^Q \frac{P_{ci}S_{ci}\Pi_{mi}^n}{\Pi_{mi}^n \sum_{i=1}^Q \Pi_{mi}^n} \quad (4)$$

и введем обозначения:

$$\alpha_i = \frac{\Pi_{mi}^n}{\sum_{i=1}^Q \Pi_{mi}^n}, \quad i = \overline{1, Q}.$$

Полученная величина α_i количественно характеризует относительные потери эффективности за счет i -го параметра управления, т. е. характеризует его важность (значимость при принятии эффективных решений).

Установим относительный вес приращения эффективности, обеспечиваемого каждым i -м ($i = \overline{1, Q}$) параметром управления:

$$\alpha_i = \frac{S_{ni}}{\sum_{i=1}^Q S_{ni}}.$$

Величина α_i позволяет количественно оценить важность i -го параметра управления.

Тогда, разделив числитель и знаменатель (4) на $\sum_{i=1}^Q S_{ni}$, найдем

$$W = \sum_{i=1}^Q \alpha_i P_{oi} R_{oi} - \sum_{i=1}^Q \alpha_i P_{ci} R_{ci} = \sum_{i=1}^Q \alpha_i (P_{oi} R_{oi} - P_{ci} R_{ci}). \quad (5)$$

Обратим внимание, что произведение $P_{oi} R_{oi}$ одновременно характеризует оперативность и достоверность, обеспечиваемые оцениваемой моделью при расчете i -го параметра управления. С учетом значения α_i (важности i -го параметра) в итоге определяется вклад оцениваемой модели по этому параметру в уменьшение потерь эффективности ВД по сравнению с ситуацией принятия решения без оцениваемой модели (или по сравнению с ситуацией принятия решения без его количественного обоснования).

Таким образом, в первом приближении величина

$$\Phi = \sum_{i=1}^Q \alpha_i P_{oi} R_{oi}$$

характеризует вклад рассматриваемой модели в сокращение потерь эффективности по всем Q параметрам управления.

Представленный выше методический подход позволяет получить сравнительную оценку эффективности имеющихся моделей, выбрать ту из них, которая в наибольшей степени соответствует сложившейся ситуации с точки зрения наличия исходной информации, ее точности и времени, выделяемого на принятие решения.

Кроме того, появляется возможность предъявить требования к разрабатываемой (будущей) модели по соотношению степени агрегирования или детализации сложного процесса боевых действий и ее адекватности реальной действительности, по оперативности и возможности своевременного получения требуемых параметров управления с учетом наличия имеющейся информации и производительности информационно-вычислительной системы и других факторов.

Несмотря на то, что математическая модель способна дать достаточно полное представление о главных тенденциях в развитии обстановки и обеспечить количественную сопоставимость вариантов действий войск, необходимо помнить, что математическая модель является упрощенным аналогом реальной действительности. Вследствие того, что в процессе создания математической модели невозможно учесть все факторы (например, уровень морального духа войск и др.), а сам метод их учета носит субъективный характер, результаты моделирования могут отличаться от реальных. В этой связи главным предназначением математических моделей является не предсказание абсолютных результатов (например, на какой момент времени и сколько будет уничтожено сил и средств сторон, достигнута ли будет победа или поражение в операции, бою и др.), а количественное обоснование различных вариантов решений и планов действий, определение тенденций развития обстановки на основе анализа исследуемых процессов. Моделирование позволяет получать лишь рекомендации для выработки эффективного решения.

Список литературы

1. Об утверждении Концепции создания системы моделирования военных действий: приказ МО РБ № 664 от 19.08.2009.
2. Булойчик, В. М. Проблемные вопросы создания специального математического и программного обеспечения центра ситуационного моделирования военного назначения / В. М. Булойчик // Первый съезд ученых Респ. Беларусь: сб. материалов, Минск, 1–2 нояб. 2007 г. – Минск: Беларус. наука, 2007. – С. 611–617.
3. Городнов, В. П. Моделирование боевых действий соединений и частей войск ПВО / В. П. Городнов. – Харьков: ВИРТА ПВО, 1988.
4. Корн, Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн. – М.: Наука, 1984. – 730 с.

*Сведения об авторе:

Булойчик Василий Михайлович,
УО «Военная академия Республики Беларусь».
Статья поступила в редакцию 06.05.2015 г.

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВЕДЕНИЯ РАЗВЕДКИ В НАСЕЛЕННОМ ПУНКТЕ
ПО ОПЫТУ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ В ВОЕННЫХ КОНФЛИКТАХ**

УДК 355.42

А. А. Ворох, В. Н. Киреев*

В статье проанализирован опыт ведения разведки в населенном пункте в войнах и вооруженных конфликтах последних десятилетий. Рассмотрены особенности ведения разведки по взглядам иностранных специалистов.

The article analyzes the experience of conducting reconnaissance in the place in wars and armed conflicts of recent decades. The features of reconnaissance on the views of foreign experts.

В условиях современного вооруженного противоборства, характеризуемого быстрым и резким изменением обстановки, большим пространственным размахом и многообразием применяемых средств вооруженной борьбы, роль разведки неизмеримо возросла. Теперь уже недостаточно только обнаружить противника и доложить о районе его действий. На первый план все острее выдвигается фактор времени, т. е. предельное сокращение цикла: обнаружение – доклад. При этом требуется такая точность определения местоположения противника, которая позволяла бы сразу вести по нему огонь на поражение. Иными словами, разведка должна определить координаты целей с точностями, обеспечивающими эффективное применение средств поражения.

В то же время и сам процесс обнаружения противника претерпел изменения вследствие применения им различных контрмер как пассивных (скрытие своих действий), так и активных (проведение контрразведывательных мероприятий). Все это обуславливает необходимость широкого внедрения в войска новейших технических средств разведки. А сложность решения разведывательных задач, необходимость эффективного использования технических средств разведки, большое напряжение морально-психологических сил в современном бою требуют, в свою очередь, высокого профессионального мастерства разведчиков.

Боевые действия в войнах и вооруженных конфликтах последних 30 лет ведутся, как правило, в основном в населенных пунктах. Населенный пункт с бетонными и каменными зданиями и разветвленными подземными сооружениями легко может быть приспособлен к длительной и упорной обороне. Кварталы, отдельные здания и другие городские строения разобщают действия войск и вынуждают их вести бои по отдельным направлениям, за овладение каждым зданием или сооружением, улицей, заводом. Войскам в ходе наступления приходится преодолевать большое количество завалов, образовавшихся в результате разрушений зданий и пожаров.

Например, вторжение ВС США в Панаму (1989) наглядно показало значение войсковой разведки в городских условиях. Разведка в данных особых условиях продемонстрировала новые возможности мелких разведывательных подразделений по точному целеуказанию и наведению средств поражения. Ее результаты были использованы для достижения поставленных целей. Не обошли вниманием американские специалисты и бои за г. Грозный в первую чеченскую кампанию. Они служат ярким примером высокоинтенсивных действий войск в городе и уроком по изолированию противника в сложной обстановке, а также свидетельствуют о трудностях осуществления маневра силами и средствами, сложностях и особенностях ведения разведки в этих условиях [3].

Согласно основному нормативно-правовому акту МО США о ведении операций в населенном пункте [1], наступление в населенном пункте проводится в случаях:

захвата населенного пункта, если он предусмотрен планом проведения всей военной кампании;

захвата населенного пункта, если он обеспечивает войскам оперативно-тактическое преимущество для дальнейших боевых действий, выраженное в контроле основных коммуникаций (мосты, железные и автомобильные дороги и особенно порты, аэродромы);

захвата населенного пункта для нанесения морально-психологического удара вооруженным силам и населению противника;

уничтожения сил противника или ополчения в населенном пункте в ходе сложившейся оперативно-тактической обстановки;

если физико-географическое расположение населенного пункта препятствует его обходу;

если противник, находящийся в населенном пункте, имеет возможность нарушать коммуникации войск.

Согласно нормативно-правовому документу [1] определяются случаи, при которых наступление в населенном пункте не проводится:

если населенный пункт не представляет существенной угрозы достижению целей военной кампании;

если захват населенного пункта препятствует продиктованным требованиям высокого темпа продвижения войск как основного фактора военной кампании;

если у подразделений недостаточно ресурсов для захвата и очистки населенного пункта;

если необходимо сохранить культурные, исторические ценности и предотвратить большие жертвы среди гражданского населения в населенном пункте.

До подхода общевойсковых подразделений, воинских частей или соединений к населенному пункту разведка устанавливает:

группировку противника;

систему оборонительных рубежей и позиций противника в самом населенном пункте;

наличие и местоположение узлов обороны, огневых средств, особенно противотанковых, наблюдательных и КП, узлов связи, подземных укрытий, коммуникаций и других важных объектов;

состояние системы водо- и энергоснабжения, характер имеющихся в населенном пункте водных преград и условия их форсирования;

подготовленные противником к разрушению здания, мосты и другие объекты.

В операциях США «Phantom Fugu» («Ярость призрака»), «Steel Curtain» («Стальной занавес») и «Matador» («Матадор») в Ираке разведка населенных пунктов начиналась с изучения источников сведений о них (карты, схемы, аэрофотоснимки, спутниковые снимки местности, данные агентурной разведки), постоянного мониторинга беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) населенных пунктов и прилегающей к ним местности. Особое внимание обращалось на план населенного пункта, качество зданий, плотность застройки, структуру застроенной территории и подземных коммуникаций.

Особого внимания заслуживает война в Афганистане 2001–2014 гг., а также учения «Гарригес фьюри – 2014» [9] и второй этап совместного учения морской пехоты США и сухопутных войск Финляндии в 2014 г., в ходе которых органы разведки действовали в населенных пунктах на разведывательных автомобилях, при этом они вели разведку в движении с использованием БПЛА [8], основные характеристики которых приведены в таблице 1.

При ведении разведки населенного пункта постоянно использовались технические средства наблюдения (бинокли, приборы ночного видения, лазерные дальномеры, тепловизоры и БПЛА). Для уточнения необходимых данных об объекте разведки разведывательные органы комплексно использовали все имеющиеся в распоряжении средства разведки. Наиболее эффективными оказались тепловизоры и БПЛА. Последние использовались не только для наблюдения, но и для ретрансляции радиосигналов [8].

Таблица 1. – Тактико-технические характеристики БПЛА

Наименование	Скорость полета, км/ч		Практический потолок, м	Максимальный радиус действия, км	Масса, кг	Продолжительность полета, ч	Основное разведывательное оборудование
	максим.	крейсер.					
RQ-7 A/B «Shadow 200» (США)	230	150	4600	80	149	3–4	Телевизионная камера, ИК камера
RQ-5A «Hunter» (Израиль, США)	200	150	4500	275	726	12	Телевизионная камера, ИК камера, лазерный дальномер-целеуказатель
RQ-11 «Raven» (США)	95	–	5000	10	1,7	1	Цветная цифровая видеокамера, ИК камера
RQ-20 «Puma» (США)	83	37	150	15	6,1	3	До 4 цифровых видеокамер дневного или ночного видения
RQ-14 «Dragon Eye» (США)	35	10	300	5	2,3	1	Цифровая видеокамера, ИК камера
Wasp AE (США)	83	–	300	10	1,3	1	Цифровая видеокамера, ИК камера
SQ-4 «Recon» (США)	24	–	400	2,5	0,2	0,5	2 цифровые видеокамеры

Разведывательные органы выполняли разведывательно-боевые задачи, в частности действовали в качестве разведывательно-штурмовых групп. При ведении разведки в населенном пункте применялась разведка боем в форме штурмового захвата сооружений в целях захвата пленных и документов (рисунок 1).



Рисунок 1. – Штурмовой захват сооружений разведывательно-штурмовой группой в Чечне

Во время вооруженного конфликта в Украине в ходе ведения разведки аэропорта города Донецка широко использовались подземные коммуникации. Группы разведчиков со стороны ополчения по 4–6 человек легко проникали на позиции вооруженных сил Украины (ВСУ) для ведения разведки, проведения налетов и засад. Радиосвязь, как правило, не применялась ввиду ее низкой эффективности из-за значительных помех. Подразделения ВСУ минировали подземные коммуникации, в которых создавали завалы.

На разведывательные подразделения в вооруженных конфликтах в Афганистане (2001–2014), Ираке (2007–2011) возлагалось решение следующих задач [3]:

определение состава, принадлежности, основного вооружения НВФ и террористических организаций в районе ответственности;

выявление основных баз НВФ и террористических организаций, районов их активных действий;

установление настроения местных жителей в зоне ответственности, их отношения к НВФ, выявление активистов, сотрудничающих с ними;

разведка при эвакуации из опасной зоны граждан и материальных ценностей, освобождении пленных и заложников;

поиск групп военнослужащих, попавших в окружение или блокированных противником, и их вывод к своим войскам;

поиск и оказание помощи экипажам сбитых (потерпевших аварию) летательных аппаратов в населенном пункте или вблизи него.

Для решения широкого круга разведывательных и разведывательно-боевых задач разведывательные органы и специальные подразделения в крупных населенных пунктах Афганистана и Ирака использовали альпинистское снаряжение (рисунок 2). В ходе второго этапа совместного учения морской пехоты США и сухопутных войск Финляндии 14–24 января 2014 года [9] разведчики отрабатывали навыки альпинизма и высотно-штурмовой подготовки, а именно:

- проникновение в подземные коммуникации;
- осмотр колодцев;
- экстренный отход с занимаемой позиции;
- подъем на высотные сооружения и спуск с них;
- эвакуация раненых.

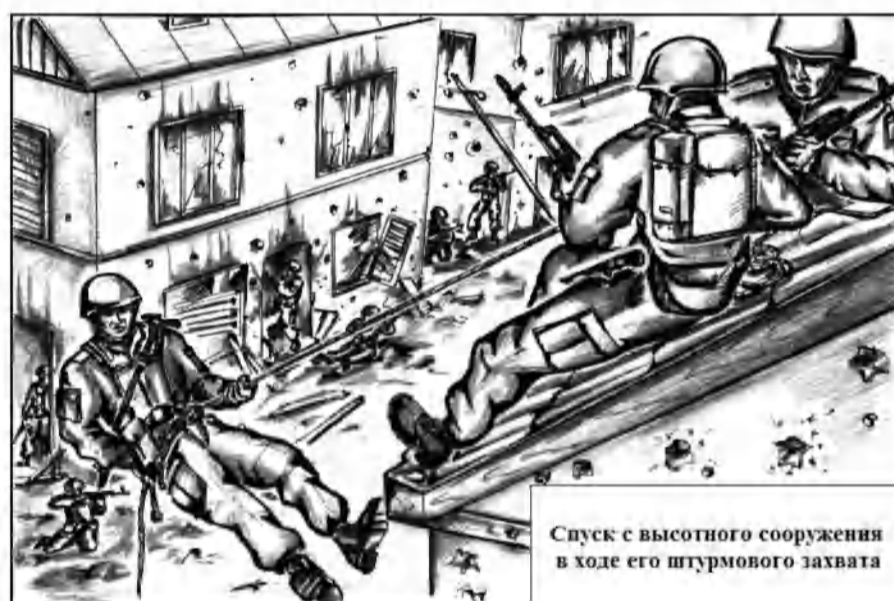


Рисунок 2. – Использование альпинистского снаряжения

Разведывательно-боевые задачи разведывательные органы могут выполнять в качестве досмотровых групп, например при патрулировании районов, маршрутов передвижения колонн, возможных районов расположения НВФ. Специфическим способом боевых действий частей и подразделений разведки в зоне вооруженного конфликта являлось ведение воздушной разведки досмотровыми группами. Это позволяло вести общую разведку района населенного пункта с воздуха, быстро реагировать на поступившую информацию от различных источников, оказывать противодействие внезапным действиям НВФ, проводить досмотры подозрительных лиц и перевозимых грузов внезапно вблизи и в самих населенных пунктах.

Мировой опыт показывает, что задачи, выполняемые разведывательными органами, не могут быть устоявшимися. В каждом конкретном случае подход должен быть творческим

с применением военной хитрости и мер по обману, а в некоторых случаях он будет нестандартным.

Объем задач в населенных пунктах для разведки возрос и дополнился. Если в период Второй мировой войны основными являлись разведывательные задачи, то к настоящему времени к ним добавились новые: разведывательно-боевые и контрдиверсионные задачи. Данный возросший объем нестандартных задач, решаемых разведывательными подразделениями, закреплён в нормативно-правовых документах ОВС стран НАТО.

При ведении разведки в населённом пункте большое внимание уделяется применению новых специальных технических средств и оборудования. Для выполнения задач разведывательными подразделениями постоянно используются автомобили для передвижения и ведения разведки в движении, альпинистское снаряжение, широкий спектр технических средств наблюдения (в том числе тепловизор и БПЛА).

Список литературы

1. FM 3-06. Urban operations. – Washington: Headquarters Department of the Army, 2006. – 315 с.
2. Заполев, С. Задачи разведывательного обеспечения операций и боевых действий СВ США в современных войнах и вооруженных конфликтах / С. Заполев // Зарубеж. воен. обозрение. – 2010. – № 2. – С. 35–42.
3. Щукин, М. Разведывательное обеспечение боевых действий сухопутных войск США в городских условиях / М. Щукин [и др.] // Зарубеж. воен. обозрение. – 2008. – № 8. – С. 30–35.
4. Щукин, М. Разведывательное обеспечение боевых действий сухопутных войск США в городских условиях / М. Щукин // Зарубеж. воен. обозрение. – 2008. – № 9. – С. 32–38.
5. Башкиров, Н. Опыт использования частных военных компаний в ходе военных конфликтов в Ираке и Афганистане / Н. Башкиров // Зарубеж. воен. обозрение. – 2013. – № 11. – С. 11–21.
6. Сатаров, В. Иностранное военное присутствие в Афганистане / В. Сатаров // Зарубеж. воен. обозрение. – 2010. – № 2. – С. 3–14.
7. Беспилотные летательные аппараты: за и против / В. И. Потапов [и др.] // Вестн. Акад. воен. наук. – 2011. – № 2. – С. 137–142.
8. Чекунов, Е. Применение БЛА ВС США в военных конфликтах / Е. Чекунов // Зарубеж. воен. обозрение. – 2010. – № 7. – С. 41–50.
9. Петров, С. Деятельность оперативных формирований морской пехоты США в Европе и Африке / С. Петров // Зарубеж. воен. обозрение. – 2014. – № 9. – С. 72–84.

*Сведения об авторах:

Ворох Александр Андреевич,
Кирсов Владимир Николаевич,
УО «Воснная академия Республики Беларусь».
Статья поступила в редакцию 06.01.2015 г.

**ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФОРМ И МЕТОДОВ
БОЕВОЙ ПОДГОТОВКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

УДК. 355.31

В. И. Гринюк, Г. И. Гулевич, В. П. Дарашкевич*

В статье идет речь о необходимости совершенствования традиционных форм и методов боевой подготовки в процессе воинского обучения и воспитания личного состава для выполнения задач в соответствии с предназначением в современных условиях.

The article deals with the need to improve the traditional forms and methods of combat training in the military training and education of personnel to perform the tasks in accordance with the mission today.

Важнейшим условием поддержания и повышения боеготовности Вооруженных Сил является совершенствование процесса воинского обучения и воспитания, в частности изыскание наиболее эффективных и в то же время менее затратных форм и методов боевой подготовки.

Основными требованиями к боевой подготовке являются [1, 2]:

- достижение полного единства обучения и воспитания личного состава;
- обеспечение всесторонней морально-психологической подготовки войск;
- обучение войск тому, что необходимо для победы в современной войне;
- обеспечение высокой теоретической и практической подготовки командиров и органов управления для успешного управления в бою.

В настоящее время сложились негативные тенденции в обучении военнослужащих, слаживании подразделений, воинских частей и соединений, обусловленные:

- сокращением сроков подготовки войск;
- старением учебной материальной базы;
- инертностью должностных лиц в восприятии нового, современного;
- наличием ряда условностей в ходе занятий, учений и особенно боевых стрельб;
- подменой младших командиров (отделение, взвод, рота и др.) в процессе боевой подготовки.

Накопились противоречия (рисунок) между возрастающими требованиями к боевой подготовке войск и ее нынешним состоянием [3, 4]:

1) с одной стороны – возрастающий объем, сложность и насыщенность учебного материала, увеличение количества мероприятий боевой подготовки, а с другой – неизменность, а в некоторых случаях и сокращение сроков подготовки специалистов;

2) с одной стороны – динамично меняющиеся в современных условиях потребности войск, а с другой – традиционная структура боевой подготовки с консервативными формами и методами;

3) с одной стороны – индивидуальные различия, особенности и уровень подготовки обучающихся, а с другой – единые требования к содержанию программ обучения и качеству подготовки специалистов.

Анализ боевой подготовки в соединениях и воинских частях показывает, что дальнейшее ее развитие невозможно без разрешения накопившихся противоречий, которое напрямую связано с необходимостью совершенствования традиционных форм и методов обучения.

Исследования процесса подготовки воинских частей и подразделений показали, что имеющиеся противоречия обусловлены рядом факторов.

Во-первых, существующая организационно-штатная структура подразделений и воинских частей не в полной мере обеспечивает качество их слаживания и готовности к выполнению задач по предназначению.

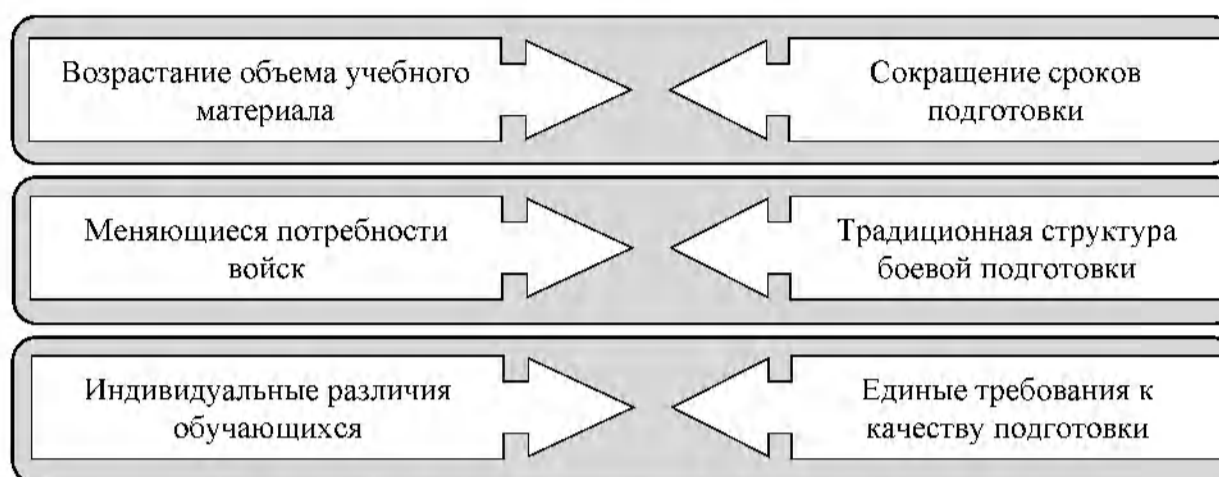


Рисунок. – Группы противоречий в боевой подготовке войск

В условиях нынешнего приведения Вооруженных Сил к оптимальному содержанию, когда кардинально меняется состав и структура объединений, соединений и подразделений тактического звена, часто к руководству ими приходят офицеры, имеющие опыт управления только соединениями и воинскими частями тактического уровня. Это наглядно подтверждает анализ мероприятий боевой подготовки, проведенных в 2010–2014 учебных годах (таблица).

Таблица. – Несоответствие организационно-штатной структуры соединений и подразделений структуре боевой подготовки

Организационная штатная структура	Существующая структура боевой подготовки		
	Подготовка военнослужащих	Слаживание ОУ	Слаживание подразделений и частей
Постоянной готовности	Нет	Частично	Частично
Сокращенного состава	Частично	Да	Да
Кадра	Да	Да	Да

Примечание. Нет – несоответствия не существует; да – несоответствие существует.

Организационно-штатное содержание войск и структура боевой подготовки взаимосвязаны, поэтому путями решения рассматриваемой проблемы являются: согласование целей и задач в зависимости от предназначения; уточнение программ подготовки в зависимости от содержания; подготовка на курсах повышения квалификации офицеров подразделений сокращенного состава, кадра и другие.

Во-вторых, существующая система профессионально-должностной подготовки (ПДП) командиров взводов, рот, батальонов требует совершенствования.

Недостатки в подготовке младшего офицерского состава воинских частей и подразделений приводят к снижению готовности и подразделений, которыми они руководят. Анализ ПДП, где происходит первичная теоретическая подготовка офицера-руководителя, показал ее неэффективность. В подсистеме подготовки командиров взводов и рот наметились существенные упущения. По требованиям нормативных правовых актов они привлекаются только на сборы, остальной процесс становления осуществляется в ходе подготовки и проведения занятий, учений, а этого явно недостаточно. Командиры батальонов и их заместители включены в группы и подгруппы ПДП соединения с восемью часами учебных занятий в месяц, остальной процесс становления осуществляется самостоятельно и в ходе занятий и учений.

Отсутствие необходимого количества практических занятий нарушает один из основополагающих принципов обучения «от простого к сложному, от теории к практике».

В сложившейся ситуации основными путями разрешения указанной проблемы могут быть:

- вовлечение командиров рот и взводов в учебный процесс ПДП;
- детализация тематики занятий в часы самостоятельной подготовки и введение отчетности по ним;
- увеличение количества практических занятий;
- обязательное обучение командиров рот и батальонов на курсах повышения квалификации и другие.

В-третьих, учебная материальная база устаревает и не всегда соответствует современным требованиям к подготовке войск.

Задачи, поставленные Министром обороны на учебный год, на существующей учебной материальной базе выполнить сложно в силу все возрастающих объемов нагрузки при прежних условиях слаживания.

В настоящее время организация и проведение плановой боевой подготовки войск на полевой учебной материальной базе с привлечением боевых образцов вооружения существенно затруднены из-за различных причин:

- недостаточного финансирования боевой подготовки;
- уменьшения количества полигонов;
- ужесточения требований по защите окружающей среды уже существующих полигонов;
- физического и морального устаревания и недостаточной восполняемости вышедших из строя средств технического обеспечения учебной материальной базы.

Несомненными достоинствами использования в проведении слаживания подразделений учебных тренировочных и тренажерных средств (УТС и ТС), в том числе лазерных имитаторов стрельбы и поражения (ЛИСП) и комплексной автоматизированной системы тактической подготовки (КАСП), в сравнении с традиционными формами подготовки и проведения учений являются:

- снижение стоимости учений за счет экономии боеприпасов, моторесурса техники и вооружения;
- возможность обеспечения непосредственного и полного объективного контроля действий обучаемых;
- безопасность по сравнению с традиционными формами проведения учений, на которых реально используются боеприпасы;
- относительная экологическая безопасность, снижение разрушающего воздействия на окружающую среду.

Созданная тренажерная база в армиях США и других стран НАТО для подготовки специалистов позволяет отрабатывать до 90 процентов упражнений, нормативов и задач на тренажерах [5, 6].

В сложившихся условиях для поддержания должного уровня подготовки войск необходимо, на наш взгляд, перенести основную часть учебного процесса на приказарменную учебную материально-техническую базу, оснащенную необходимым количеством УТС и ТС. Это сократит расход ресурса боевой техники, штатных боеприпасов, ГСМ и частично снимет эксплуатационную нагрузку с действующей полевой учебной материально-технической базы. В результате на порядок снизятся материальные затраты, связанные с процессом обучения, по сравнению с необходимыми затратами, сопутствующими обучению на реальной технике.

Внедрение высокопроизводительных компьютерных систем, объединение их в единую локальную вычислительную сеть, разработка и использование специализированного программно-математического обеспечения позволит [7]:

организовать автоматизированный сбор, хранение, обработку и выдачу оперативной информации;

создавать требуемую тактическую обстановку;

значительно повысить динамичность занятий;

увеличить количество участников;

осуществлять действенный контроль за выполнением поставленных задач и тем самым добиться максимальной эффективности обучения.

Такая база позволит обеспечивать общевойсковую подготовку соединений и воинских частей, отрабатывать способы совместных действий в выполнении различных задач в интересах и под руководством общевойскового командира, обучать подразделения и воинские части видов и родов Вооруженных Сил, обучать военнослужащих ведению боевых действий по единому замыслу и плану командира.

Эффективность существующей и перспективной систем боевой подготовки армий передовых стран определяется рациональным сочетанием двух форм обучения:

традиционной, связанной с использованием существующих учебных полей, полигонов, учебных центров, которые обеспечивают комплексное и совместное обучение подразделений различных родов войск, отработку вопросов ведения боевых действий в различных климатических условиях;

компьютерной, включающей имитационно-моделирующие комплексы для обучения командиров и штабов в ходе КШУ, электронные тренажеры и имитаторы для обучения и контроля, позволяющие сократить сроки освоения новой техники, повысить эффективность ее использования.

Использование компьютерной формы обучения позволяет обеспечить его индивидуализацию прежде всего за счет более широкого применения технологий дистанционного обучения. Дистанционное обучение для обучаемых имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционной системой подготовки специалистов [8]. К их числу можно отнести:

доступность для большего числа обучающихся;

достаточная гибкость выбора времени обучения;

значительное расширение контактов обучающихся и обучающихся за счет использования электронной почты, аудио- и видеоконференций.

И, наконец, **в-четвертых**, несоответствие финансирования мероприятий боевой подготовки стоящим перед ней задачам.

Процесс боевой подготовки – достаточно затратное мероприятие повседневной деятельности войск, поэтому его финансовое обеспечение должно зависеть от стоящих перед ней задач и предназначения соединений, воинских частей и подразделений.

Финансовое обеспечение боевой подготовки включает в себя комплекс мероприятий по своевременному и полному удовлетворению потребностей в денежных средствах, необходимых для проведения мероприятий по боевой подготовке, а также для совершенствования и поддержания в исправном состоянии УМБ.

Основной задачей финансового обеспечения боевой подготовки является правильное определение потребности соединений, воинских частей и организаций Вооруженных Сил в денежных средствах и своевременное обеспечение их денежными средствами.

Для обеспечения мероприятий по боевой подготовке в установленные сроки необходимо планировать и выделять достаточное количество денежных средств на приобретение военно-учебного имущества, материальных средств для подготовки и проведения мероприятий по боевой подготовке, совершенствования и поддержания в исправном состоянии УМБ и полигонного оборудования.

Важным моментом для определения потребности в денежных средствах являются правильно определенные исходные данные:

анализ состояния и перспективы развития объектов УМБ боевой подготовки;

штатная численность личного состава воинской части, ее штат;

нормы отпуска денежных средств и материального обеспечения;

планы подготовки, хозяйственной и других видов деятельности.

Финансовое обеспечение мероприятий по боевой подготовке, в том числе согласно плану совершенствования и поддержания в исправном состоянии УМБ боевой подготовки, может осуществляться также за счет средств, остающихся в распоряжении соответствующих командиров (начальников) от осуществления приносящей доходы деятельности в соответствии с законодательством.

Таким образом, анализ боевой подготовки соединений и воинских частей в сегодняшних реалиях показывает, что использование в ней традиционных форм и методов обучения не сможет в полной мере обеспечить их эффективную подготовку к выполнению задач по предназначению, что противоречит основным требованиям к подготовке войск в целом. Одним из направлений решения этой проблемы может стать использование достижений современных информационных и коммуникационных технологий. Все это позволит значительно повысить уровень и качество подготовки соединений, воинских частей и подразделений к выполнению задач по предназначению, а реализация предложенных подходов к совершенствованию боевой подготовки позволит снизить удельные затраты на подготовку соединений и воинских частей и повышение квалификации военных специалистов за счет широкого внедрения современных образовательных технологий.

Список литературы

1. Руководство по боевой подготовке в Вооруженных Силах. – МО РБ, 2014.
2. Программы боевой подготовки родов войск. – Минск, 2009.
3. Вракопуло, В. Н. Анализ применения компьютерных форм подготовки органов военного управления в вооруженных силах различных государств / В. Н. Вракопуло // Наука и воен. безопасность. – 2004. – № 2. – С. 44–47.
4. Арфеев, В. Ю. Использование компьютерной техники для обучения войск / В. Ю. Арфеев // Воен. мысль. – 1997. – № 1. – С. 1–5.
5. Мохирев, Е. Университет сил специальных операций министерства обороны США / Е. Мохирев // Зарубеж. воен. обозрение. – 2012. – № 1. – С. 31–39.
6. Малахов, А. Университет сил специальных операций министерства обороны США / А. Малахов // Зарубеж. воен. обозрение. – 2012. – № 5. – С. 29–36.
7. Гулевич, Г. И. Некоторые проблемы информатизации боевой подготовки / Г. И. Гулевич, В. П. Дарашкевич, М. Н. Субботин // Сб. науч. ст. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2012. – № 22.
8. Гринюк, В. И. Перспективы использования технологий дистанционного обучения в боевой подготовке войск / В. И. Гринюк, Г. И. Гулевич, В. П. Дарашкевич // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2014. – № 3(44).

*Сведения об авторах:

Гринюк Владимир Иванович.

Гулевич Геннадий Иванович.

Дарашкевич Владимир Петрович.

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 11.05.2015 г.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ УСТРОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ
ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАГРАЖДЕНИЙ В ПОЛОСЕ ОБОРОНЫ БРИГАДЫ**

УДК 358.2

В. В. Журавлёв, М. М. Гришкевич*

В данной публикации рассматриваются возможные объемы заграждений в полосе обороны бригады и некоторые предложения по организации их устройства и применения.

In this publication the possible volume of barrages in zone of defence of a brigade and some offers on the organisation of their arrangement and employment are considered.

Несмотря на многие мирные инициативы по урегулированию различных экономических, территориальных, политических, религиозных противоречий мир не становится безопасней. С новой силой ведущими мировыми западными державами раскручивается спираль гонки вооружений. Разрабатываются новые виды высокоточного оружия с еще более улучшенными тактико-техническими характеристиками, совершенствуются теория и способы его применения. Опыт военных конфликтов в Ираке, Югославии, Афганистане, Ливии, Сирии, Украине показывает, что вместе с растущими объемами высокоточного оружия продолжается массовое применение минно-взрывных заграждений, хотя уже не первый год существует Международная Женевская конвенция о сокращении минного оружия.

В условиях, когда в стране нет возможности адекватно реагировать на появление новых видов оружия, возникает необходимость совершенствования старых и поиска новых подходов к вопросам организации боевых действий и применения традиционного оружия. Одним из таких направлений является совершенствование организации и применения инженерных заграждений в полосе обороны бригады. Это связано с тем, что указанные выше вопросы в основном остались неизменными еще со времен Вооруженных Сил СССР, несмотря на коренные изменения, происшедшие в пространственных показателях обороны и тактике действий соединений в оборонительном бою [1].

В связи с этим требуется проведение дополнительных исследований и уточнение взглядов на организацию выполнения задач по устройству и применению инженерных заграждений и минно-взрывных заграждений (МВЗ), в частности в оборонительном бою бригады.

Известно, что непосредственным организатором выполнения данной задачи в бригаде является начальник инженерной службы. Последовательность его работы по организации устройства и применения МВЗ принципиально не отличается от работы других должностных лиц по организации общевойскового боя. В то же время в результате проведенного исследования нами было установлено, что в ходе выработки замысла на инженерное обеспечение бригады в обороне начальник инженерной службы не в полной мере учитывает факторы, которые способствуют более обоснованному принятию решения. Так, в частности, он не учитывает: какой наступающей группировке противника, где, в какой последовательности, какими способами, силами и средствами, применением каких типов инженерных боеприпасов нанести поражение.

Кроме того, на наш взгляд, начальник инженерной службы в ходе работы по организации выполнения задач по устройству и применению МВЗ должен дополнительно учитывать:

количество бронеобъектов наступающего противника и порядок их поражения, типы и количество применяемых боеприпасов;

распределение инженерных боеприпасов по дням боя, воинским частям (подразделениям) инженерных войск и других родов войск, порядок их обеспечения;

порядок взаимодействия, всестороннего обеспечения, мероприятия по обеспечению безопасности своих войск.

Дополнительно при постановке задач воинским частям и подразделениям инженерных войск и других родов войск необходимо указывать:

задачи и порядок применения инженерных заграждений в ходе огневого поражения и нанесения ударов по первоочередным объектам противника;

задачи по задержке, дезорганизации выдвижения войск противника, нанесению ему поражения при отражении атаки и ведении боя за удержание оборонительных позиций, при проведении контратак, разгроме отдельных группировок противника, а также при отражении высадки воздушных десантов применением инженерных заграждений;

расход инженерных боеприпасов по суткам боя, периодам огневого поражения и выполняемым задачам.

Это позволит командирам частей и подразделений детализировать и рационально распределить силы и средства, сосредоточив свои усилия на достижении максимальной эффективности их применения.

Кроме того, организация выполнения задач по устройству и применению МВЗ должна осуществляться с учетом того, что при обеспечении выполнения главного требования к обороне – ее устойчивости – цели, задачи и способы применения МВЗ на различных этапах боя могут быть разные.

Опыт войн и военных конфликтов последних десятилетий показывает, что обороняющиеся войска смогут отразить удар противника, если мощь его удара будет значительно снижена и при этом обеспечена высокая живучесть войск (не менее 0,6–0,7). Снижение мощи удара наступающего противника достигается его комплексным огневым поражением, в ходе которого может осуществляться дистанционное минирование на выявившихся направлениях наступления противника. Анализ показывает, что в общем количестве потерь, которые понес противник в ходе огневого поражения, доля потерь от дистанционного минирования невелика (1–2 %) и существенной роли в ослаблении мощи удара не играет. Отсюда вытекает, что главной задачей обороняющихся в этот период является нанесение противнику такого урона, в результате которого он должен отказаться от перехода в наступление или продолжения атаки. В современных условиях эта задача решается в ходе огневого поражения противника, в том числе и за счет применения МВЗ и нанесения ему максимального ущерба (до 10 %), что в свою очередь приведет к снижению боевого потенциала противника (изменению соотношения сил сторон) и, как следствие, позволит сохранить на необходимом уровне силы и средства обороняющихся войск.

В этих условиях роль заграждений при обеспечении удержания полосы, участков и районов обороны, наряду с нанесением поражения противнику, может также заключаться в обеспечении задержки его ударных группировок на время (до 4 ч), необходимое обороняющимся войскам для совершения маневра на угрожаемое направление в целях проведения контратаки и разгрома вклинившейся группировки противника (восстановления первоначального положения) [2].

Как показали исследования, применение МВЗ по направлениям в интересах решения отдельных задач целесообразно осуществлять средствами дистанционного минирования (с долей до 40 %) установленных районов, путей движения и рубежей развертывания противника, использованием заблаговременно установленных заграждений в строгом соответствии с действиями своих войск в ходе огневого поражения противника, при бое за каждый оборонительный рубеж, при проведении контратак, разгроме отдельных группировок и десантов противника [3].

При этом рациональная организация применения МВЗ в оборонительном бою позволяет начальнику инженерной службы планировать задержку и вероятные потери противника параллельно работе командира бригады по организации огневого поражения и созданию системы огня. Для реализации этого необходима такая система инженерных заграждений, которая должна включать:

конкретные участки, районы и рубежи дистанционного минирования местности на ближних и дальних подступах к обороне;

противотанковые, противопехотные минные поля и группы мин перед передним краем, на флангах и промежутках между районами обороны;

узлы заграждений, подготовку и разрушение объектов на транспортных коммуникациях; подготовленные рубежи минирования подвижного отряда заграждения (ПОЗ); подготовленные к разрушению важные объекты на танкодоступных направлениях; заграждения, установленные для прикрытия важных объектов, переправ [4].

Для достижения необходимой согласованности в действиях к созданию системы инженерных заграждений необходимо приступать одновременно с созданием системы огня. При этом готовность системы заграждений будет определяться:

окончанием установки заграждений (заблаговременной подготовкой к разрушению объектов) и содержанием их в состоянии, обеспечивающем немедленное боевое применение (приведение в действие) в соответствии со складывающейся обстановкой (1-я степень готовности);

готовностью сил и средств к наращиванию спланированных заграждений (разрушению объектов) в соответствии с замыслом боя, обстановкой и подготовленными расчетами;

постановкой задач во всех звеньях и организацией управления силами и средствами, привлекаемыми для устройства и содержания заграждений;

наличием необходимых запасов инженерных боеприпасов в воинских частях и подразделениях, выделенных для устройства заграждений, и организацией их восполнения.

Наращивание инженерных заграждений в ходе оборонительного боя бригады на выявленных направлениях действий ударной группировки противника будет осуществляться установкой минных полей, разрушением гидротехнических и других важных объектов, устройством узлов заграждений в основном силами воинских частей и подразделений инженерных войск бригады, в том числе силами и средствами дистанционного минирования старшего начальника. При этом потребность в заграждениях, силах и средствах на их устройство в первую очередь будет зависеть от состава, активности группировки противника, темпов ее продвижения и глубины вклинения, а также от характера местности, количества и состояния заграждений, установленных при подготовке боя.

Для устройства в случае необходимости заграждений на тех направлениях, где они при подготовке боя не были установлены или имели недостаточную плотность, должны привлекаться прежде всего ПОЗ бригады, а также ПОЗ старшего начальника, в том числе и на вертолетах. В ходе проведенного исследования установлено:

1) ПОЗ бригады, исходя из темпов продвижения противника, способен в своей полосе обороны развернуться не более чем на двух рубежах минирования;

2) в ходе боевых действий подразделения инженерных войск, в том числе и ПОЗ, будут нести потери до 50 %, с учетом восполнения и восстановления потери могут составить 30–35 %;

3) ПОЗ, как правило, должен выполнять задачи в тесном взаимодействии с противотанковым резервом (ПТРез). Как показывает опыт, наличие противотанковых заграждений перед огневыми рубежами ПТРез, установленных с плотностью, близкой к 1,0, повышает эффективность огня противотанковых средств до 40 %. Помимо этого, минные поля будут непосредственно прикрывать огневые позиции и воспрепятствовать выходу на них противника как с фронта, так и с флангов.

На наш взгляд, для того чтобы повысить эффективность действий ПОЗ и при этом сократить время на устройство МВЗ, необходим новый способ установки минных полей с пониженным расходом мин путем применения неконтактных магнитных взрывателей типа МВН-80 в противотанковых минах серии ТМ-62, что позволит вдвое сократить расход мин в минном поле, а возможности ПОЗ по минированию одним боекомплектом увеличить в 2–2,5 раза.

Вероятность поражения противника на минах, равная 0,4–0,5, обеспечит отказ противника от продолжения атаки с вероятностью 0,65–0,78, что будет оптимальным для условий преодоления заграждений без проделывания проходов.

С учетом потерь от огня противотанковых средств ПТРез вероятность отказа от продолжения атаки будет близка к единице. Расход при этом противотанковых мин с неконтактными взрывателями составит около 300 шт. на 1 км минного поля.

Преимущество такого минного поля состоит еще и в том, что, имея достаточно высокую степень поражения танков противника, оно со значительно меньшей вероятностью обнаруживается его разведкой, а немаловажный фактор, как внезапность применения заграждений, кроме того, может рассматриваться как дополнительный показатель эффективности заграждений. Этот показатель выражается через возможность противника по вскрытию заграждений, установленных в ходе обороны, как случайное событие А. Тогда эффективность данных заграждений может оцениваться путем определения вероятного поражения противника при условии, что минное поле не обнаружено (событие, противоположное А).

Применяя теорему умножения вероятностей для независимых событий, находим вероятность противоположного события:

$$P_{\Pi} = P_o P_m P_T,$$

где P_{Π} – вероятность поражения противника на минном поле;

P_o – вероятность обнаружения противником минного поля;

P_m – вероятность того, что танк попадет на мину при условии предварительного необнаружения;

P_T – вероятность (техническая) срабатывания мины, равная 0,95.

Противник в ходе наступления в глубине нашей обороны для разведки минных полей может использовать минные тралы, в этом случае информацией о встрече с заграждениями будет взрыв мины под тралом. Опытные исследования показывают, что при шаге минирования, равном 8–9 м, танк-тральщик в трех случаях из пяти будет «проскакивать» первый ряд минного поля и взрыв под тралом произойдет на втором или третьем ряду, в результате чего танковое подразделение может полностью оказаться на минном поле. При этом вероятность того, что танк попадет на мину при условии предварительного необнаружения, равна 0,4–0,5. При шаге минирования, равном 4,0–5,5 м, с расходом мин 750 шт. на 1 км минного поля вероятность попадания трала на мину в первом ряду составляет 0,8, что будет являться информацией о границе минного поля, а вероятность того, что танк попадет на мину при условии предварительного необнаружения, равна 0,7.

Для ориентировочных расчетов значение вероятности необнаружения минного поля с пониженным расходом мин можно принять равным 0,2–0,4, а при нормальном расходе мин оно может составить 0,1–0,15. Тогда вероятность поражения танков противника на минах будет:

при пониженном расходе противотанковых мин (300 шт. на км):

$$P_a = (0,2-0,4) (0,4-0,5) 0,95 = 0,076-0,19;$$

при нормальном расходе противотанковых мин (750 шт. на км):

$$P_a = (0,1-0,15) (0,6-0,7) 0,95 = 0,057-0,1.$$

Данный расчет показывает, что внезапность (вероятность скрытия) применения заграждений в ходе боя, выраженная через вероятность поражения непосредственно на минах, в минном поле с пониженным расходом мин на 25–47 % выше, чем в минных полях с нормальным расходом мин.

В связи с тем, что запасов противотанковых мин с обычным взрывателем типа МВ-62 гораздо больше, чем с неконтактным магнитным взрывателем МВН-80, их целесообразно применять при непосредственной подготовке оборонительного боя. В ходе боя ПОЗ целесообразно использовать противотанковые мины серии ТМ-62 со взрывателем МВН-80, что позволит понизить расход мин (с 750 до 300 шт. на 1 км) и увеличить возможности ПОЗ по устройству заграждений.

С учетом приоритетности распределения заграждений перед фронтом наступающего противника для их более эффективного применения плотность заграждений на направлении главного удара должна наращиваться до 2,5. Для выполнения этой важной, но сложной задачи может применяться дистанционное минирование, которое позволит в короткие сроки

блокировать районы высадки воздушных десантов противника, закрывать бреши в боевых порядках своих войск, проходы в заграждениях, быстро наращивать заграждения на направлениях вклинения противника, прикрывать фланги и стыки обороняющихся войск и решать ряд других задач в ходе оборонительного боя. По опыту боевой подготовки войск, исходя из задач, решаемых авиацией и реактивной артиллерией по огневому поражению противника в оборонительном бою, на дистанционное минирование может выделяться до 15 % летного ресурса и до 10 % ресурса реактивной артиллерии [5].

Таким образом, предложения, изложенные в статье, как показали исследования, опыт проведенных учений и боевой подготовки, позволят:

1. Обеспечить потери противника только на МВЗ до 8 %, в том числе на направлении сосредоточения основных усилий до 12 %, и повысить эффективность огневого поражения противника артиллерией и ударами авиацией на 20–25 %. Суммарная протяженность минных полей по предлагаемому варианту, установленных силами подразделений инженерных войск, артиллерии и авиации в ходе боя, сможет обеспечить плотность заграждений на направлении главного удара до 3,0. Наибольшую эффективность это дает при обороне на широком фронте (больше 60 км), когда требуется блокировать продвижение противника на отдельных дорожных направлениях (3–5 направлений), прикрытие заграждениями (группы противотранспортных мин, узлы заграждений, участки дорог, подготовленных к разрушению) которых позволяет достигнуть необходимой устойчивости обороны [6].

2. Начальник инженерной службы и штаб бригады, реализуя эти предложения, смогут значительно сократить время на выбор, обоснование и определение структуры системы инженерных заграждений при выработке решения на оборону. Количество направлений для минирования при этом будет определяться исходя из состава и ширины фронта активных действий ударных группировок противника, оперативного построения, количества дорожных направлений в полосе его наступления, глубины задач и возможных рубежей ввода вторых эшелонов.

В целом совершенствование организации выполнения задач по устройству и применению инженерных заграждений позволит до 40 % повысить эффективность МВЗ в условиях обороны бригады на широком фронте, а также принимать более обоснованные и рациональные решения.

Список литературы

1. Боевой устав Сухопутных войск. Ч. II. Батальон, рота: приказ Министра обороны Респ. Беларусь № 233 от 29 нояб. 2010 г. – Минск: МО РБ, 2010. – 432 л.
2. Руководство по устройству и преодолению инженерных заграждений. – М.: Воениздат, 1986. – 416 с.
3. Военно-инженерная подготовка: учеб. пособие / И. А. Мисурагин [и др.]; под общ. ред. И. А. Мисурагина. – Минск: ВА РБ, 2007. – 256 с.
4. Нарышкин, И. М. Инженерное обеспечение отдельной механизированной бригады при очаговом способе построения обороны: дис. ... канд. воен. наук: 20.01.04 / И. М. Нарышкин. – Минск, 2011. – 200 с.
5. Саламахин, Т. М. Основы теории заграждений и боевой эффективности инженерных боеприпасов. Тактические заграждения и элементы оперативных заграждений.: моногр.: в 2 ч. / Т. М. Саламахин, Н. Т. Саламахин. – М.: ВИА, 1996. – Ч. 1. – 162 с.
6. Отчет о совместном стратегическом учении «Запад-2013»/ М-во обороны Респ. Беларусь, ноябрь 2013 г. – Минск: МО РБ, 2013. – 212 л.

*Сведения об авторах:

Журавлёв Валерий Владимирович,
Гришкевич Михаил Михайлович,
УО «Военная академия Республики Беларусь».
Статья поступила в редакцию 10.11.2014 г.

**ПРОБЛЕМАТИКА И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ
ТЕОРИИ ВОЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ**

УДК 355.47

В. А. Касинский, В. В. Язепчик, Б. А. Хемраев*

В статье рассмотрена проблематика теории управления. Предложены направления решения проблемных вопросов теории управления.

In article considered the basic directions of development and a problematic of the theory of management. Offered approach to their realization.

Методологический кризис затрагивает многие области современной постсоветской научной школы, в том числе и теоретические аспекты военного дела, что в определенной мере осознается представителями военной науки. Особенно это имеет отношение к проблемам теории управления [1].

В последние десятилетия происходят копирование западных подходов в этой области и перенос в различные виды деятельности государственных структур теоретических наработок, характерных для управления в сфере рынка, однако это два различных методологических приема. Чтобы разобраться в этом, целесообразно проанализировать проблемы теории управления в военном деле как проблемы соотношения общего и частного и на этом фоне высказать свое мнение о теоретической платформе управления в военном деле на современном этапе.

По нашему мнению, в структуре теоретических проблем управления в военном деле можно выделить два уровня:

развитие общей теории управления и ее применение в военном деле;

разработка и применение частных разделов теории управления и ее элементов, ориентированных на проблемы управления в военном деле.

Общая теория управления напрямую зависит от философского уровня знаний, а переход от общей теории управления к практике военного дела осуществляется на основе соответствующих теоретических разработок вопросов управления, касающихся военной сферы. В силу вышеизложенного такие разработки должны осуществляться с использованием всей совокупности научных методов: всеобщего диалектико-материалистического; общенаучных, специальных, частных методов.

Особое место в становлении любой науки и ее научно-методического аппарата занимает понятийный аппарат (терминологическая система: специальный язык этой теории, описывающий ее фундаментальную основу). Дело в том, что никакое совершенствование средств измерения и техники эксперимента не сможет помочь в разрешении проблемной ситуации, если сама проблема недостаточно четко сформулирована на концептуальном (понятийном) уровне.

Необходимо отметить, что понятийный аппарат – это не что-то жесткое, раз и навсегда принятое, он весьма динамичен и использовать его надо очень осторожно. Это вызвано тем, что понятия и категории развиваются вместе с наукой и военным искусством.

Первостепенная необходимость совершенствования теоретических основ управления в военном деле обусловлена ролью, которую оно играет в обеспечении безопасности государства, а также тем, что управление является необходимым для любой целенаправленной деятельности. В этом ключе последнюю можно рассматривать как процесс управления. Однако в ходе исторического развития управление приобретало в каждой сфере свою специфику, обусловленную предметной областью, и в то же время отделялось от других видов деятельности посредством развития собственной теории, методов и механизмов.

Обобщение элементов теории и практики управленческой деятельности привело к возникновению кибернетики как науки об общих законах управления, связи и переработки информации, начало которой положила книга Н. Винера «Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине», вышедшая в свет в 1948 г.

Появление общей кибернетики повлекло институализацию ее разновидностей для других сфер человеческой деятельности: военной, экономической, медицинской и т. д., которые можно рассматривать как частные теории управления.

Однако общим для всех этих теорий управления, или частных кибернетик, является то, что управление осуществляется целенаправленно в так называемом контуре управления, включающем объект и субъект управления, прямые и обратные связи, а процессы управления рассматриваются как вероятностно-стохастические, функционирующие на информационной основе.

Это говорит о том, что управление по своей природе возможно лишь при определенных условиях. Одно из таких условий – наличие взаимодействия и организованности, которые, в свою очередь, являются яркими признаками системных образований.

Если понимать под управлением взаимосвязанную совокупность функций и обусловленных ими структурных компонентов, действующих как целое во взаимодействии с внешней средой, то тогда его можно рассматривать как сложную динамическую систему [2].

Цель управления любой системой достигается ее некоторой частью, имеющей специфическую функцию, а также остальной частью системы, непосредственно реализующей заданную цель.

Исходя из этого, управление можно рассматривать как действующий элемент, или систему, или системное целенаправленное действие.

В связи с последним к управлению вполне применим понятийный аппарат исследования операций. Используя логику исследования операций и теоретико-множественного описания, управление можно представить в следующей формализации:

$$U(t)_\Phi = (\{X(t)\}; \{Y(t)\}; \{G(t)\}; \{R(t)_\Phi\}; \{R(t)_\Theta\}), \quad (1)$$

где $U(t)_\Phi$ – управление; $R(t)_\Phi$ – подмножество результатов управления; $X(t)$ – подмножество управляемых параметров; $Y(t)$ – подмножество неуправляемых параметров; $G(t)$ – подмножество ограничений; $R(t)_\Theta$ – отношения между подмножествами.

Из формализованного представления следует, что процесс управления – это выбор и реализация обеспечивающего достижение требуемых целей варианта реакции на определенное подмножество управляемых внутренних факторов и внешних ограничений.

Известно, что такая комбинация управляемых факторов и ограничений называется *решением*. Для обоснования решения и оценки его оптимальности необходим *инструментарий набор соответствующих методов его принятия*.

Разработка методов принятия оптимальных решений – важнейшая проблема теории управления.

Поскольку методы принятия решений базируются на информационной осведомленности, то возникает другая важная проблема теории управления, связанная с предыдущей, – *обеспечение качества информации управления*, которое должно удовлетворять требованиям по полноте, достоверности и темпам преобразования.

В зависимости от цели, стоящей перед системой, оптимизация решения может осуществляться на различных множествах управляемых параметров и ограничений и включать различное количество элементов этих множеств. Каждая частная теория управления при выработке оптимального решения использует свой набор методов, отражающих специфику и цель функционирования системы в рассматриваемой области деятельности.

Из (1) подмножество результатов управления выражается

$$R(t)_\Phi = F U(t)_\Phi. \quad (2)$$

Согласно выражению (2), результат или эффект управления в общем случае является функционалом, который определяется из множества управляемых, неуправляемых параметров и ограничений (для упрощения ситуации ограничения могут быть отнесены к управляемым параметрам).

Это означает, что один и тот же результат может быть достигнут различными комбинациями управляемых параметров. Если верно выражение (2), то верно и обратное

$$U(t)_\Phi = F^{-1} R(t)_\Phi, \quad (3)$$

т. е. система управляемых параметров решения может быть определена исходя из результатов или цели операции [2].

В большинстве случаев управление в военном деле по принципу построения функционала, т. е. на основе достижения глобального экстремума, невозможно из-за противоречий между управляемыми параметрами. В этом случае имеет место так называемое компромиссное управление.

Рассмотрим подробнее противоречие между управляемыми параметрами на примере выражения (1). Множество результатов управления $R(t)_\Phi$ — это различные материальные, энергетические, информационные, человеческие и другие последствия операции. К множеству управляемых параметров относятся: субъект управления — $Sb(t)_y$; объект управления — $Ob(t)_y$; ресурсы системы — $R(t)_s$; множество действий, образующих процессы (алгоритмы) функционирования, $A(t)_\Phi$.

Таким образом,

$$X(t) = (Sb(t)_y, R(t)_s, A(t)_\Phi, Ob(t)_y). \quad (4)$$

Интерпретация таких категорий, как субъекты управления $Sb(t)_y$ и объекты управления $Ob(t)_y$, зависит от природы системы и типа процесса управления, в ней протекающего.

Ресурсы системы $R(t)_s$ рассматриваются как свободные и связанные. Свободные ресурсы — это ресурсы, непосредственно преобразуемые в результаты. Связанные ресурсы — это ресурсы, используемые на поддержание качественной идентичности самой системы. В этом смысле система — это связанный ресурс, который также может быть преобразован в результат, но сама система при этом частично или полностью исчезнет. В результате система изменяет свои состояния, в боевых условиях характеризуемые степенью боеспособности. Такое положение наступает тогда, когда свободные ресурсы в достаточном количестве отсутствуют или по каким-то причинам не полностью используются. Известно, что уже на этапе планирования в расчеты заранее закладывается доля допустимых потерь, хотя в интересах достижения целей вопрос сохранения боеспособности системы принципиально важен. Это противоречие формирует *научную проблему компромиссного управления*. Суть проблемы заключается в необходимости разрешения противоречия между стремлением системы сохранить свою функциональную целостность и недостаточным для этого количеством имеющихся ресурсов.

Каждое множество из (4), в свою очередь, не является элементарным и может быть подвергнуто дальнейшему анализу.

К неуправляемым параметрам относятся множества условий функционирования системы управления:

природные условия $V(t)_n$;

социально-общественные условия $V(t)_o$, т. е.

$$Y(t) = (V(t)_n, V(t)_o). \quad (5)$$

Теория управления для более сложных условий должна быть более разработанной. Наиболее сложные условия для управления наблюдаются там, где влияние неуправляемых факторов носит характер активного противодействия. Такие условия наиболее ярко выражены для феномена войны, а также, хотя и в меньшей степени, для других аспектов человеческого существования, в которых наблюдаются противоречия в отношениях элементов целенаправленных систем. Поэтому не случайно, что вопросы управления были разработаны

в первую очередь для ведения войн. Известно, что многие принципы управления, относящиеся к войнам, вошли в общую теорию управления и используются в современных условиях. Таковы, например, древнекитайские трактаты по искусству стратегии, в которых постулируется, что из всех видов борьбы «нет ничего труднее, чем борьба на войне» [3].

Таким образом, условия осуществления управления в военном деле имеют ряд принципиальных отличий и не могут напрямую сравниваться с менеджментом, следовательно, и подходы частных теорий у разных видов управленческой деятельности не могут слепо перениматься. Одно из главных отличий частных теорий управления – используемые показатели качества и критерии эффективности. Обоснование и выбор показателей качества и эффективности является одной из основных проблем любой частной теории управления. В ходе ее решения следует помнить, что система управления не существует ради себя самой, а является подсистемой системы более общего вида. Поэтому цель управления, как и критерий эффективности, всегда согласуется с целью надсистемы и ее критерием эффективности.

В любой системе решение реализуется не принявшим его субъектом управления, а объектом управления или управляемой подсистемой, параметры которой, наряду с параметрами субъекта управления, являются одним из элементов решения. Отсюда субъект и объект управления рассматриваются как элементы одной и той же системы, находящиеся во взаимодействии друг с другом. И здесь теория управления сталкивается с проблемой взаимодействий элементов системы и их согласованности. Уровень взаимодействия и согласованности элементов является одним из оснований для классификации управления. Если уровень взаимодействия объектов и их согласованности таков, что их совокупность представляет системное образование, то это будет управление в организованной среде (в системе) и условия для его осуществления будут наиболее благоприятными. Необходимость согласованного взаимодействия является частью проблемы соответствия субъекта (системы) управления управляемой системе (объекту).

Проблема соответствия между субъектом и объектом – это диалектическая проблема соответствия между частью и целым [5]. Система управления должна соответствовать управляемой системе по всем ее атрибутам: структуре, составу, функциям, темпам выработки управляющих воздействий, цели и критериям качества и эффективности. Таким образом, субъекту управления должно задаваться определенное множество исходящих параметров, напрямую зависящих от требований к объекту управления. Так, процесс развития средств вооруженной борьбы формирует и перспективный облик системы управления этими средствами. В свою очередь, это требует разработки методов обоснования структуры, порядка создания, надежного и устойчивого функционирования систем управления.

Управление в целеустремленных системах может быть как прямым, так и опосредованным. При прямом управлении управляющее воздействие оказывается на объект управления, непосредственно реализующий решение.

Прямое управление наиболее оперативно, так как не содержит промежуточных агентов и его временной цикл менее продолжителен, чем при опосредованном управлении, оно является более детерминированным. Поэтому в целеустремленных системах прямое управление предпочтительнее.

Однако человеческое общество произвело на свет не только целеустремленные системы, но и социальные образования, не имеющие цели, например рынок. Развивающаяся сейчас теория рыночного менеджмента, на наш взгляд, имеет подходы, применимые и в военном деле.

В рыночных условиях агенты рынка практикуют прямое управление, взаимодействуя друг с другом, но не имея общей цели. Причем характер взаимодействия рыночных агентов – это активное противодействие друг другу, что было осознано еще в XVII веке английским философом Т. Гоббсом, который интерпретировал естественное состояние рыночного общества как состояние «войны всех против всех» [4]. Такой характер противостояния частично просматривается при ведении боя подразделениями нижнего тактического звена, когда быстро меняющаяся обстановка развивается для них случайным образом.

В таком представлении, не будучи целеустремленной системой, рынок является регулирующим механизмом экономики государства. Отсюда вытекает необходимость государственного регулирования рынка. Рыночное регулирование – это опосредованное управление, так как оно подобно существующему в природной среде, где направленные процессы осуществляются на основе действия стихий, что породило термин «стихийное управление».

При опосредованном управлении управляющее воздействие оказывается на объект, реализующий решение через один или несколько параметров системы, не являющихся носителем деятельности, например: качество, процесс, явление и т. д.

Такая постановка вопроса характерна для менеджмента, ее истоки находятся в факторной теории стоимости [4]. Прямое управление апеллирует к человеку или объекту управления, представляющему эргатическую (организационно-техническую) систему, и тем самым рассматривает роль объекта управления для достижения цели наравне с ролью субъекта управления. Вместе с тем в теории менеджмента, исходя из равнозначной роли факторов в производстве товаров, принижается роль человека и человеческих коллективов. Для военной науки и такой ее отрасли, как теория управления войсками, такая посылка неприменима.

Как прямое, так и опосредованное управление возможно в системе благодаря наличию в ней всеобщей связи элементов и общей цели. Следует заметить, что в управлении существует устойчивая историческая тенденция к расширению диапазона опосредованного управления или, точнее сказать, тенденция к увеличению мощности множества факторов, на котором осуществляется формирование решения. Это обусловлено возрастающими возможностями по связыванию сущностей реального мира в целое, т. е. возможностями системообразования, а также проникновением в вероятностно-стохастические законы стихийного управления и развитием информационных технологий.

Тенденция возрастания роли опосредованного управления обусловила необходимость решения проблемы его применения в процессе управления и привела к возникновению так называемого *синергетического управления*.

Синергетическое управление – определенные цепочки действий, ведущих к достижению цели на основе спланированного использования стихийных процессов самоорганизации.

Синергетическое управление отличается от прямого тем, что объект управления побуждается к определенному поведению посредством использования факторов среды, преимущественно стихийных, имеющих свою логику развития.

Для осуществления синергетического управления необходимо создать такие условия, в которых непосредственное управление будет невозможно [6]. А невозможно оно будет тогда, когда будут разрушены или приведены в негодное состояние все государственные системы и государство в целом. Это хорошо понимали еще в древнем Китае, что находит подтверждение в учении китайского стратега Сунь-Цзы, сделанное более двух с половиной тысячелетий назад: «...самая лучшая война – разбить замыслы противника; на следующем месте – разбить его союзы; на следующем месте – разбить его войска» [3]. Это звучит достаточно современно и находит применение в практике управления как в качестве отдельных принципов, так и системно.

Синергетическое управление основывается на модели зависимого развития, для которой в науке существует своя теория. *Дальнейшее развитие способов синергетического управления и их познание – это только одна часть важнейшей проблемы повышения качества управления в военном деле на современном этапе.*

Итак, резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод: в теории управления существуют проблемы, связанные с необходимостью ее опережающего по сравнению с практикой развития, осуществляемого посредством использования всей иерархии методов наряду с обобщением массы эмпирических фактов. На наш взгляд, эти проблемы в полном объеме можно отнести и к управлению в военном деле. Очевидно, что военное дело нуждается в собственной теории управления, разрабатываемой на базе общей теории.

Для пояснения научной ситуации обратимся снова к выражению (1) в несколько преобразованном виде

$$R(t)_ф = \Phi(\{U(t)_ф\}; (\{X(t)\}); (\{Y(t)\}); (\{G(t)\}); (\{R(t)_о\})). \quad (6)$$

Из выражения (6) следует, что результат военного дела функционально зависит от выбранного множества управляемых факторов – $U(t)_ф$, в свою очередь являющегося подмножеством множества управляемых факторов, ресурсов, ограничений и факторов внешней среды – $Y(t)$.

В зависимости от того что является целью или результатом функционирования системы, осуществляется и выбор элементов множества $U(t)_ф$ и наоборот. Следовательно, подставляя в выражение (6) конкретные элементы множеств, отражающих специфичность той или иной системы, ее функционирования и условий внешней среды, мы получаем частный случай управления. То есть если целью управления является извлечение прибыли, то управленец – это «господин менеджер», если боевая готовность, то управленец – «товарищ командир» и т. д.

В этом и заключается связь общей теории управления с ее частными разновидностями, т. е. общий подход справедлив для всех функционирующих систем. Однако поскольку военное дело является частью государственного дела вообще, то и управление в военном деле является разновидностью государственного управления. Это значит, что военным делом в целом управляет государство, представленное высшими уровнями власти страны, а управление военными организациями непосредственно возлагается на систему военного управления. И если менеджер выражает экономические интересы фирмы и корпорации, то военный руководитель ориентируется на интересы государства, призванного выражать интересы народа в целом, а это интересы обеспечения приращения жизни, ее качества и надежности.

В то же время менеджмент, управляя деятельностью рыночных агентов в условиях жесточайшей конкуренции и противодействия других субъектов рынка, существенно продвинулся в развитии частных методов управления. Поэтому заимствования из области частных методов менеджмента, безусловно, позитивны и для повышения качества управления в военном деле.

Другая часть проблемы повышения качества управления в военном деле – формирование *системного мышления у специалистов военного дела*, без наличия которого невозможно функционирование военного дела как единого целого, а значит, и строительство вооруженных сил на длительную перспективу.

В настоящее время, как отмечают западные специалисты по глобальному менеджменту, осознание в среде бизнес-менеджеров того факта, что все компоненты управления образуют систему, отсутствует.

Впрочем, это недостаток не только менеджмента индустриально развитых стран. Во всем современном мире навыки системного мышления также утрачиваются и во многом уже утрачены, что имеет отношение и к военному делу [7].

В этих условиях методология системных исследований, известная как системный анализ, подчас является единственной теоретической основой для выработки и принятия различных управленческих решений системного характера. Следовательно, можно говорить о ведущей роли системного анализа в военном управлении и строительстве.

Этому способствуют как идея, положенная в основу системного анализа, так и цели, которые наиболее успешно достигаются при исследовании, создании и развитии сложных социальных, военных, экономических, технических и природных образований. Как известно, эта идея заключается в подходе к любому объекту как системе, как некоей целостности, обладающей уникальными свойствами, являющимися следствием этой целостности.

Другими словами, методология системных исследований, рассматривая любой объект с позиций целостности, во взаимосвязях, зависимостях и развитии компонентов этой целостности и целого в общем, является конкретизацией всеобщего философского метода –

материалистической диалектики, применяемого к конкретной системе. Методология системных исследований позволяет выделить некое пространство реальности и сосредоточить на нем внимание руководителя как на системе, т. е. сущем, исследование которого только и возможно как исследование взаимосвязанного единства.

Непосредственно системный анализ как часть методологии системных исследований, понимаемый как теория познания системных объектов, имеет в своем арсенале множество методов и приемов, облегчающих руководителю и исследователю принятие решений по устранению противоречий, возникающих в ходе эволюции любой функционирующей системы.

Применение системного анализа требует от лиц, принимающих решения, соблюдения определенных принципов, которые имеют важное значение и суть которых вытекает из самого понятия системы:

во-первых, чтобы рассматривать объект как систему, у данного объекта должны быть выявлены свойства, присущие системе, важнейшим из которых является наличие интегративного качества, что в наибольшей мере присуще военным системам;

во-вторых, лицам, принимающим решение, необходимо помнить, что целеустремленная система, каковой является военное дело, только тогда в состоянии самовоспроизводиться, выполнять свое предназначение и развиваться, когда она обладает функциональной полнотой. При этом речь идет не о простом соответствии определенного спектра деятельности спектру выполняемых задач, а о наличии таких вспомогательных функций, как управление, обеспечение, и основной, выполнение которой и возложено на систему, ибо нельзя иметь функционирующую систему неуправляемую или не обеспеченную ресурсами;

в-третьих, эффективность функционирования системы нельзя оценивать относительно ее самой, а только по вкладу в эффективность функционирования вышестоящей системы или в сравнении с неким эталоном. При этом необходимо исходить из того, что показатель эффективности функционирования системы должен соответствовать ее целевому устремлению. В связи с этим очевидно, что некорректно оценивать социальную или военную систему, являющуюся высшим типом общественных систем, показателями эффективности системы экономической и выдавать показатели последней, выполняющей по сути дела функции обеспечения в отношении системы социальной, за цели последней. Следствием этого является то, что системы более высокого типа, которым навязываются показатели систем типа более низкого, деградируют и перестают функционировать надлежащим образом;

в-четвертых, идея системности, целостности требует, чтобы руководитель согласовывал интересы части системы с конечными целями общей системы, а не наоборот.

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что системный анализ занимает в арсенале научных исследований и практических приемов уникальное положение, с одной стороны, непосредственно примыкающее к философскому уровню познания действительности, а с другой – заканчивающееся прикладными методами, применяемыми в том числе и в военном деле. Следовательно, системный анализ играет связующую роль между теорией и практикой в самых различных отраслях человеческой деятельности. При этом системный анализ не является чисто умозрительной теорией. Системы, на изучение которых нацелена методология системных исследований, – это реально существующие объекты, а сама идея целостности есть следствие материального единства мира. Именно поэтому системный анализ позволяет рассматривать объекты любой сложности и любого состава и может быть положен в основу научно-методического аппарата для исследования проблемных вопросов теории управления.

Таким образом, проведенный в статье анализ позволяет предложить следующие направления решения проблемных вопросов теории управления:

уточнение и развитие понятийного аппарата теории управления в целях проведения дальнейших исследований;

обоснование и обеспечение качества информации управления, удовлетворяющей требованиям по полноте, достоверности и темпам преобразования;

разработка методов принятия оптимальных решений;

компромиссное управление как альтернатива поиску глобального экстремума;
 обоснование показателей качества и эффективности частных теорий управления;
 разработка методик (методов) оценки эффективности функционирования рассматриваемых объектов и явлений;
 обеспечение соответствия между субъектом и объектами управления как диалектическая проблема соответствия между частью и целым;
 разработка и обоснование структуры, порядка создания, надежного и устойчивого функционирования систем управления;
 дальнейшее познание способов синергетического управления и их применение в военном деле;
 формирование системного мышления у специалистов военного дела, без наличия которого невозможно функционирование системы управления как единого целого.

Исходя из вышеизложенного следует заключить, что методы системного анализа и методология системных исследований являются основным, наиболее универсальным средством для развития теории управления в военном деле. Они позволяют на практике использовать инструменты, увязывающие между собой устремления различных систем, на первый взгляд противоречащие друг другу, и обосновывать наиболее рациональные решения в интересах повышения обороноспособности вооруженных сил и обеспечения безопасности государства.

Список литературы

1. Гареев, М. А. Методологические проблемы военных наук / М. А. Гареев // Воен. мысль. – 1994. – № 8.
2. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: справ. учеб. пособие / под ред. В. Н. Волковой и А. А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 848 с.
3. Сунь-Цзы. Искусство стратегии / Сунь-Цзы. – М.: Эксмо, 2006.
4. Экономическая теория. – М.: Инфра-М, 2005. – 672 с.
5. Информационные технологии в бизнесе. – СПб.: Питер, 2002. – 1120 с.
6. Системный анализ в управлении: учеб. пособие / В. С. Анфилатов [и др.]; под ред. А. А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
7. Андреев, А. Ф. Проблемы теории управления в военном деле / А. Ф. Андреев // Вестн. Акад. воен. наук. – 2008. – № 3.

*Сведения об авторах:

Касинский Владимир Александрович,
 Язепчик Владимир Владимирович,
 УО «Военная академия Республики Беларусь»;
 Хемраев Бабамурат Анамурадович,
 Военный институт им. Сапармурата Туркменбаши Великого
 Министерства Обороны Туркменистана.
 Статья поступила в редакцию 12.01.2015 г.

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И ОБСТОЯТЕЛЬСТВА НА ОБЪЕКТАХ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ КАК УГРОЗЫ СОВРЕМЕННОСТИ

УДК 355.42

А. Н. Курмашов*

В статье на основе анализа возникавших чрезвычайных ситуаций и обстоятельств раскрываются основные угрозы, обусловленные технологическим развитием общества и конфликтами в социуме.

On the basis of the analysis of emergency situations and circumstances arised the main threats caused by of the technological development of society and conflicts in the society are revealed.

Если ты знаешь своих врагов
и знаешь себя, для тебя не будет опасности в бою.
Если ты знаешь только себя, но не знаешь своего
противника, ты можешь победить или потерпеть по-
ражение. Если же ты не знаешь ни себя, ни своего
врага, ты всегда будешь в опасности.

Сунь Цзы

Последствия чрезвычайных обстоятельств и ситуаций трудно не заметить. Эпидемия вируса Эбола в Западной Африке, начавшаяся в июле 2014 года и распространившаяся за пределы одного континента, стала причиной смерти более 10 тысяч человек.

Массовые волнения в августе 2014 года в американском штате, вызванные гибелью молодого афроамериканца, привели к большому числу пострадавших.

Массовые волнения в Украине, начавшиеся в конце 2013 года, переросли во внутренний вооруженный конфликт, в результате которого погибли сотни людей, а более полумиллиона стали беженцами.

Наводнения в Таиланде 2013 года унесли жизни около 300 человек.

В результате землетрясения в Китае в 2014 году лишились крова около миллиона жителей и около полумиллиона погибли.

Разрушение японской АЭС Фукусима в 2011 году только в течение месяца вызвало облучение 15 тысяч человек.

И это трагедии только за последние несколько лет.

Они никого не оставили равнодушными. Причина одна – как бы то ни было, любой человек переживает за собственную безопасность.

Приведенная цитата из книги Сунь Цзы «Искусство ведения войны» как нельзя лучше подчеркивает необходимость изучения вероятных изменений в нашем обществе, и прежде всего тех, что касаются жизни и здоровья людей [1]. Знать, какие последствия и в результате чего могут возникнуть, – ценность, а если для их предупреждения или ликвидации подготовить необходимые силы – уже забота.

Предвидение и предупреждение любых ситуаций и обстоятельств, в том числе и готовность действовать при чрезвычайных обстоятельствах, – одна из задач внутренних войск МВД Республики Беларусь [2]. А для этого требуются знания угроз и вызовов, обусловленных современным этапом развития общества.

Прежде чем перейти к анализу происшествий, связанных с чрезвычайными обстоятельствами (ЧО) и чрезвычайными ситуациями (ЧС), необходимо вспомнить их определения и найти различия.

Так, в соответствии с нормативными правовыми документами:

чрезвычайные обстоятельства – это совокупность исключительных явлений социального характера, представляющих собой реальную угрозу безопасности граждан и конститу-

ционному строю, выражающихся в попытках насильственного захвата власти, массовых беспорядках, диверсиях, террористических актах, межнациональных и межконфессиональных конфликтах и сопровождающихся насилием, действиями, дезорганизующими деятельность государственных институтов, а также возникающих в результате проявления активности социально-политического экстремизма с целью обострения социальной напряженности, проведения массовых общественно-политических акций и мероприятий деструктивной направленности (митинги, забастовки, пикеты и так далее);

чрезвычайные ситуации – обстановка, сложившаяся на определенной территории в результате промышленной аварии, иной опасной ситуации техногенного характера, катастрофы, опасного природного явления, стихийного или иного бедствия, которые повлекли или могут повлечь за собой человеческие жертвы, причинение вреда здоровью людей или окружающей среде, значительный материальный ущерб и нарушение условий жизнедеятельности людей [3].

Из анализа самих определений можно сделать первый вывод о том, что ситуации, за исключением природных, как и чрезвычайные обстоятельства, являются результатом деятельности или отсутствия таковой со стороны социума или человека. Последнее выражение и примем гипотезой нашего исследования, а именно: виновен человек и предвидеть надо именно его действия.

Рассмотрим некоторые приведенные в начале публикации примеры, а также ряд других и проведем анализ в целях установления основных угроз. Это представляется возможным сделать, исследуя материалы, посвященные трагедии на Чернобыльской АЭС, а также предоставленные МАГАТЭ в рамках проведенных занятий по физической защите объектов атомной промышленности.

История исследования причин трагедии Чернобыля представлена в официальном заключении государственной комиссии, причем не одной, непосредственно 1986 году:

- проведение эксперимента «любой ценой», несмотря на изменение состояния реактора;
- вывод из работы исправных технологических защит, которые просто остановили бы реактор ещё до того, как он попал в опасный режим;
- замалчивание руководством ЧАЭС масштаба аварии в первые дни и в 1993 году;
- несоответствие реактора нормам безопасности и опасные конструктивные особенности;
- низкое качество регламента эксплуатации в части обеспечения безопасности;
- неэффективность режима регулирования и надзора за безопасностью в ядерной энергетике, общая недостаточность культуры безопасности в ядерных вопросах как на национальном, так и на местном уровне;
- отсутствие эффективного обмена информацией по безопасности как между операторами, так и между операторами и проектировщиками, недостаточное понимание персоналом особенностей станции, влияющих на безопасность;
- ряд ошибок, допущенных персоналом, и нарушение существующих инструкций и программ испытаний.

Даже беглый анализ указанных причин позволяет заключить: мероприятия, которые не были или были проведены несвоевременно, привели к большому числу жертв. Так, оповещение о случившемся пришло с опозданием более чем на сутки, все это время люди находились в зоне радиоактивного облучения, ничего не подозревая о случившемся. Меры по эвакуации были приняты не вовремя.

Спустя почти 30 лет подобные ошибки (замалчивания и несвоевременная эвакуация) повторились и на АЭС Фукусима в 2011 году. Так, землетрясение магнитудой 8,9 привело

к автоматической остановке реакторов на ряде японских АЭС «Фукусима-1» и «Фукусима-2». После этого были запущены резервные дизель-генераторы, снабжающие электроэнергией систему охлаждения реакторов. Однако волна цунами вывела из строя генераторы, и температура в реакторах начала расти. Попытки специалистов снизить давление и температуру в реакторах не привели к успеху. В трагедии на японской АЭС погибли не менее 703 человек, без вести пропали 784 человека. Показательно, что после официального заявления о случившемся премьер-министром Японии Наото Кан число военнослужащих Сил самообороны страны, задействованных в пострадавших от землетрясения и цунами районах, было увеличено с 20 до 50 тысяч человек.

Однако в настоящее время появляются иные варианты возникновения угроз и вызовов объектам использования атомной энергии, поскольку именно они становятся предметом внимания шантажистов и террористов.

Завладеть мирным атомом в своих целях жаждут отдельные личности и организации, а порой целые государства шантажируют своими намерениями. Примером тому служит просочившийся в свободную прессу диалог: Министерство иностранных дел Исламской республики Иран обещает жесткий ответ на вероятный израильский удар по Бушерской атомной электростанции, которая должна начать работу 21 августа.

Пресс-секретарь МИД Ирана Рамин Мехманпараст сказал при этом, что, по мнению Тегерана, Израиль не рискнет пойти на бомбардировку АЭС в Бушере. Он подчеркнул, что любое нападение на АЭС повлечет жесткую ответную реакцию.

Министр обороны Ирана Ахмад Вахиди, в свою очередь, заявил, что в случае нападения на АЭС в Бушере, Исламская республика, возможно, останется без АЭС, но при этом «само существование Израиля окажется под угрозой». При этом МИД Израиля отказался комментировать заявления Вахиди [4].

События в Украине также свидетельствуют о возможных чрезвычайных ситуациях. 24 января 2014 года согласно информации из Ровно экстремисты пытались захватить Ровенскую АЭС. При этом были предприняты попытки запугать сотрудников АЭС, давить на их семьи, требовать обеспечение допуска на территорию станции.

Нужно отметить, что захват атомной станции может послужить поводом для ввода в Украину войск НАТО якобы с целью защиты ядерного объекта, который несет потенциальную угрозу всему миру [5]. В подтверждение того 26 марта 2014 года в ходе Саммита по ядерной безопасности в Гааге, в котором приняли участие 50 стран, украинская делегация выступила с предупреждением о намерении выйти из договора о нераспространении ядерного оружия.

И это лишь наиболее жесткие варианты угроз и вызовов, появившихся на современном этапе развития общества. Между тем за время существования атомной энергетики список чрезвычайных ситуаций и обстоятельств 12-м шрифтом занимает 21 страницу [6].

Согласно данным базы МАГАТЭ по незаконному обороту (ITDB) за 1993–2007 годы в мировом сообществе подтверждены 1340 инцидентов, из которых 390 случаев хищения или потери ядерных и радиоактивных материалов [5, 6]. Подобной статистикой хотелось бы подчеркнуть важность направления исследования основных причин возможных угроз атомной энергии на современном этапе развития общества.

Анализ происшествий, указанных в предложенном списке, невольно наталкивает на мысль: а так ли подобные обстоятельства и ситуации непредсказуемы?!

Ответ на этот вопрос дают результаты опроса работников, так или иначе связанных с атомной энергией (таблица).

Таблица. – Результаты опроса по данным МАГАТЭ [5].

Заданные вопросы	Ответы		
	Руководители высшего звена (свой / другие)	Руководители среднего звена (свой / другие)	Персонал УКиФЗ (свой / другие)
Уязвимость объекта к хищению ЯМ:			
высокая	11 / 37 %	7 / 20 %	8 / 21 %
низкая	45 / 63 %	36 / 55 %	49 / 70 %
нулевая	44 / 0%	57 / 25%	43 / 9%
Угроза:			
внутренняя	43 %	48 %	51 %
внешняя	57 %	52 %	49 %
Необходимые усовершенствования	личная ответственность; эффективное обучение; квалификация персонала; нормативная база; надёжное оборудование	личная ответственность; квалификация персонала; эффективное обучение; нормативная база; надёжное оборудование	личная ответственность; квалификация персонала; надёжное оборудование; нормативная база; эффективное обучение

Согласно исследованию, проблемы в системах охраны обусловлены человеческим фактором (рисунок).



Рисунок. – Статистика Ростехнадзора [5]

Таким образом, можно выделить основные группы причин тех или иных негативных событий:

- 1) халатность во время несения боевой службы;
- 2) преступный умысел;
- 3) акты террористической направленности.

Зная причины, можно спрогнозировать, выявить и предотвратить последствия на ранней стадии. Остановимся на наиболее значимых и апробированных рекомендациях для администрации объектов и должностных лиц, отвечающих за физическую защиту объектов атомной энергии:

нет мелочей в изменении обстановки и должностным лицам на порученных участках ответственности необходимо скрупулёзно отслеживать малейшие изменения и анализировать возможные причины, вызвавшие их;

любая информация, поступающая от средств охраны, должна восприниматься как реальная угроза;

необычное поведение друга, товарища, командира или подчиненного не должно остаться без внимания и подобные наблюдения должны быть сообщены в органы обеспечения охраны объекта;

обучение и тренировка действий по различным вводным – залог готовности к боевым действиям.

Следование приведенным рекомендациям позволит снизить в современных условиях вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций и обстоятельств, обусловливаемых человеческим фактором, а значит, обеспечит сохранение спокойствия граждан нашей страны и мирового сообщества в целом.

Список литературы

1. Сунь Цзы. Искусство ведения войны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gov.by>. – Дата доступа: 12.09.2014.
2. О внутренних войсках МВД Республики Беларусь: Закон Респ. Беларусь.
3. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Респ. Беларусь.
4. Информационный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.polemika.com.ua/news-136667.html>. – Дата доступа: 12.09.2014.
5. Новости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.newsru.co.il/mideast/17aug2010/aes8011.html>. – Дата доступа: 12.09.2014.
6. Сборник методических материалов МАГАТЭ. – 2010.

*Сведения об авторе:

Курмашов Александр Николаевич,
УО «Военная академия Республики Беларусь».
Статья поступила в редакцию 09.03.2015 г.

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИЛ И СРЕДСТВ РХБ ЗАЩИТЫ
ПРИ ИХ УЧАСТИИ В ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙ
НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ**

УДК 355.5

В. П. Полищук, В. Г. Шахов, В. П. Гайшун*

В данной публикации рассматривается вопрос об особенностях действий сил и средств РХБ защиты при их участии в ликвидации последствий аварий на химически опасных объектах, обусловленных различиями физико-химических свойств сильнодействующих ядовитых веществ и химического оружия иностранных армий.

In this publication is considered the question of features of actions of forces and means of NBC with their participation in elimination of consequences of accidents on chemically dangerous objects, caused by distinctions of physical and chemical properties of strong toxic agents and the chemical weapon of foreign armies.

Одним из основных факторов, создающих угрозу безопасности Республики Беларусь, являются чрезвычайные ситуации (ЧС) техногенного характера, в том числе аварии на химически опасных объектах (ХОО) [1–3]. Сегодня в мире происходят тысячи химических аварий различного масштаба при производстве, использовании, хранении и транспортировке сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ). Наибольшее число аварий отмечено на предприятиях, производящих или хранящих хлор, аммиак, минеральные удобрения, гербициды, продукты органического и нефтеорганического синтеза, относящиеся к опасным химическим веществам [4]. По статистике в последнее десятилетие наибольшее количество химических аварий происходило именно с утечкой аммиака.

По данным Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (МЧС), на территории страны функционирует около 400 ХОО, на которых имеется более 40 тыс. т СДЯВ, в том числе более 20 тыс. т аммиака [5, 6]. В возможных зонах химического заражения может оказаться до 5 млн человек. Железнодорожным транспортом через территорию республики ежемесячно перевозят от 400 до 1500 вагонов и цистерн с химически опасными веществами, что создает химическую опасность практически на всей территории Республики Беларусь. Приведенные факты дают представление о масштабности возможных последствий химических аварий и подтверждают актуальность и необходимость более подробного рассмотрения проблемы их ликвидации.

В руководящих документах Министерства обороны Республики Беларусь [7, 8] определены зоны ответственности, порядок подготовки, состав частей и подразделений Вооруженных Сил, привлекаемых для участия в ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера. Это позволяет выполнять требования законодательства Республики Беларусь при ликвидации ЧС природного и техногенного характера, обеспечивать постоянную готовность органов управления, привлекаемых сил и средств Вооруженных Сил к оперативным и эффективным действиям при возникновении аварий, катастроф, стихийных и экологических бедствий, к четкой организации взаимодействия с Комиссией по ЧС при Совете Министров Республики Беларусь, органами и подразделениями Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, Министерства внутренних дел Республики Беларусь и другими республиканскими органами государственного управления.

Для участия в ликвидации последствий ЧС в Вооруженных Силах Республики Беларусь создаются оперативные группы и сводные отряды ликвидации последствий (СОЛП) [7]. СОЛП включает подразделения родов войск и специальных войск. При этом выполнение комплекса наиболее сложных задач (мероприятий) ликвидации химического заражения возлагается на войска радиационной, химической и биологической защиты (РХБ защиты). Силы и средства войск РХБ защиты в СОЛП, как правило, представлены отделениями.

На наш взгляд, успешность действий сил и средств РХБ защиты при их участии в ликвидации последствий аварий на химически опасных объектах обусловлена знанием личным составом СОЛП:

физико-химических, токсических, взрыво- и пожароопасных свойств СДЯВ;
 требований мер безопасности при работе в зонах заражения СДЯВ;
 защитных свойств средств РХБ защиты и правил пользования ими при выполнении задач в очагах и зонах аварии на ХОО;
 порядка оказания первой помощи при поражении СДЯВ.

Одной из особенностей участия в ликвидации последствий ЧС сил и средств СОЛП является обязательная соответствующая практическая подготовка по выполнению ряда специфических задач при действиях личного состава в условиях химического заражения при авариях на ХОО. К таким задачам следует отнести:

химическую разведку и контроль в очагах аварий (внутри зданий, сооружений) и прилегающей к ним территории;
 локализацию очагов (районов) химического заражения;
 нейтрализацию (дегазацию) жидких СДЯВ в местах их пролива;
 сбор и перекачку опасных химических веществ;
 специальную обработку техники, участвующей в ликвидации последствий химического заражения СДЯВ.

Рассмотрим особенности действий сил и средств РХБ защиты, входящих в состав СОЛП, при решении вышеперечисленных задач.

1. Химическая разведка и контроль в очаге аварии первоначально ведутся внутри зданий, сооружений, на территории предприятия, основных дорогах, проходящих вблизи предприятия, и близлежащих населенных пунктах. Подход к очагу аварии осуществляется с подветренной стороны. Вблизи границ заражения определяется рубеж ввода группы разведки в очаг аварии. Разведка очага аварии ведется, как правило, в пешем порядке, группами по три человека. На рубеже ввода группа проходит инструктаж, переводит средства индивидуальной защиты в боевое положение и направляется в очаг аварии. Разведка очага проводится только с применением средств индивидуальной защиты изолирующего типа.

В ходе разведки очага аварии осматривается место аварии, определяются ее причины и масштабы, степень заражения воздуха СДЯВ, отбираются пробы осевших продуктов аварии с оборудования, стен и пола помещений для последующего их лабораторного анализа. Результаты разведки докладываются командиру СОЛП по средствам связи и наносятся на карту (схему).

Одновременно с разведкой очага аварии организуется и разведка территории предприятия. Разведка территории ведется на разведывательных химических машинах и пешим порядком. При этом разведывательные дозоры двигаются между цехами, останавливаясь через каждые 50–100 м, делают с помощью приборов замеры и определяют участки разлива и границы распространения парогазовой фазы СДЯВ.

Границы зон заражения обозначаются знаками ограждения. Многие СДЯВ пожаро- и взрывоопасны, поэтому в зависимости от типа СДЯВ в ряде случаев категорически запрещается не только выстреливание знаков ограждения, но и их установка путем забивания.

Как правило, на границах зон заражения с интервалом 300–500 м выставляются посты РХБ наблюдения, предназначенные для контроля за изменением направления распространения зараженного воздуха и концентрации СДЯВ.

Химическая разведка вне территории предприятия ведется на разведывательных химических машинах. Выявление границ зоны распространения паров СДЯВ осуществляется несколькими дозорами РХБ разведки, которые двигаются с разных сторон разведываемой территории с интервалом 300–500 м навстречу друг другу.

Определение заражения воздуха проводится через 200–300 м пути. При обнаружении заражения воздуха СДЯВ дозоры обозначают границы зоны заражения, останавливаются и действуют в роли постов РХБ наблюдения, контролируя изменение направления распро-

странения СДЯВ и его концентрацию. Дальнейшее движение дозоров осуществляется лишь по команде лица, отвечающего за ведение химической разведки. Данные химической разведки и наблюдения докладываются по средствам связи. Химическая разведка и контроль ведутся в ходе работ постоянно, круглосуточно и до полной ликвидации последствий аварии.

В целях решения задач химического контроля анализ проб, отобранных дозорами РХБ разведки, осуществляется в стационарных лабораториях (цеховых, заводских), лабораториях санэпидстанций или в войсковых лабораториях. Порядок, место, периодичность отбора проб и способы их доставки в лаборатории устанавливаются штабом ликвидации последствий аварии.

Для решения задач химической разведки и контроля при ликвидации последствий аварии со СДЯВ традиционно используются приборы ВПХР, ППХР, УГ-2 с комплектами индикаторных трубок (индикаторных плоских элементов) для определения наличия в воздухе СДЯВ и их концентрации. Для решения задач химического контроля могут привлекаться войсковые лаборатории типа ПХЛ-54, АЛ-4, ПЛ-РЭК.

В армиях многих зарубежных стран для ведения химической разведки применяются специализированные средства и комплексы с использованием безлюдных технологий. Как показывает анализ источников [9–13], развитие роботизированных средств (РТС) химической разведки идет по пути создания РТС для использования как в военное, так и в мирное время. Так, на вооружении войск РХБ защиты Российской Федерации для ведения химической разведки состоят РТС различных типов и назначения (рисунок 1).



Рисунок 1. – МРК-46, МРК-61

В настоящее время в Вооруженных Силах Республики Беларусь для выполнения задач РХБ разведки имеется комплекс программно-аппаратных средств РХБ разведки (КПАС РХБР), однако он не предусматривает использования РТС и получения данных о фактах наличия СДЯВ в автоматическом режиме [14].

2. Локализация очага (района) аварии проводится в целях предотвращения или ограничения распространения жидкой и парогазовой фаз СДЯВ. Основными способами локализации очага аварии являются:

- герметизация аварийного объекта (резервуар, трубопровод);
- оборудование ловушек и обваловки в местах разлива опасных химических веществ;
- засыпка их жидкой фазы сорбентами;
- экранирование опасных химических веществ путем постановки водяных, газовых завес и использования различных пен;
- разбавление опасных химических веществ водой.

Герметизация аварийного объекта (резервуар, трубопровод), оборудование ловушек и обваловка грунтом очага аварии, засыпка жидкой фазы сорбентами, как правило, осуществляются персоналом аварийного объекта и инженерно-техническими подразделениями.

Экранирование жидкой фазы СДЯВ проводится в целях снижения интенсивности испарения и уменьшения глубины распространения паров. Экранирование обеспечивается слоем инертной по отношению к опасным химическим веществам пены, которая наносится с помощью пожарных машин или специальных пенных генераторов.

Экранирование парогазовой фазы СДЯВ осуществляется путем постановки мелкодисперсных водяных завес на направлении распространения зараженного облака. Постановка завес может осуществляться подразделениями войск РХБ защиты с помощью авторазливочных станций.

Снижение скорости испарения опасных химических веществ достигается также разбавлением их водой. Вода не должна содержать добавок, реагирующих с выделением тепла, и быть по возможности холодной.

3. Нейтрализация (дегазация) жидких СДЯВ в местах пролива проводится с помощью химически активных рецептур методом орошения подразделениями РХБ защиты. Для нейтрализации используются рецептуры щелочного, кислотного, окислительного и восстановительного характера.

Уничтожение опасных химических веществ осуществляется путем их сжигания в специальных поддонах.

4. Сбор и перекачка опасных химических веществ из поврежденных емкостей и ловушек выполняются подразделениями РХБ защиты в цистерны, которые в последующем транспортируются к местам нейтрализации (дегазации).

Перед выполнением работ по сбору и перекачке опасных химических веществ осуществляется их разбавление водой или растворами, позволяющими снизить агрессивность среды.

После сбора и перекачки опасных химических веществ удаляется зараженный грунт путем его срезания на глубину пропитки. Данные работы выполняются инженерно-техническими подразделениями. Сбору и вывозу в места дегазации (нейтрализации) подлежат также сорбенты, использованные для поглощения жидкой фазы опасных химических веществ. Сбор зараженного грунта и сорбентов осуществляется в сборники-контейнеры.

5. Специальная обработка техники, участвующей в ликвидации последствий химического заражения СДЯВ, организуется после выполнения задач и проводится в целях предотвращения поражения личного состава и создания необходимых условий для дальнейшего выполнения задач по ликвидации последствий аварий. Специальная обработка осуществляется подразделениями РХБ защиты. В отдельных случаях могут привлекаться силы и средства других ведомств.

Успешное решение задач ликвидации последствий аварий на ХОО зависит не только от готовности привлекаемых сил и средств к выполнению соответствующих работ, их количественного и качественного состава, но и от организации взаимодействия и управления.

К особенностям выполнения задач по ликвидации последствий аварий на ХОО следует отнести вопросы технического обеспечения РХБ защиты, связанные с обеспечением индикаторными средствами для определения СДЯВ, средствами защиты органов дыхания, приспособлениями для эффективной постановки водяных завес. В настоящее время в войсках РХБ защиты проводится целенаправленная плановая работа по переоснащению новыми образцами ВВСТ. Основные усилия сосредоточены на реализации государственной программы вооружения, предусматривающей оснащение подразделений современными вооружением и средствами (ВиС) РХБ защиты, не уступающими зарубежным аналогам, а по отдельным техническим показателям и превосходящими их. На снабжение Вооруженных Сил уже поступили полевые мобильные лаборатории, серия приборов для ведения воздушной и наземной радиационной и химической разведки, КПАС РХБР.

Вместе с тем, исходя из современных мировых тенденций использования безлюдных технологий при выполнении наиболее сложных и специфических задач РХБ защиты, для эффективного применения подразделений СОЛП в ходе участия в ликвидации последствий

аварий на ХОО целесообразно дальнейшее совершенствование ВиС РХБ защиты. Модернизация КПАС РХБР может быть осуществлена за счет:

оснащения современными приборами ХР, позволяющими получать информацию в автоматизированном режиме;

введения в его состав РТС РХР. Один из вариантов функционального облика перспективного КПАС РХБР представлен на рисунке 2.

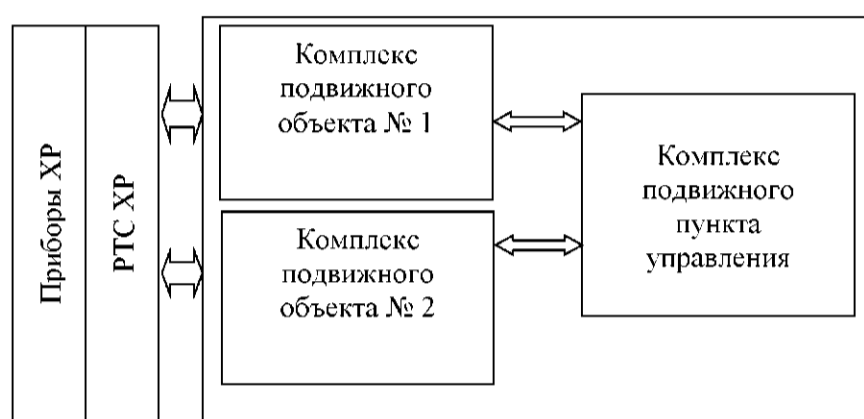


Рисунок 2. – Блок-схема модернизации КПАС РХБР (вариант)

Главной задачей развития и подготовки войск РХБ защиты является повышение уровня их боевой и мобилизационной готовности, способности гарантированно выполнять задачи по предназначению как в мирное, так и в военное время.

Вышерассмотренные особенности подготовки и применения сил и средств войск РХБ защиты при участии их в ликвидации последствий аварий на ХОО позволяют наметить пути совершенствования:

боевых документов по порядку выполнения химической разведки и контроля в очагах аварий (внутри зданий, сооружений) и прилегающей к ним территории; локализации очагов (районов) химического заражения; нейтрализации (дегазации) жидких СДЯВ в местах их пролива; сбора и перекачки опасных химических веществ; специальной обработки техники, участвующей в ликвидации последствий аварий на ХОО;

специальной подготовки личного состава к действиям в условиях химического заражения при авариях на ХОО;

вооружения и средств РХБ защиты.

Вышеперечисленные задачи специфичны для воинских частей и подразделений РХБ защиты в мирное и в военное время и, на наш взгляд, способствуют дальнейшему их развитию как войск двойного назначения.

Список литературы

1. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Респ. Беларусь, 5 мая 1998 г., № 141-З.
2. Об утверждении сборника основных военных терминов и понятий: приказ НГШ ВС – первого заместителя Министра обороны Респ. Беларусь, 11 мая 2009 г., № 222.
3. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 19 фев. 2003 г., № 17.
4. Владимиров, В. А. Химические аварии: реальность и тенденции / В. А. Владимиров, А. Г. Лукьянченков // Мир и безопасность. – 2003. – № 1.
5. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Закон Респ. Беларусь, 10 янв. 2000 г., № 363.

6. Положение о государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 10 апр. 2001 г., № 495.

7. О мероприятиях по подготовке и поддержанию в готовности к действиям органов управления, сил и средств Вооруженных Сил, привлекаемых для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в мирное время: приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 2 апр. 2005 г., № 218.

8. Об утверждении программы профессионально-должностной подготовки офицеров войск радиационной, химической и биологической защиты Вооруженных Сил и программы боевой подготовки подразделений радиационной, химической и биологической защиты Вооруженных Сил: приказ начальника войск РХБ защиты, 1 апр. 2014 г., № 59.

9. Царев, А. Мобильные радиационные, химические и биологические лаборатории зарубежных стран / А. Царев // Зарубеж. воен. обозрение. – 2012. – № 9. – С. 41–48.

10. Средства радиационной, химической и биологической разведки ВС Франции / С. Гранин [и др.] // Зарубеж. воен. обозрение. – 2005. – № 4. – С. 32–37.

11. Гранин, С. Приборы химической разведки СВ США / С. Гранин // Зарубеж. воен. обозрение. – 2003. – № 12. – С. 25–32.

12. Сохатый, С. Модернизация машин РХБ разведки германской компанией «Рейнметалл Ланд Системе» / С. Сохатый // Зарубеж. воен. обозрение. – 2009. – № 7. – С. 40–44.

13. Полищук, В. П. Радиационная, химическая и биологическая защита в армиях иностранных государств: учеб. пособие / В. П. Полищук, А. В. Черный; под общ. ред. В. Г. Шахова. – Минск: ВА РБ, 2014. – 78 с.

14. О принятии на вооружение комплекса программно-аппаратных средств: приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 10 апр. 2014 г., № 357.

*Сведения об авторах:

Полищук Василий Петрович.

Шахов Владимир Гаврилович.

УО «Воснная академия Республики Беларусь».

Гайшун Валерий Павлович.

ГОО «Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 08.01.2015 г.

**ВЗГЛЯДЫ ВОЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ США НА ИНТЕГРАЦИЮ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ НА СТРАТЕГИЧЕСКОМ, ОПЕРАТИВНОМ
И ТАКТИЧЕСКОМ УРОВНЕ**

УДК 355

С. Ходжамухаммедов, Ю. А. Семашко, В. М. Ивашко*

В статье проведен анализ взглядов военных специалистов США на интеграцию составных частей информационных операций, обеспечивающих и взаимодействующих служб (действий) на стратегическом, оперативном и тактическом уровнях. Показана необходимость обеспечения скоординированных действий при проведении информационных операций на всех уровнях для достижения стратегических целей войны (военного конфликта).

The article deals with the analysis of views of U.S. military experts on integration of core capabilities of information operations, supporting and related capabilities at strategic, operational and tactical levels is carried out in article. The necessity of maintenance of co-ordinated actions while carrying out information operations at all levels for achievement of strategic objectives of war (military conflict) is shown.

1. Уровни ведения военных действий

В современном военном искусстве военные действия подразделяются на стратегический, оперативный и тактический уровень, что позволяет согласовать стратегические цели войны (военного конфликта) и тактические действия войск, помогает должностным лицам, принимающим решения, понять логическую суть операций для распределения усилий войск (сил) и ресурсов.

На стратегическом уровне определяются и выполняются цели национальной политики, непосредственно относящиеся к результатам войны или военного конфликта. Это уровень победы или поражения, на котором реализуются планы подготовки и ведения войны всеми органами государственного и военного управления для достижения стратегических целей. Стратегический уровень представляют высшие должностные лица государства и вооруженных сил. На нем формируются стратегия национальной безопасности, объединяющая политические, экономические, информационные, военные и другие инструменты власти [1]. Таким образом, стратегия определяет и цели, и средства их достижения.

Оперативный уровень ведения военных действий, на котором проводятся основные военные кампании и операции для достижения стратегических целей, связывает тактические действия войск (сил) со стратегическими военными целями. Основу оперативного уровня составляет оперативное искусство, которое определяет, какие войска (силы), когда, где и для чего необходимо применить, порядок их развертывания, использования и вывода из сражения.

Тактика определяется как применение войск (сил) в бою и сосредоточивается на поиске путей боевого применения и маневра войск (сил) относительно друг друга и/или войск (сил) противника для достижения максимального использования их боевого потенциала. Боевое применение войск (сил) включает большое разнообразие действий соединений, воинских частей, подразделений и отдельных средств в воздухе, космосе, на воде и под водой или на земле [1]. При проведении невоенных операций тактический уровень сосредоточивается на небоевых функциях, включающих помощь в логистике, обучении, оказании медицинской помощи, охране и обороне объектов и др. [2].

2. Уровни информационных операций

В соответствии с руководящими документами МО США информационные операции (ИО) определяются как меры воздействия на информацию и информационные системы противника и защиты собственной информации и информационных систем.

К составляющим ИО относятся: электронная война (Electronic Warfare – EW), компьютерные сетевые операции (Computer Network Operations – CNO); военная дезинформация

(Military Deception – MILDEC); оперативная безопасность (Operations Security – OPSEC) и военная поддержка информационных операций (Military Information Support Operations – MISO), до 2010 года именуемые психологическими операциями (Psychological Operations – PSYOP). Кроме того, мероприятия ИО тесно переплетаются с другими действиями, которые в руководящих документах определяются как обеспечивающие и взаимосвязанные компетенции [1, 3].

К обеспечивающим компетенциям отнесены: информационная безопасность (Information Assurance – IA), физическая безопасность (Physical security), физическое нападение (Physical attack), контрразведка (Counter-Intelligence – CI), боевая камера (Combat Camera – COMCAM). Данные компетенции как и многие другие виды обеспечения, кроме ИО, обслуживают и другие действия войск.

К взаимосвязанным компетенциям относятся: связи с общественностью (Public Affairs – PA), гражданско-военные операции (Civil Military Operations – CMO), поддержка общественной дипломатии (Defense Support to Public Diplomacy – DSPD). Эти виды действий носят сопутствующий характер, поскольку позволяют достичь тех же результатов, что и ИО.

Информационные операции проводятся на стратегическом, оперативном и тактическом уровнях.

На стратегическом уровне такие операции проводятся по решению военно-политического руководства страны и призваны обеспечить достижение национальных стратегических целей. В ходе их осуществляется воздействие на все элементы государственного устройства потенциальных противников (политические, военные, экономические и информационные) при одновременной защите своих государственных структур. Для достижения целей ИО на этом уровне должна обеспечиваться высокая степень координации между военными органами, правительственными учреждениями, ведомствами США, а также союзниками и партнерами по коалиции.

На стратегическом уровне ИО может проводиться в интересах предотвращения войны (военного конфликта), поддержки миротворческих операций, уничтожения оружия массового поражения и т. д. На этом уровне они проводятся по плану высших должностных лиц государства с привлечением министерств, ведомств, агентств и организаций. Для обеспечения единства усилий и предотвращения несогласованности действий к проведению стратегической ИО может привлекаться командующий объединенной группировкой войск, в зоне ответственности которого проводится эта операция.

Цели ИО на стратегическом уровне состоят в том, чтобы предотвратить потенциального противника или его лидеров от эскалации конфликта, предотвратить военные действия, а в случае их начала – завершить как можно скорее. Период проведения: мирное время, нарастание кризисной ситуации, военные действия, поствоенное урегулирование.

Объектами ИО воздействия на стратегическом уровне являются все структуры государственной власти противостоящей стороны (политическая, военная, экономическая, информационная и др.), элементы глобальной информационной инфраструктуры, а также критически важные объекты инфраструктуры государства [4].

Эффект от проведения ИО на стратегическом уровне в политической, экономической и социальной областях должен быть сопоставим с эффектом от проведения военного конфликта средней или низкой интенсивности. Ниже приводятся примеры некоторых эффектов ИО на стратегическом уровне:

- улучшение ситуативного понимания о текущем состоянии потенциального противника, изучение его поведения, намерений, стремлений, а также о действиях международных организаций и других государств;

- влияние на поведение союзников и потенциальных противников, способствующее достижению национальных целей, посредством поощрения длительных дружественных отношений с союзниками;

прекращение действий лидеров противостоящих стран, направленных на создание помех в достижении национальных целей путем подавления их силы воли или уверенности, применения других видов влияния на принимаемые решения;

создание у потенциального противника сомнений в правильности принимаемых решений, порождение неуверенности в своих дипломатических, экономических и военных возможностях для достижения стратегических целей;

лишение противника возможности управления своими войсками (силами) и оценки обстановки путем вывода из строя (подавления) его информационно-телекоммуникационных сетей.

На оперативном уровне ИО проводятся для обеспечения успешного хода операции или кампании в целом или решения главных задач операции. Информационные операции, проводимые на этом уровне, способствуют достижению стратегических военных целей путем воздействия на должностных лиц противника в целях принятия ими неправильных решений или замедления принятия решения, нарушения работы систем управления, линий связи и коммуникаций противника при одновременной защите аналогичных систем как своих ВС, так и союзников. Период проведения ИО на оперативном уровне: нарастание кризисной ситуации, военные действия, поствоенное урегулирование, проведение миротворческих операций и др.

Руководит проведением ИО и несет ответственность за ее успех соответствующий командующий в своей зоне ответственности, который, в случае необходимости, может возложить выполнение отдельных мероприятий на подчиненных командиров (начальников) [3]. Несмотря на то, что возможности физического поражения противника более доступны и позволяют достичь видимого результата, применение нелетальных средств и методов ИО позволяет сохранять целостность объектов противника, которые в последующем могут быть восстановлены и использоваться в своих интересах.

Основными объектами воздействия на оперативном уровне являются: национальные органы исполнительной власти, общественность страны, командный и рядовой состав вооруженных сил, других войск и воинских формирований, национальная и военная информационная инфраструктура. К другим объектам относятся: мировые и национальные СМИ, объекты экономики, тыла, транспортные коммуникации и т. д.

Ниже представляется перечень предполагаемых эффектов ИО на оперативном уровне: лишение противника способности к нанесению ударов. Блокирование его важнейших информационных систем. Создание беспорядка в оперативной окружающей среде;

снижение темпа ведения операции противником или лишение его возможности совершать маневр. Порождение в его рядах сомнений, нерешительности, беспорядка, потери ориентации;

лишение противника возможности осуществлять управление войсками, блокирование коммуникаций, компьютеров, средств разведки для принуждения его к переходу от войны к миру;

влияние на восприятия войск противника, принуждение их к сдаче и дезертирству;

улучшение своих планов и разрушение планов противника;

влияние на оценку обстановки противником, создание ложной обстановки, которая приведет к принятию неправильных решений [2].

Информационные операции тактического уровня имеют ограниченные цели, способствуют достижению оперативных целей ИО и направлены на обеспечение действий своих войск путем ухудшения работы или уничтожения элементов тактических систем управления, нарушения работы систем разведки и оружия противника и т. д. Тактические командиры должны сосредоточить свои усилия не только на физическом уничтожении объектов, которые находятся в их зоне поражения и играют наиболее важную роль в планах противника, но и на временном ограничении действий противника путем разрушения и уничтожения информации, информационных систем и психологического влияния на целевую аудиторию [2].

Основными объектами воздействия ИО тактического уровня являются командиры войск и воинских формирований, гражданские лидеры среднего звена и персонал, поддерживающие усилия войск, террористов и партизан.

Основными эффектами ИО тактического уровня считаются:

уничтожение или ухудшение работы информационных систем разведки и управления;
снижение боевых возможностей войск (сил) противника;
снижение возможностей противника по добыванию сведений о своих войсках [5].

3. Составные части ИО

Военная поддержка информационных операций – распространение истинной или условно истинной информации, которая должна оказать влияние на эмоции, побуждения, рассуждения и поведение организаций, групп, членов правительств или отдельных личностей [3, 5].

На стратегическом уровне воздействие на противостоящую сторону может принять форму политических или дипломатических актов, заявлений или коммюнике. Применяется в тесном взаимодействии со связями с общественностью (PublicAffairs – PA) и дипломатией [3, 5].

Военная поддержка информационных операций на оперативном уровне является логическим продолжением психологических воздействий на стратегическом уровне, что позволяет последовательно использовать имеющиеся силы, средства и ресурсы. На этом уровне, как правило, применяются: теле- и радиовещание, вещание через громкоговорители и другие средства передачи информации, распространение листовок. С этой целью осуществляется: разработка специализированных материалов для радио, ТВ, печатных и интернет-СМИ и распространяемых на театре войны; содействие иностранным специалистам в разработке планов проведения психологических операций для координации их с планами ВС США; в необходимых случаях силам и средствам военной поддержки информационных операций предписано организовывать поддержку мероприятий, проводимых по линии общественной дипломатии на театре войны.

Военная поддержка информационных операций совместно с проведением физического нападения может иметь синергетический эффект, ускоряющий деморализацию войск противника, поощряя их дезертирство, побег с поля боя или сдачу в плен [3, 5].

На тактическом уровне военная поддержка информационных операций проводится во время боевых действий в целях оказания психологического воздействия на военнослужащих, ведущих боевые действия, их командиров, местных гражданских лидеров и население. Результатом такого влияния является порождение неуверенности в своих действиях, пораженческие настроения, нежелание участвовать в боевых действиях и в конечном счете дезертирство или сдача в плен [3].

Военная дезинформация (Military Deception – MILDEC) – «сознательно выполняемые действия для введения противника в заблуждение относительно своих возможностей и намерений в операции, способствующие принятию противником определенных мер, действующих успешному выполнению миссии своими войсками (силами)» [6].

Эффективное проведение военной дезинформации на стратегическом уровне может усилить успех военных действий и тем самым ускорить их окончание. Для достижения такого эффекта необходимы качественное проведение разведывательных операций и правдоподобные действия войск.

Военная дезинформация на оперативном уровне согласует планы стратегического уровня с тактическими действиями войск и должна сосредоточиться на искажении оперативной обстановки, что приведет к замедлению принятия решений противником или принятию им неправильных решений [6]. Разведка и контрразведка имеют важное значение при проведении операций по дезинформации, помогая в идентификации должностных лиц противника, определении их личностных качеств и предпочтений, сборе информации о противнике, оценке действий противника, установлении и контроле каналов обратной связи и др.

Военная дезинформация на тактическом уровне, так же как и на оперативном, сосредоточивается на затруднении правильной оценки обстановки противником, направлении его усилий на ложные цели, неспособности принятия своевременных и правильных решений, что в конечном счете должно привести его к поражению [2].

Оперативная безопасность (Operations Security – OPSEC) – процесс идентификации критически важной информации и недопущения получения ее противником для определения намерений и планов действий своих войск (сил). Оперативная безопасность тесно связана с военной дезинформацией и содействует принятию должностными лицами противника неправильных решений [7].

На стратегическом уровне мероприятия оперативной безопасности проводятся для сохранения в тайне от противника своих истинных намерений и планов. Например, внешне может демонстрироваться решимость первоочередного применения военной силы, а на самом деле в плане предусмотрено мирное урегулирование конфликта (или наоборот).

На оперативном уровне оперативная безопасность должна обеспечить скрытие от противника информации об оперативных возможностях войск и планах операции, а также способствовать принятию противником неправильных решений или замедлению процесса принятия решения. Мероприятия оперативной безопасности включают: идентификацию критически важной информации, анализ угроз и слабых мест в защите информации, оценку риска и применение соответствующих мер. В ходе проведения мероприятий оперативной безопасности могут быть вскрыты средства и системы сбора, обработки и анализа информации противника. Подавление и уничтожение этих средств и систем будет способствовать снижению возможностей противника и тем самым усиливать оперативную безопасность.

Присутствие СМИ во время проведения военных операций усложняет условия для выполнения мер оперативной безопасности. Способность СМИ к распространению информации в реальном масштабе времени делает их одним из важных источников получения информации противником. Поэтому информация, предоставляемая СМИ, не должна содержать сведений, раскрывающих намерения и оперативные планы [7].

Меры оперативной безопасности на тактическом уровне в целом не отличаются от оперативного, за исключением масштаба, и направлены на ограничение возможностей противника по обнаружению объектов своих войск и получению полезной информации из наблюдения за их действиями [2].

Электронная война (Electronic Warfare – EW) представляет собой комплекс мероприятий по использованию излучений электромагнитной и других видов направленной энергии, самонаводящегося на излучение РЭС оружия, а также средств радиоэлектронной защиты и радиоэлектронного обеспечения боевых действий.

Объекты воздействия и защиты радиоэлектронной войны (ЭВ) – не только радиоэлектронные средства, но и, как отмечается в зарубежных источниках, личный состав ВС (в первую очередь органов управления), боевая техника, объекты, оружие и компьютерные сети.

На стратегическом уровне применение ЭВ в основном ограничивается радиоэлектронной защитой и радиоэлектронным обеспечением, так как применение радиоэлектронного наступления является признаком начала военных действий.

Самое широкое применение сил и средств ЭВ осуществляется на оперативном уровне. Контроль за радиоэлектронным спектром и его использованием своими войсками и войсками противника имеет приоритетное значение для достижения целей операции. На основе полученных данных и замысла операции определяются цели и способы ведения ЭВ, степень применения средств радиоэлектронного наступления и проведения мероприятий радиоэлектронной защиты. При этом считается, что применение сил и средств ЭВ – это проведение отдельной военной операции. Данные радиоэлектронного обеспечения используются разведкой для планирования электронного подавления и физического уничтожения объектов противника, а также для оценки боевых действий [8].

На тактическом уровне ЭВ проводится для поражения (подавления) сетей коммуникаций противника, радиолокационных станций, систем отображения информации и защите аналогичных систем от воздействия противника.

Компьютерные сетевые операции (Computer Network Operations – CNO) – довольно новая форма противоборства, получившая развитие несколько десятилетий назад, но, как показала практика, способная оказать существенное влияние на действия войск (сил) в информационной окружающей среде. Компьютерные сетевые операции включают компьютерную сетевую защиту (CND) и компьютерное сетевое нападение (CNA) [8].

Ввиду того, что применение компьютерного сетевого нападения имеет юридические, политические и технологические ограничения, на стратегическом уровне в основном используется одна из его форм, так называемая компьютерная сетевая эксплуатация (CNE). Компьютерная сетевая эксплуатация заключается в несанкционированном тайном проникновении в сети и компьютеры противостоящей стороны (а как показали последние события, и союзных государств) в целях ведения разведки, обеспечения контрразведки, управления общественными информационными сайтами, распространения пропаганды, замедления принятия противостоящей стороной решений, планирования и др.

По сравнению со стратегическим уровнем, на оперативном уровне компьютерные сетевые операции находят самое широкое применение. Их основные цели – срыв или затруднение (замедление) принятия решения противником, сбой в работе систем вооружения и военной техники, нарушение работы системы разведки. Объектами компьютерного сетевого нападения считаются национальные и оборонные сети противника, системы управления оперативного и оперативно-стратегического уровня. При планировании компьютерного нападения определяются: системы, которые необходимо поразить, их местонахождение, применяемое программное обеспечение, степень защиты, связь с Интернетом, наличие беспроводных соединений и др. При выборе способов нападения важно, чтобы противник не смог обнаружить факт атаки. Мероприятия компьютерной сетевой защиты должны обеспечить бесперебойную работу своих сетей.

Компьютерные сетевые операции оперативного уровня проводятся в тесной взаимосвязи с действиями разведки, ЭВ, контрразведки и оперативной безопасности.

На тактическом уровне, из-за быстрой смены обстановки на поле боя и отсутствия специально выделенных сил и средств, проведение компьютерных сетевых операций сводится к физическому уничтожению компьютерных сетей противника и защите своих сетей связи (в основном беспроводных) от воздействия противника.

4. Обеспечивающие компетенции ИО

Контрразведка включает сбор информации и проведение действий, направленных на недопущение шпионажа, саботажа, убийств и других несанкционированных действий противника [6]. Контрразведка обеспечивает защиту информации и информационных систем и проводится на всех уровнях информационной операции в тесной координации с военной поддержкой информационных операций, физической и информационной безопасностью.

При **физическом нападении** (ФН) уничтожаются, разрушаются или повреждаются объекты при помощи кинетической энергии в целях изменения боевой обстановки в свою пользу [5].

На стратегическом уровне принимается решение о возможности использования сил и средств ядерного нападения, стратегических бомбардировщиков, подводных лодок и других средств. Они могут быть применены только с разрешения высшего руководства государства, тем самым решив исход войны (военного конфликта) в свою пользу.

Физическое нападение на оперативном и тактическом уровнях – часть комплексного воздействия на противника, которая планируется соответствующими командующими (командирами) отдельно или как часть военной кампании с поддержкой информационных операций или военной дезинформации.

Физическая безопасность (ФБ) – часть мероприятий безопасности, заключающаяся в охране персонала и предотвращении несанкционированного доступа к оборудованию,

установкам, материалам и документам в целях шпионажа, повреждения, воровства и т. д. [3]. К ФБ также относятся определение возможностей противника по проникновению на охраняемые объекты и разработка мероприятий по их устранению.

Мероприятия физической безопасности проводятся на всех уровнях и являются важным инструментом по защите объектов систем управления, разведки и обнаружения. Физическая безопасность проводится в тесной взаимосвязи с оперативной и информационной безопасностью.

Информационная безопасность включает меры, обеспечивающие и гарантирующие доступность, целостность, подлинность и конфиденциальность информации и информационных систем [3]. Информационная безопасность, являясь обязательным элементом для получения информационного превосходства, охватывает весь спектр информации, где бы она не находилась (в компьютере, сети, кабеле или распространяется посредством электромагнитных волн). Различают компьютерную безопасность, коммуникационную безопасность и меры обнаружения, документирования и предотвращения ущерба.

На стратегическом уровне определяются политика и процедуры информационной безопасности, инструменты аппаратного и программного обеспечения, криптографические меры защиты, разрабатываются основные правила проведения мероприятий информационной безопасности. На оперативном и тактическом уровнях непосредственно проводятся мероприятия по защите своих информационных систем от несанкционированного доступа.

Боевые камеры применяются для предоставления командирам и другим лицам, принимающим решения, образной информации в интересах поддержки оперативного планирования и соблюдения определенных регламентов [3]. Подвижные и неподвижные изображения применяются в интересах ведения боевых действий, оказания гуманитарной помощи, действий сил специальных операций, разведки, проведения расследований, предоставления информации СМИ и др. Боевые камеры применяются на всех уровнях.

5. Взаимодействующие компетенции ИО

Через связь с общественностью (РА) обеспечивается своевременное доведение точной информации внутренним и внешним потребителям (целевым аудиториям), а также СМИ [3].

На стратегическом уровне официальными лицами через СМИ распространяется информация о предпринимаемых шагах по предотвращению конфликта, целях военной миссии, существенных событиях, затрагивающих интересы тех или иных целевых аудиторий. Основными мероприятиями стратегического уровня являются: организация оперативного доступа руководства МО США к СМИ; подготовка глобальных коммуникаций к возможному изменению фокуса внимания в распространяемом контенте (в документах используется термин «прививка для СМИ», т. е. постепенная подготовка к восприятию основного события); оперативное комментирование событий; формирование так называемых «команд правды» для доведения «правдивой» информации до аудитории, для организации брифингов для прессы; презентации (в документах использован более широкий термин *goadshow*) гуманитарных программ (восстановления после войны, помощи беженцам и др.); разработка различного вида встраиваемого медиа-контента – так называемых «домашних заготовок» – материалов, подготовленных заранее, которые могут при необходимости оперативно использоваться; подготовка официальных пресс-релизов и обслуживание интернет-ресурсов МО; подготовка и публикация информационных материалов с участием первых лиц МО (статьи, мнения и др.) [10].

На оперативном уровне связи с общественностью продолжают играть важную роль как для внешней, так и для внутренней аудитории, обеспечивая своевременное распространение информации о ходе операции. СМИ способны показать и прокомментировать в нужном формате возможности своих войск, их готовность к проведению операции, итоги и последствия ведения военных действий и тем самым удержать противника от продолжения конфликта или настроить общественное мнение в поддержку своих планов [7].

Связи с общественностью на тактическом уровне не столь важны как на стратегическом и оперативном, но тем не менее могут быть хорошим инструментом для распространения позитивной информации о своих войсках (силах) и их намерениях. Каждый командир тактиче-

ского уровня должен знать, что информация об их действиях, фиксируемая аккредитованными СМИ, может иметь достаточно сильные эффекты на всех уровнях.

Поддержка общественной дипломатии – меры МО по содействию дипломатическим усилиям [8].

На стратегическом уровне поддержка общественной дипломатии включает: инициирование принятия резолюций ООН, подготовку необходимых решений других международных организаций; подготовку речей или ответов на вопросы журналистов руководящего состава МО для иностранной аудитории; контента публикаций, предназначенных для межрегионального распространения; определение тем для общения в частных беседах с иностранными лидерами и лицами, принимающими решения; руководство освещением событий, проводимым по линии военных атташе в иностранных вооруженных силах; поддержку со стороны МО деятельности по освещению событий в СМИ другими государственными структурами.

На оперативном уровне проводятся: презентации и брифинги с освещением политики МО США, включая и мероприятия по линии военных атташе в иностранных армиях; открытое продвижение политики правительства США путем создания соответствующих общественно-политических организаций и проведение идеологических мероприятий; наблюдение за деятельностью региональных информационных центров.

На тактическом уровне, согласно документам МО США, мероприятия по линии поддержки общественной дипломатии не проводятся [9].

Гражданско-военные операции представляют собой действия командующего по установлению, развитию и поддержанию позитивных отношений с правительственными учреждениями, негосударственными (неправительственными) организациями, местными властями и гражданским населением противника, нейтральных и союзных государств.

На стратегическом уровне гражданско-военные операции проводятся в мирное время и при нарастании кризиса. Они имеют долгосрочные стратегические цели, поддерживают партнерские отношения в регионе, усиливают лояльность населения и т. д.

Гражданско-военные операции оперативного уровня поддерживают стратегические цели ИО, сосредоточиваясь на обеспечении взаимодействия гражданских и военных операций, поддержании здравоохранения, проведении эвакуации, ремонте транспортных коммуникаций, организации питания и защиты населения, выполнении или поддержке полицейских функций и др. [8].

Командиры тактического уровня обеспечивают выполнение оперативных задач гражданско-военных операций, находясь в непосредственном контакте с местными органами власти и населением, союзниками и нейтральными силами. Их действия имеют узкую направленность и, как правило, включают сопровождение гражданских лиц, местные операции по безопасности и проведение санитарно-гигиенических мероприятий и др.

6. Пример интеграции составных частей информационных операций, обеспечивающих и взаимодействующих компетенций на стратегическом, оперативном и тактическом уровнях при проведении ИО против Ливии в 2011 году.

Еще до начала открытых вооруженных столкновений в Ливии в 2011 году проводилось активное **психологическое воздействие** на различные группы ливийского общества, личный состав ливийских ВС, международные организации, государства арабского региона, западные державы. Под видом пропаганды возможности мирного решения проблемы в реальности шла подготовка общественного мнения к необходимости вмешательства во внутренние дела Ливии с применением военной силы [10].

Перед началом боевых действий президент Франции и премьер-министр Великобритании обратились к журналистам с призывом не публиковать в прессе подробности подготовки НАТО к боевым действиям (**оперативная безопасность**).

Инцидентом, который предположительно спровоцировал ливийский «мятеж», стал арест адвокат-активиста 15 февраля 2011 года. Это «разожгло волну протестов», информация о которых была подхвачена СМИ (**связи с общественностью**) и интернет-пространством (**компьютерные сетевые операции**). Несмотря на сомнительное происхождение видеомате-

риалов в YouTube и сообщений в Twitter (**военная дезинформация**), профессиональные группы СМИ, такие как CNN, BBC, NBC, CBS, ABC, FoxNews и Al Jazeera приняли эти анонимные и неподтвержденные видео как легитимные источники новостей [10].

С началом ракетно-бомбовых ударов основной акцент ИО был перенесен на оперативный и тактический уровни. Основными компонентами ИО на данном этапе являлись **военная поддержка информационных операций, радиоэлектронная борьба, физическое нападение** на элементы гражданской и военной инфраструктур.

С борта самолета ЕС-130J «Коммандо Соло» транслировались сообщения на английском и арабском языках для ливийских военных, осуществлялось радио- и телевещание на Ливию с территории сопредельных стран, в СМИ распространялись сведения, дискредитирующие руководство Ливии и действия вооруженных сил по подавлению «мятежников». Кроме того, постоянно разбрасывались пропагандистские листовки, которые в связи с общей малограмотностью населения Ливии в основном носили графический характер (комиксы, плакаты, рисунки, игральные карты с портретами ливийских лидеров) [10].

Авиационная группировка разведки и ЕВ обеспечила ведение электронной разведки и избирательное подавление мобильной связи, других телекоммуникационных сетей. Проводился мониторинг электромагнитного спектра. Каналы, которые использовались для распространения «нужной» информации, оставались в работоспособном состоянии (3G-сети мобильных операторов).

В целях нарушения коммуникаций ВМС НАТО сбросили глубинные бомбы на оптоволоконный кабель, соединяющий город Сирт и родной город Каддафи Рас-Лануф, где находился один из крупнейших нефтеперерабатывающих заводов страны.

Применение **боевой камеры** заключалось в широком предоставлении и использовании в СМИ и при планировании военных действий видеoinформации, полученной от военных, вооруженных ноутбуками и мобильными телефонами со встроенными фото- и видеокамерами, а также снимков, полученных с разведывательных самолетов и спутников. Демонстрация данных материалов на брифингах для прессы во время войны в Ливии (**связи с общественностью**), где, естественно, не было «неудачных» кадров (**контрразведка и военная дезинформация**), способствовало проведению военной операции.

Гражданско-военные операции в основном были направлены на обучение повстанцев. Если в начале конфликта они представляли собой сборища необученных и слабо вооруженных людей, которые в основном сотрясали воздух демонстративной стрельбой и непрерывно отступали, то уже через пару месяцев они смогли переломить ситуацию в свою сторону.

Для обеспечения взаимодействия средств разведки целей и систем их уничтожения широко использовались новейшие средства связи, навигации и целеуказания. Новые средства радиосвязи обеспечивали высокую степень **информационной безопасности** и позволяли в ходе реальных боевых действий продемонстрировать эффективность автоматизированного формирования электронной карты тактической обстановки, единой для различных звеньев управления.

Поддержка общественной дипломатии проводилась на стратегическом уровне после применения М. Каддафи силы против оппозиции и заключалась в подготовке резолюций ООН о принятии всех необходимых мер для защиты мирного населения. Были приняты меры по приостановке членства Ливии в Лиге арабских государств и объявлено о признании руководителей Национального переходного совета в качестве законных представителей ливийского народа.

Таким образом, роль широкомасштабных информационных операций и других мероприятий информационной борьбы НАТО против Ливии, причем не только на стратегическом, но и на оперативном и тактическом уровнях, не менее важна, чем ведение воздушных и специальных операций.

Выводы

На стратегическом уровне вооруженные силы являются одним из четырех инструментов государственной власти: политической, экономической, военной и информацион-

ной. Если первые три были признаны таковыми в течение столетий, то важность информации понята совсем недавно. Информация имеет интегральные эффекты на политические, экономические и военные аспекты власти, что позволяет государству координировать и синхронизировать усилия по обращению с нею в своих интересах. Информация также стала потребностью, поэтому нехватка информации может привести к безрезультатности каких-либо действий государственной власти.

Стратегический уровень ИО является высшим уровнем проведения операций, на котором через информацию осуществляется интеграция политических, экономических и военных усилий. Эффективное использование ИО на стратегическом уровне может предотвратить или минимизировать разрушительные социальные, экономические и политические потрясения, которые имели бы место при развязывании военного конфликта. То есть основная цель ИО на стратегическом уровне – убедить руководство противостоящей стороны в необходимости принятия навязываемых условий и бесполезности применения военной силы. В случае начала военных действий ИО на стратегическом уровне способствует проведению военных операций на оперативном и тактическом уровне, а ИО на низших уровнях должны быть организованы в соответствии с планами ИО на стратегическом уровне. Руководство ИО на стратегическом уровне осуществляется высшими должностными лицами государства, которые определяют стратегические цели и объединяют усилия министерств, ведомств, правительственных и неправительственных организаций.

ИО на оперативном уровне продолжает усилия стратегического уровня в своем регионе или на операционном направлении. Начало ИО оперативного уровня обычно означает, что стратегические усилия по недопущению вооруженного столкновения потерпели неудачу. В этом случае основные усилия ИО оперативного уровня направляются на создание выгодных условий для проведения операций и быстрого прекращения вооруженного противостояния. Наибольшей эффективности ИО оперативного уровня достигают на начальном этапе конфликта, когда ее проведение способствует тактическим действиям войск и может привести к быстрейшему и менее разрушительному завершению конфликта. Руководство ИО осуществляет соответствующий командующий войсками (силами). Ввиду того, что этот уровень является связующим звеном между стратегическими целями и тактическими действиями войск (сил), и эффекты, создаваемые на этом уровне, оказывают влияние на все три уровня, проведению ИО на оперативном уровне уделяется достаточно много внимания.

Важность ИО тактического уровня обусловлена тем, что ее проведение позволяет не допустить напрасных жертв и разрушений в боевом столкновении как со своей стороны, так и со стороны противника. Проведение ИО тактического уровня позволяет многократно усилить тактические эффекты при отсутствии численного преимущества. Информационная операция тактического уровня является средством достижения оперативных и стратегических целей.

Рассмотренные три уровня ИО позволяют понять логику организации и ведения такого вида операций. Размытость границ между уровнями ставит действия на одном уровне зависимыми от действий на другом, что требует от должностных лиц всех степеней ясного понимания происходящих событий. В конфликтной ситуации сторона, которая может лучше всего объединить усилия на всех трех уровнях, получает преимущество перед противником и достигает своих стратегических целей благодаря качественному выполнению оперативных задач и тактических действий войск. Поэтому цели ИО в современных войнах и вооруженных конфликтах достигаются путем интеграции усилий на стратегическом, оперативном и тактическом уровне. Интеграция – сущность оптимизации ресурса, максимизации эффектов и минимизации потерь.

Список литературы

1. Joint Publication 3-0, Doctrine for Joint Operations [Electronic resource]. – Washington, DC: Joint Staff, 11 August 2011. – Mode of access: http://www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jp3_0.pdf. – Date of access: 03.02.2015.

2. Tuner, B. Information operations in strategic, operational, and tactical levels of war: a balanced systematic approach / B. Tuner [Electronic resource]. – Monterey, California: Naval Postgraduate School, 2003. – Mode of access: <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a418305.pdf>. – Date of access: 03.02.2015.

3. Joint Publication 3-13, Information Operations [Electronic resource]. – Washington, DC: Joint Staff, 27 November 2012, Incorporating Change 1 20 November 2014. – Mode of access: http://www.fas.org/irp/doddir/dod/jp3_13.pdf. – Date of access: 21.01.2015.

4. Critical Foundations: Protecting America's Infrastructures: the Report of the President's Commission on Critical Infrastructure Protection. October 1997.

5. Кулешов, Ю. Е. Теоретические аспекты информационно-психологического противоборства / Ю. Е. Кулешов, Д. А. Федоров, Б. Б. Жутдиев // Вести Нац. Акад. наук Респ. Беларусь. – 2014. – № 2. – С.10–18.

6. Joint Publication 3-13.1. Military deception [Electronic resource]. – Washington, DC: Joint Staff, 26 January 2012. – Mode of access: http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/dod/joint/jp3_13_4_2012.pdf. – Date of access: 21.01.2015.

7. Joint Publication 3-13.1. Operations Security [Electronic resource]. – Washington, DC: Joint Staff, 04 January 2012. – Mode of access: http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/dod/joint/jp3_13_3_2012.pdf. – Date of access: 21.01.2015.

8. Joint Publication 3-13. Joint Doctrine for Information Operations [Electronic resource]. – Washington, DC: Joint Staff, 13 February 2006. – Mode of access: [http://www.bits.de/NRANEU/others/jp-doctrine/jp3_13\(06\).pdf](http://www.bits.de/NRANEU/others/jp-doctrine/jp3_13(06).pdf). – Date of access: 21.01.2015.

9. Гриняев, С. О новых направлениях развития информационной войны в США / С. Гриняев [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://www.infwar.ru/article.php?num=39>. – Дата доступа: 21.01.2015.

10. Цыганок, А. Д. Война в Ливии: итоги и уроки / А. Д. Цыганок [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://arsenal-otechestva.ru/voyna-v-livii.html>. – Дата доступа: 21.01.2015.

*Сведения об авторах:

Ходжамухаммедов Сапардурды,
Восный институт им. Сапармурата Туркменбаши Великого
Министерства Обороны Туркменистана;
Семашко Юрий Александрович,
Ивашко Владимир Михайлович,
УО «Восная академия Республики Беларусь».
Статья поступила в редакцию 04.02.2015 г.

**РЕКОМЕНДАЦИИ НАРЯДАМ ОВД И ВНУТРЕННИХ ВОЙСК ПО ЗАДЕРЖАНИЮ
ВООРУЖЕННОГО ПРЕСТУПНИКА**

УДК 355.4

В. В. Чудаков, А. Н. Курмашов*

В статье даны рекомендации по действиям наряда милиции, войскового наряда внутренних войск при проверке информации о наличии у гражданина оружия или взрывчатого вещества.

The article provides recommendations for action militia squad, military detail internal troops checking information on the availability of a citizen of weapons or explosives.

При выполнении задач по охране общественного порядка зачастую возникают ситуации, связанные с действиями сотрудников ОВД по проверке информации о появлении в общественных местах лиц, имеющих при себе огнестрельное оружие или взрывные устройства. Такая информация может поступить непосредственно от граждан, оперативно-дежурной службы, старших патрульной группы и иных источников. Во всех случаях сотрудники должны умело, соблюдая меры безопасности, принять соответствующие меры по обеспечению безопасности граждан и обезвреживанию преступника. При этом им всегда надо помнить о том, что, если задержать преступника не удалось, последний оставит свое место нахождения и скроется, представляя угрозу людям и общественной безопасности. Для его выявления и установления придется проводить целый комплекс оперативно-розыскных и иных мероприятий. И неизвестно, где и когда в последующем он найдет применение своему оружию либо взрывному устройству и к каким жертвам это приведет.

Обычно для проверки достоверности информации о появлении на территории оперативного обслуживания вооруженного преступника оперативным дежурным направляется служебный наряд наружных служб (патрульно-постовой службы, дорожно-постовой службы ГАИ, Департамента охраны) либо специально формируется группа в количестве не менее трех человек (далее – наряд). Перед убытием наряд должен быть экипирован исправными средствами индивидуальной защиты и активной обороны, в том числе пулезащитными шлемами (каска стальная армейская «Сфера» и т. п.), располагать сведениями о конкретном местонахождении и маршруте следования подозреваемого лица, его приметах, виде оружия, психическом состоянии и другими необходимыми данными, которые уточняются у заявителя, а также изучить особенности местности в районе предстоящих действий.

Как показывает практика, местность изучается следующими способами:

- по памяти (если кто-то из состава наряда знает эту местность);
- путем опроса и уточнения деталей у местного населения;
- по карте (плану местности);

другими способами, в том числе используя программные продукты, установленные в мобильных навигационных устройства, смартфоны [1].

Следует иметь в виду, что, планируя свои действия, наряд уделяет особое внимание определению своего маршрута выдвижения, места спешивания (при выдвижении транспортом), порядка подхода к месту нахождения преступника, а также прикрытию возможных направлений его отхода. Если сотрудники следуют на автомобиле оперативного назначения, транспорт оставляется в месте, скрытом от наблюдения вооруженного лица, а выдвижение к его местонахождению осуществляется пешим порядком.

Исследования показывают, что, прибыв в район предстоящих действий (месту спешивания), сотрудникам милиции, военнослужащим внутренних войск целесообразно извлечь табельное оружие из кобур, привести его в готовность к стрельбе. Далее, используя местность, скрытно занять места, позволяющие вести наблюдение за подозреваемым в наличии оружия или взрывного устройства.

Как правило, выдвижение к месту непосредственного нахождения преступника осуществляется двумя сотрудниками (один из них – старший наряда). Исходное положение для начала следования выбирается со стороны, позволяющей применить оружие по преступнику в случае оказания им вооруженного сопротивления и исключить при этом поражение посторонних лиц. Двигаясь в направлении подозреваемого, сотрудники должны находиться на одной линии, с интервалом 6–8 метров.

Остальные лица наряда скрытно занимают позиции (укрытия) на маршрутах возможного отхода преступника, обеспечивающие хороший обзор и наблюдение за подступами. Выбранное место должно находиться немного в стороне от возможного направления движения сотрудников, осуществляющих преследование (вне их сектора обстрела), обеспечивать защиту ведущего наблюдения, а в случае применения оружия им исключить поражение посторонних лиц и своих коллег.

Практический опыт свидетельствует, сотрудники, осуществляющие задержание, приблизившись скрытно к подозреваемому на расстояние ведения прицельного огня из табельного оружия, занимают естественные укрытия (используются складки местности, здания) или принимают положение для стрельбы в непосредственной близости от него. При этом старший наряда должен выбрать позицию перед преступником, а второй сотрудник, по возможности, справа или слева от преступника (согласно порядку следования). Во всех случаях второй сотрудник не должен находиться в секторе обстрела первого. Визуально убедившись, что перед ними действительно подозреваемое лицо, старший наряда, направив оружие в сторону потенциальной угрозы, командует: «Милиция! Не двигаться! Руки вверх (Руки за голову)!». После выполнения команды подозреваемым второй сотрудник, положив оружие в кобуру и не закрывая ее клапан, подготавливает наручники, оставляет укрытие и выдвигается к подозреваемому, по-прежнему избегая пересечения линии огня старшего наряда, позволяя ему при необходимости применить оружие в отношении преступника [2].

В случае попытки подозреваемого опустить руки или прибегнуть к каким-либо манипуляциям старший наряда повторно командует: «Не двигаться! Буду стрелять!» и производит предупредительный выстрел. Подходивший к правонарушителю сотрудник принимает положение для стрельбы (занимает ближайшее укрытие) и изготавливается для ведения огня [2].

Если же правонарушитель выполняет требования наряда, сотрудник подходит к нему, требует повернуться к себе спиной и применяет наручники либо средства связывания. Выйдя из укрытия, старший наряда по возможности находит понятых, организует личный обыск, обыск прилегающей местности в радиусе 50 метров и оформляет процессуальные действия установленным порядком. Во всех случаях необходимо воспрепятствовать подозреваемому выбросить оружие или другие предметы, которые могут быть вещественными доказательствами. После обыска подозреваемый доставляется в ОВД независимо от того, обнаружено при нем оружие или нет, для опроса и проверки информации.

Как правило, при невыполнении подозреваемым требований наряда, попытке извлечь оружие или скрыться сотрудник, приближающийся к нему, изготавливается для стрельбы (занимает ближайшее укрытие), а старший командует: «Не двигаться! Буду стрелять!» и производит предупредительный выстрел вверх. В случае невыполнения и этого требования применяет оружие на поражение, стремясь причинить наименьший вред. Если же преступник пытается уйти от наряда, второй сотрудник во время ведения огня старшим движется на безопасном удалении параллельно движению преступника и занимает укрытие при направлении на него оружия преступником. Изготовившись для стрельбы, сотрудник начинает вести прицельный огонь по преступнику. В это время старший наряда информирует других сотрудников, участвующих в задержании, и оперативного дежурного о направлении ухода преступника. Затем старший группы и сотрудник ведут преследование преступника, поочередно прикрывая друг друга во время стрельбы.

Услышав выстрелы, сотрудники, находящиеся на пути отхода подозреваемого, изготавливаются для стрельбы. Подпустив преступника на расстояние уверенного поражения

из табельного оружия, дают команду: «Милиция! Не двигаться! Буду стрелять!» и производят предупредительный выстрел вверх. При невыполнении команды применяют оружие на поражение, стремясь причинить наименьший вред преступнику и не поразить сотрудников, осуществляющих преследование, или иных лиц.

Если в ходе преследования преступник занял укрытие (здание, сарай, иной объект), старший наряда принимает положение для стрельбы за возможным укрытием на расстоянии, позволяющем вести прицельную стрельбу, и открывает огонь по преступнику. Второй сотрудник выдвигается и занимает позицию (изготавливается для стрельбы, занимает укрытие) со стороны ближайшего угла здания, чтобы фронтальная и обращенная к нему боковая сторона здания находились в поле зрения, после чего начинает также вести прицельный огонь по преступнику, если он попытается оставить укрытие или вести стрельбу. В это время старший наряда обходит здание за спиной сотрудника, ведущего прицельный огонь, и занимает место напротив него по диагонали, взяв под прицельный огонь тыльную и противоположную боковую сторону здания, ведением огня не позволяя преступнику оставить объект.

В том случае, если преступник остановился и продолжает стрельбу на открытой либо простреливаемой местности, сотрудники занимают позиции в порядке следования. При этом сотрудник, ведущий преследование сбоку, располагается чуть сзади пути следования преступника, не позволяя ему двигаться в свою сторону и вперед, а старший наряда смещается в противоположную напарнику сторону, не позволяя следовать преступнику назад и в сторону, противоположную местонахождению напарника. Во всех случаях сотрудниками соблюдаются меры безопасности по исключению поражения друг друга.

Следует помнить, что сотрудники, находящиеся на пути отхода подозреваемого, продолжают выполнять ранее поставленную задачу или действовать по указанию старшего. При необходимости старший наряда может дать им указание обеспечить оцепление места блокирования в целях исключения прохода и проезда посторонних лиц и транспорта.

После блокирования преступника старший наряда докладывает оперативному дежурному о сложившейся ситуации и продолжает выполнение задачи до прибытия подразделений специального назначения или введения соответствующего оперативного плана руководителем ОВД.

Если в ходе уточнения информации стало известно, что лицо, имеющее при себе огнестрельное оружие, следует пешим порядком в каком-либо направлении, наряд определяет точку, где возможен перехват преступника на пути его движения. Затем выдвигается к ней и скрытно спешивается. Автомобиль останавливается и оставляется в месте, недоступном для обозрения правонарушителем, после чего наряд, подготовив оружие к применению, начинает двигаться навстречу подозреваемому, изображая несение патрульно-постовой службы, не выдавая своей цели и не вызывая подозрения. Пулестрельные шлемы остаются в автомобиле. Поравнявшись с преступником, убедившись при этом, что это действительно подозреваемое лицо, наряд внезапно, громко подает команду: «Милиция! Стоять, руки вверх!» и применяет наручники. Желательно, чтобы место задержания было безлюдным. Если для проверки информации направлено более трех человек (с учетом водителя), остальные сотрудники передвигаются скрытно по дворовой территории параллельно и чуть впереди (один сотрудник может быть немного позади) группы, осуществляющей задержание, в готовности принять соответствующие меры при попытке подозреваемого скрыться и не допустить вмешательства посторонних лиц в действия наряда во время задержания. Одним из вариантов задержания может быть сбивание преступника с ног и последующее применение наручников. Надев наручники, наряд производит личный обыск и обыск места задержания установленным порядком. Во время задержания и обыска остальные сотрудники (если для проверки информации было направлено более трех человек), находясь на удалении 5–6 шагов, внимательно следят за окружением, чтобы исключить нападение со стороны посторонних лиц. Патрульный автомобиль по вызову старшего наряда прибывает к месту проведения задержания. Задержанного установленным порядком усаживают в патрульный автомобиль и доставляют в ОВД.

Одним из вариантов задержания может быть остановка патрульного автомобиля на пути следования подозреваемого и имитация устранения его поломки. Однако данный метод может заставить преступника свернуть с намеченного пути движения, поскольку ему издалека не всегда будет понятна причина остановки автомобиля оперативного назначения. Стоящий патрульный автомобиль он может принять за засаду.

В том случае, когда подозреваемое лицо оказалось в припаркованной машине, сотрудники, поравнявшись с автомобилем, достают оружие из кобур и стремительно бросаются к его дверям с обеих сторон. Открыв двери и угрожая оружием, старший наряда требует положить руки на руль (перед собой) и выйти из машины, после чего применяются наручники и в присутствии понятых производится обыск подозреваемого, автомобиля и прилегающей местности.

Если во время движения преступник зашел в магазин, вокзал или иное общественное место, задержание лучше всего проводить на выходе, где создается естественный поток людей. При этом надо следить за тем, чтобы сообщники либо знакомые не оказали ему содействия. Один из состава наряда, чтобы не вызвать подозрение преступника, заходит под предлогом покупки товара (билета и т. д.) вовнутрь, остальные скрытно размещаются у выхода. При выходе преступника из здания сотрудник, находящийся внутри, отсекает выходящих граждан от выхода, а остальной личный состав действует установленным порядком. Если сотрудников только двое, сотрудник, находящийся в здании, выходит вслед за преступником и оказывает помощь сотруднику, осуществляющему задержание. В процессе задержания необходимо блокировать преступнику одновременно обе руки и применить наручники. После этого производится обыск его и места задержания установленным порядком и доставление в ОВД. Однако надо помнить, что общественные места наименее подходят для задержания вооруженных преступников.

В заключение следует отметить, что задержание вооруженных преступников является чрезвычайно сложным мероприятием, в ходе которого могут применяться нестандартные тактические приемы и методы. При этом огромную роль играют боевое слаживание, практические умения и навыки сотрудников, которые могут быть выработаны только путем проведения тренировок и практических занятий по профессиональной подготовке, а также во время инструктажей при подготовке к службе.

Список литературы

1. Проблемы задержания преступников в населенных пунктах. Обзор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://спецназ.рф>. – Дата доступа: 04.02.2015.
2. Обязательные действия сотрудников полиции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chur.ru>. – Дата доступа: 20.02.2015.

*Сведения об авторах:

Чудаков Виктор Владимирович,

УО «Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь»;

Курмашов Александр Николаевич,

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 09.03.2015 г.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ ОБЪЕКТА НА ПЛОСКОСТИ В УГЛОМЕРНО-РАЗНОСТНО-ДАЛЬНОМЕРНОЙ МНОГОПОЗИЦИОННОЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

УДК 621.396.96

А. Г. Боровой, С. Б. Калитин, В. М. Морозов*

На основе элементарных процедур линейной алгебры получено строгое математическое решение задачи определения координат объекта, инвариантное к размерности и геометрии угломерно-разностно-дальномерной многопозиционной радиотехнической системы.

On the basis of the elementary procedures of linear algebra rigorous mathematical solution to the problem of determining the coordinates of the object invariant to the dimension and geometry of the goniometer-range-difference multiposition radio system is obtained.

Широкое применение многопозиционных радиотехнических систем (МРС) для определения местоположения объектов обусловлено рядом достоинств МРС, к основным из которых следует отнести высокую точность, возможность создания рабочих зон требуемой конфигурации, а также получение дополнительных энергетических преимуществ [1]. В общем виде задача определения координат объектов в МРС сводится к решению системы уравнений

$$F c = \lambda, \quad (1)$$

где F – многомерное функциональное преобразование;

$c = c_m$, $m = \overline{1, M}$ – вектор координат объекта в M -мерном пространстве;

$\lambda = \lambda_n$, $n = \overline{1, N}$ – вектор измеренных параметров радиосигналов, характеризующих местоположение объекта относительно измерительных пунктов МРС.

При простой геометрии измерительной подсистемы МРС решение системы (1) возможно в виде прямой функциональной зависимости [2]

$$c = \mathcal{F}(\lambda), \quad (2)$$

где \mathcal{F} – многомерное функциональное преобразование, обратное преобразованию F в (1).

Ситуация резко усложняется при произвольном размещении измерительных пунктов, появлении избыточности измерений, когда размерность вектора измеренных параметров превышает размерность вектора координат ($N > M$), а также при переходе к комбинированным измерениям, то есть измерениям параметров, разнородных по своей физической сущности (например, углов и разностей дальностей). Разнородные нелинейные уравнения системы (1) в таких случаях решаются, как правило, путем линеаризации либо с помощью сложных итерационных алгоритмов [2]. Таким образом, получение строгого в математическом смысле решения задачи определения координат в таких МРС позволит преодолеть проблемы организации вычислительного процесса.

Постановка задачи. Рассмотрим на плоскости МРС, состоящую из $N \geq 2$ измерительных пунктов (рисунок 1). Координаты измерительных пунктов, расположенных в произвольных точках $A_0 \dots A_{N-1}$, задаются в прямоугольной ортодромической системе координат линейно независимыми радиусами-векторами $r_n = [x_n \ y_n]^T$, $n = \overline{0, (N-1)}$. Местоположение объекта C определяется радиусом-вектором $c = [x_c \ y_c]^T$, а его положение относительно измерительных пунктов – расстояниями $s_0 \dots s_{N-1}$ и единичными направляющими векторами $p_n = [\cos \alpha_n \ \sin \alpha_n]^T$, $\|p_n\| = 1$, $n = \overline{0, (N-1)}$.

Здесь и далее символ $\| \cdot \|$ обозначает евклидову норму вектора.

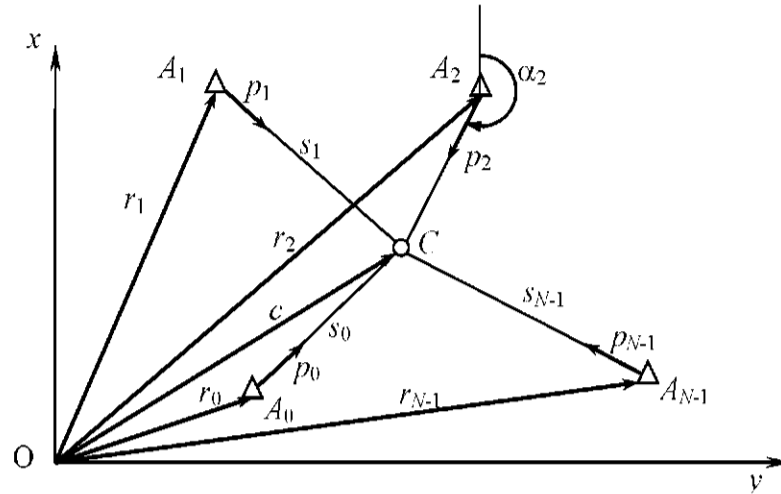


Рисунок 1. – Геометрия задачи определения координат в МРС

Таким образом, взаимное положение измерительных пунктов (ИП) и объекта C описывается системой из N векторных уравнений:

$$r_n + s_n p_n = c, \quad n = \overline{0, (N-1)}. \quad (3)$$

Известными параметрами (измеренными на первом этапе работы МРС) являются направляющие векторы $p_0 \dots p_{N-1}$ и разности дальностей $s_1 \dots s_{N-1}$ с опорной дальностью s_0 :

$$\Delta_n = s_n - s_0, \quad n = \overline{1, (N-1)}. \quad (4)$$

Требуется найти координаты вектора $c = [x_c \ y_c]^T$ в виде решения (2).

Рассмотрим несколько способов решения поставленной задачи.

Способ 1. Учитывая единичную длину направляющих векторов $\|p_n\| = 1$, выразим из систем уравнений (3) и (4) квадраты расстояний от объекта до измерительных пунктов $A_1 \dots A_{N-1}$:

$$s_n^2 = \|c\|^2 - 2r_n^T c + \|r_n\|^2, \quad n = \overline{1, (N-1)}, \quad (5)$$

$$s_n^2 = \Delta_n^2 + 2s_0 \Delta_n + \|c\|^2 - 2r_0^T c + \|r_0\|^2, \quad n = \overline{1, (N-1)}. \quad (6)$$

Приравняв правые части систем уравнений (5), (6) и выполнив ряд преобразований, объединим полученную систему уравнений с системой (3):

$$\begin{cases} (r_1 - r_0)^T c + s_0 \Delta_1 = \frac{1}{2} \|r_1\|^2 - \Delta_1^2 - \|r_0\|^2, \\ \dots \\ (r_{N-1} - r_0)^T c + s_0 \Delta_{N-1} = \frac{1}{2} \|r_{N-1}\|^2 - \Delta_{N-1}^2 - \|r_0\|^2, \\ c - p_0 s_0 = r_0, \\ \dots \\ c - p_{N-1} s_{N-1} = r_{N-1}. \end{cases} \quad (7)$$

Итоговая система (7) является полной системой уравнений связи вектора координат объекта c с векторами координат измерительных пунктов $r_0 \dots r_{N-1}$ и измеряемыми параметрами

ми – разностями расстояний $\Delta_1 \dots \Delta_{N-1}$ и направляющими векторами $p_0 \dots p_{N-1}$.

Для дальнейшего анализа удобно ввести следующие обозначения:

$$Q = \begin{bmatrix} (r_1^T - r_0^T) & \Delta_1 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ (r_{N-1}^T - r_0^T) & \Delta_{N-1} & 0 & \dots & 0 \\ I & -p_0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ I & 0 & \dots & -p_{N-2} & 0 \\ I & 0 & \dots & 0 & -p_{N-1} \end{bmatrix}, \quad v = \begin{bmatrix} c \\ s_0 \\ \vdots \\ s_{N-1} \end{bmatrix}, \quad w = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} \|r_1\|^2 - \Delta_1^2 - \|r_0\|^2 \\ \dots \\ \frac{1}{2} \|r_{N-1}\|^2 - \Delta_{N-1}^2 - \|r_0\|^2 \\ r_0 \\ \dots \\ r_{N-1} \end{bmatrix},$$

где I – единичная матрица размерности 2×2 .

Теперь система уравнений (7) может быть представлена в виде классического векторно-матричного уравнения с неизвестным вектором v :

$$Qv = w. \quad (8)$$

Матрица Q имеет $(3N-1)$ строк и $(N+2)$ столбцов, то есть даже при минимальном количестве измерительных пунктов $N=2$ матрица Q является прямоугольной, что обусловлено избыточностью измерений. Действительно, два измерительных пункта «дают» три линии положения – гиперболу равных разностей дальностей и два луча равных углов, а каждый новый измерительный пункт добавляет еще одну гиперболу и один луч. В данной ситуации решение системы (8) может быть найдено методом наименьших квадратов в виде оценки \hat{v} , доставляющей минимум функционалу $\rho = \|Q\hat{v} - w\|^2$, которая, как известно [3], находится из выражения

$$\hat{v} = Q^T Q^{-1} Q^T w. \quad (9)$$

При таком способе решения одновременно с координатами объекта определяются расстояния $s_0 \dots s_{N-1}$, что может являться важным в некоторых прикладных задачах. Однако существенным недостатком данного способа является значительное увеличение размерности матрицы Q при использовании большого количества измерительных пунктов МРС. Снизить размерность системы уравнений позволяют другие способы решения задачи.

Способ 2. Для получения уравнений связи координат объекта с координатами измерительных пунктов и всеми первичными измеряемыми параметрами представим вначале $(N-1)$ уравнений системы (3) в виде эквивалентной системы из двух уравнений:

$$\begin{aligned} r_x + D(s)p_x &= c_x e, \\ r_y + D(s)p_y &= c_y e, \end{aligned} \quad (10)$$

где r_x, r_y, p_x, p_y – векторы размерности $(N-1)$, составленные соответственно из координат x, y векторов $r_1 \dots r_{N-1}, p_1 \dots p_{N-1}$;

$s = [s_1 \dots s_{N-1}]^T$ – вектор расстояний;

$D(s)$ – оператор преобразования вектора s в диагональную матрицу [4];

e – вектор размерности $(N-1)$, все элементы которого равны единице.

Пусть координаты направляющих векторов не равны нулю, тогда существуют векторы g_x, g_y с элементами $g_{nx} = 1/p_{nx}, g_{ny} = 1/p_{ny}, n = \overline{1, (N-1)}$.

Воспользуемся оператором диагонализации вектора $D(\cdot)$ и умножим первое и второе уравнения системы (10) слева на диагональные матрицы $D(g_x)$, $D(g_y)$ соответственно:

$$\begin{aligned} D(g_x)r_x + D(g_x)D(s)p_x &= D(g_x)c_x e, \\ D(g_y)r_y + D(g_y)D(s)p_y &= D(g_y)c_y e. \end{aligned} \quad (11)$$

С учетом равенств $D(g_{x,y})p_{x,y} = e$, $D(s)e = s$, $D(g_{x,y})e = g_{x,y}$ после выполнения преобразований получим:

$$\begin{aligned} s &= c_x g_x - D(g_x)r_x, \\ s &= c_y g_y - D(g_y)r_y. \end{aligned} \quad (12)$$

По аналогии с системой (12) можем записать систему из двух скалярных уравнений для опорного измерительного пункта ($N=0$):

$$\begin{aligned} s_0 &= c_x g_{0x} - g_{0x} r_{0x}, \\ s_0 &= c_y g_{0y} - g_{0y} r_{0y}, \end{aligned} \quad (13)$$

где $g_{0x} = 1/p_{0x}$, $g_{0y} = 1/p_{0y}$.

Вычтя из уравнений системы (12) соответствующие уравнения системы (13), получим систему из $2(N-1)$ уравнений относительно разностей дальностей $\Delta_1 \dots \Delta_{N-1}$:

$$\begin{aligned} \Delta &= c_x g_x - g_{0x} c_x e - D(g_x)r_x + g_{0x} r_{0x} e, \\ \Delta &= c_y g_y - g_{0y} c_y e - D(g_y)r_y + g_{0y} r_{0y} e, \end{aligned} \quad (14)$$

где $\Delta = \Delta_1 \dots \Delta_{N-1}^T$.

Теперь умножим первое уравнение системы (14) на $p_{0x}D(p_x)$, а второе – на $p_{0y}D(p_y)$ и выполним необходимые преобразования:

$$\begin{aligned} p_{0x}D(p_x)\Delta &= p_{0x}c_x D(p_x)g_x - c_x D(p_x)e - p_{0x}D(p_x)D(g_x)r_x + D(p_x)r_{0x}e, \\ p_{0y}D(p_y)\Delta &= p_{0y}c_y D(p_y)g_y - c_y D(p_y)e - p_{0y}D(p_y)D(g_y)r_y + D(p_y)r_{0y}e, \\ (p_x - p_{0x}e)c_x &= r_{0x}p_x - p_{0x}r_x - D(p_x)\Delta, \\ (p_y - p_{0y}e)c_y &= r_{0y}p_y - p_{0y}r_y - D(p_y)\Delta. \end{aligned} \quad (15)$$

Операция $D(p_{x,y})\Delta$ представляет собой умножение (без свертки) компонентов векторов $p_{x,y}$ и Δ , поэтому от системы (15) можем перейти к классической системе линейных уравнений относительно искомым переменных c_x, c_y :

$$\begin{cases} (p_{1x} - p_{0x})c_x = r_{0x}p_{1x} - r_{1x}p_{0x} - \Delta_1 p_{0x}p_{1x}, \\ (p_{1y} - p_{0y})c_y = r_{0y}p_{1y} - r_{1y}p_{0y} - \Delta_1 p_{0y}p_{1y}, \\ \dots \\ (p_{(N-1)x} - p_{0x})c_x = r_{0x}p_{(N-1)x} - p_{0x}r_{(N-1)x} - \Delta_{(N-1)} p_{0x}p_{(N-1)x}, \\ (p_{(N-1)y} - p_{0y})c_y = r_{0y}p_{(N-1)y} - p_{0y}r_{(N-1)y} - \Delta_{(N-1)} p_{0y}p_{(N-1)y}, \end{cases} \quad (16)$$

или в векторно-матричном виде:

$$Pc = q, \quad (17)$$

$$\text{где } P = \begin{bmatrix} p_{1x} - p_{0x} & 0 \\ 0 & p_{1y} - p_{0y} \\ \dots & \dots \\ p_{(N-1)x} - p_{0x} & 0 \\ 0 & p_{(N-1)y} - p_{0y} \end{bmatrix}, \quad q = \begin{bmatrix} r_{0x}p_{1x} - r_{1x}p_{0x} - \Delta_1 p_{0x}p_{1x} \\ r_{0y}p_{1y} - r_{1y}p_{0y} - \Delta_1 p_{0y}p_{1y} \\ \dots \\ r_{0x}p_{(N-1)x} - r_{(N-1)x}p_{0x} - \Delta_{(N-1)} p_{0x}p_{(N-1)x} \\ r_{0y}p_{(N-1)y} - r_{(N-1)y}p_{0y} - \Delta_{(N-1)} p_{0y}p_{(N-1)y} \end{bmatrix}.$$

Матрица P имеет $2(N-1)$ строк и 2 столбца. То есть ее размерность на $N+1$ строк и N столбцов меньше, чем размерность матрицы Q в (8), (9), что обеспечивает меньшие вычислительные затраты при решении уравнения (17) методом наименьших квадратов:

$$\hat{c} = P^T P^{-1} P^T q. \quad (18)$$

Матрицы P и Q кроме размерности отличаются по составу элементов. Если в матрице Q присутствуют все исходные данные из условия задачи (векторы координат измерительных пунктов $r_0 \dots r_{N-1}$, направляющие векторы $p_0 \dots p_{N-1}$ и разности дальностей $\Delta_1 \dots \Delta_{N-1}$), то в матрицу P входят только направляющие векторы. Данное обстоятельство предполагает разную чувствительность систем (8) и (17) к возмущениям, вызванным ошибками измерений.

Способ 3. Просуммируем попарно уравнения системы (16) и перейдем к эквивалентной системе из $(N-1)$ векторных уравнений:

$$\begin{cases} (p_1 - p_0)^T c = p_1^T r_0 - p_0^T r_1 - \Delta_1 p_0^T p_1, \\ \dots \\ (p_{(N-1)} - p_0)^T c = p_{(N-1)}^T r_0 - p_0^T r_{(N-1)} - \Delta_{(N-1)} p_0^T p_{(N-1)}. \end{cases} \quad (19)$$

Система (19) может быть представлена в виде векторно-матричного уравнения (17), при этом матрица P и вектор q будут иметь несколько иной вид:

$$P = \begin{bmatrix} p_1^T - p_0^T \\ \dots \\ p_{(N-1)}^T - p_0^T \end{bmatrix}, \quad q = \begin{bmatrix} p_1^T r_0 - p_0^T r_1 - \Delta_1 p_0^T p_1 \\ \dots \\ p_{(N-1)}^T r_0 - p_0^T r_{(N-1)} - \Delta_{(N-1)} p_0^T p_{(N-1)} \end{bmatrix}.$$

Как видно, матрица P имеет $(N-1)$ строк, что в два раза меньше, чем в предыдущем способе решения, и два столбца. Уменьшение размерности матрицы P , несомненно, сокращает вычислительные затраты при нахождении оценки вектора c в соответствии с решением (18). Однако при этом минимально необходимое количество измерительных пунктов увеличивается до трех. Это говорит об уменьшении избыточности системы, что может привести к возрастанию ошибок определения координат.

Способ 4. Представим систему (10) в виде одного векторно-матричного уравнения:

$$R + D(s)P = ec^T, \quad (20)$$

где R и P – матрицы, составленные соответственно из строк r_n^T и p_n^T , $n = \overline{1, (N-1)}$.

Выразив вектор s из равенства (4) и подставив полученное выражение в (20), получим векторно-матричное уравнение связи координат объекта с координатами измерительных пунктов и измеряемыми параметрами:

$$R + D \Delta P + s_0 P = ec^T. \quad (21)$$

Матрицы R , P и ec^T в (21) являются прямоугольными, поэтому решение этого уравнения найдем в виде оценки \hat{c} , доставляющей минимум квадратичному функционалу:

$$\rho = \left\| R + D \Delta P + s_0 P - \hat{c} \right\|^2. \quad (22)$$

Для этого продифференцируем (22) по \hat{c} и s_0 и приравняем эти частные производные нулевому вектору \emptyset :

$$\frac{\partial \rho}{\partial \hat{c}} = 2 \left(R + D \Delta P + s_0 P - \hat{c} \right)^T (-e) = 2 \hat{c}^T \|e\|^2 - R^T e - P^T \Delta - s_0 P^T e = \emptyset,$$

$$c = \frac{R^T e + P^T \Delta + s_0 P^T e}{\|e\|^2}, \quad (23)$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial s_0} = 2 \left(R + D \Delta P + s_0 P - \hat{c} \right)^T P = 2 \left(R^T P + P^T D \Delta P + s_0 P^T P - \hat{c}^T P \right) = \emptyset. \quad (24)$$

Теперь подставим выражение (23) в (24):

$$R^T P + P^T D \Delta P + s_0 P^T P - \frac{R^T e + P^T \Delta + s_0 P^T e}{\|e\|^2} e^T P = \emptyset,$$

$$s_0 \left[P^T P - \frac{P^T e e^T P}{\|e\|^2} \right] = \frac{R^T e + P^T \Delta}{\|e\|^2} e^T P - R^T P - P^T D \Delta P, \quad (25)$$

$$s_0 A = B, \quad (26)$$

$$\text{где } A = P^T P - \frac{P^T e e^T P}{\|e\|^2}, \quad B = \frac{R^T e + P^T \Delta}{\|e\|^2} e^T P - R^T P - P^T D \Delta P.$$

После получения численного значения вектора s_0 из выражения (26) подставим его в (23) и найдем искомый вектор координат объекта c .

Необходимо отметить, что математические решения во всех способах получены путем строгих преобразований, без приближений и упрощений. Кроме этого, как следует из (8), (9) и (17) – (19), данные решения остаются строгими и однозначными при любом количестве и вариантах размещения измерительных пунктов МРС. При переходе к задачам в пространстве изменяются только размерности векторов координат цели и измерительных пунктов.

Результаты имитационного математического моделирования, проведенного для *оценки точности* предложенных способов решения задачи определения местоположения объекта в угломерно-разностно-дальномерной МРС, приведены на рисунках 2, 3. В моделях использованы МРС с тремя и четырьмя измерительными пунктами, расположенными в центральной части квадрата, размером 10×10 км, на удалении от 2 до 10 км друг от друга. Во всех рассмотренных примерах ошибки измерений разностей дальностей и пеленгов в МРС представляют собой центрированные гауссовские случайные процессы с СКО $\sigma_\Delta = 30$ м и $\sigma_\alpha = 1$ град соответственно. На полигонах среднеквадратических линейных ошибок определения местоположения σ_l (рисунок 2) опорный измерительный пункт обозначен квадратом, а остальные – треугольниками.

Из рисунка 2 видно, что при размещении трех измерительных пунктов на одной прямой (первый столбец) наблюдаются четко выраженные зоны низкой и высокой точности, форма и расположение которых характерны для угломерных и разностно-дальномерных МРС [2, 5]. Размещение измерительных пунктов в вершинах треугольника увеличивает размер зон высокой точности, самая большая из которых получена при четвертом способе решения задачи местоопределения (четвертый ряд). Добавление одного измерительного пункта

в МРС приводит к существенному (до пяти раз) повышению точности определения координат. При этом, как и в примере с тремя измерительными пунктами, наименьшие ошибки определения местоположения σ_j получены при четвертом способе решения задачи.

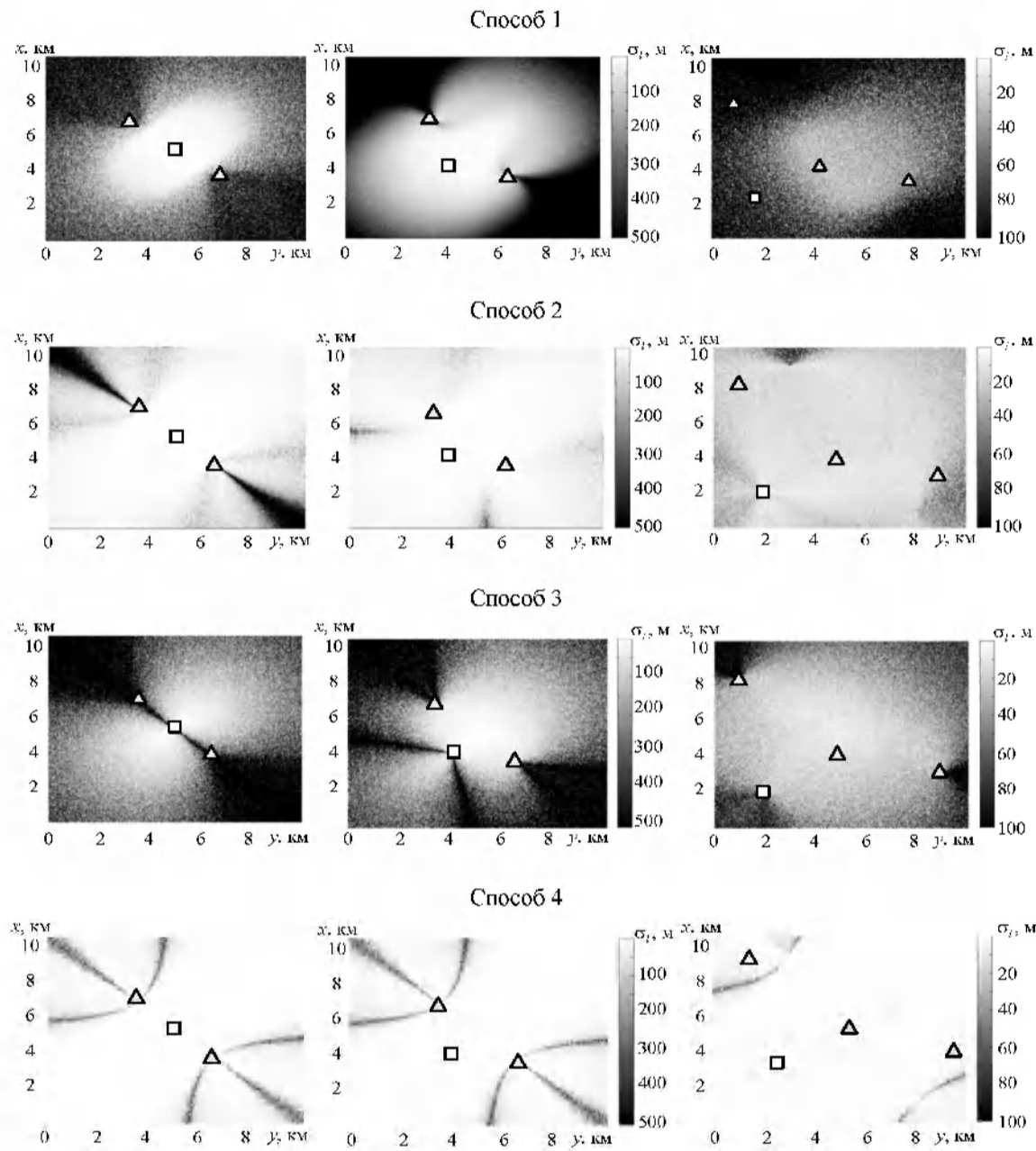


Рисунок 2. – Полигоны СКО ошибок определения местоположения объекта в угломерно-разностно-дальномерных МРС при различном количестве измерительных пунктов, геометрии их размещения и различных способах решения задачи

Чувствительность представленных способов решения задачи к ошибкам измерений пеленгов и разностей дальностей проиллюстрирована на рисунке 3. Соответствующие зависимости $\sigma(\sigma_\alpha)$ и $\sigma(\sigma_\Delta)$ получены для МРС с тремя измерительными пунктами (в точке с истинными координатами $x = 5$ км, $y = 5$ км). Для получения оценки СКО ошибки определения местоположения, которое попадает с вероятностью 0,98 в доверительный интервал 0,1, был проведен 541 вычислительный эксперимент.

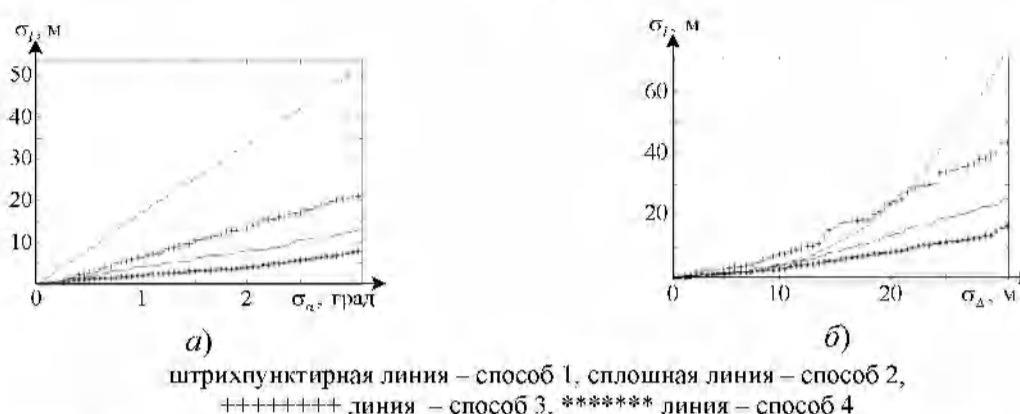


Рисунок 3. – Зависимость СКО ошибок определения местоположения объекта от СКО ошибок измерения пеленгов (а), разностей дальностей (б)

Важным является то, что при нулевых ошибках измерений ($\sigma_s = 0$ м, $\sigma_\alpha = 0$ град) ошибка определения местоположения σ_l равна нулю при всех типах МРС и всех способах решения. Данный факт является следствием того, что исходная задача формализована на основе строгих математических преобразований, без приближений и допущений, и, соответственно, относится к классу задач, в которых аналитические соотношения точно описывают данные, то есть когда при отсутствии ошибок измерений остаточный вектор системы всегда равен нулю.

Отличия в точности определения местоположения объекта способами 1–4 очевидно объясняются следующими причинами: полученные во всех четырех случаях линейные системы существенно различаются своей размерностью и соответственно степенью избыточности; вспомогательные матрицы (Q , P) и вспомогательные векторы (w , p) имеют различную структуру и включают в себя результаты измерений в виде разных функциональных зависимостей, что определяет различную чувствительность систем (9), (18), (19) к ошибкам измерений [3]; превосходство по точности способа 4 является следствием решения оптимизационной задачи, в которой минимизируется напрямую ошибка оценивания, а не ее функциональное преобразование. Более детальный анализ причин отличия по точности предлагаемых способов является достаточно сложной задачей и выходит за рамки данной статьи.

Полученные решения обеспечивают определение координат в МРС с комбинированными измерениями на плоскости при помощи элементарных процедур линейной алгебры и обладают рядом отличительных достоинств: не требуют априорной информации о местоположении объекта; не накладывают ограничений на структуру и геометрию системы.

Список литературы

1. Черняк, В. С. Многопозиционная радиолокация / В. С. Черняк. – М.: Радио и связь, 1993. – 416 с.
2. Кондратьев, С. В. Многопозиционные радиотехнические системы / С. В. Кондратьев, А. Ф. Котов, Л. Н. Марков. – М.: Радио и связь, 1986. – 264 с.
3. Уоткинс, Д. Основы матричных вычислений / Д. Уоткинс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 664 с.
4. Лапука, О. Г. Анализ и синтез в классе дискретных конечномерных систем / О. Г. Лапука, К. К. Пашенко. – Минск: ВА РБ, 2010. – 372 с.

*Сведения об авторах:

Боровой Александр Григорьевич,
Калитин Сергей Борисович,
Морозов Владимир Михайлович,
УО «Военная академия Республики Беларусь».
Статья поступила в редакцию 14.10.2014 г.

**ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ
СРЕДСТВАМ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ РАЗВЕДКИ КОСМИЧЕСКОГО
БАЗИРОВАНИЯ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ ГРУППЫ СКРЫВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ**

УДК 004.414

И. П. Германович, С. В. Акулич*

В статье рассмотрены особенности расчета показателя прогнозирования степени опасности обнаружения группы скрываемых объектов средствами радиолокационной разведки космического базирования, показателя эффективности организации противодействия средствам радиолокационной разведки космического базирования при обнаружении группы скрываемых объектов.

The specifics of the calculation of the prognostication of the risk level detection of the group of the hidden objects by the space-based radar reconnaissance means are described in the article. The authors also give the specifics of the calculation of the efficiency index of the organization of the counteraction against space-based radar reconnaissance means during detection of the group of the hidden objects.

На современном этапе развития способов ведения вооруженной борьбы разведывательная информация играет одну из главных ролей в ходе подготовки и планирования действий своих сил и средств в условиях противодействия.

Поскольку международно признаваемый суверенитет государств распространяется только на атмосферное пространство над их территорией, разведывательные космические аппараты (КА) могут наблюдать любой объект на любой территории на расстоянии от 100 км. Кроме того, трасса пролета КА периодически проходит над всеми точками Земли в определяемой наклонением орбиты рабочей полосе широты, что позволяет обеспечить масштабное наблюдение заданного участка местности с помощью небольшого числа одновременно функционирующих аппаратов.

Одним из наиболее эффективных средств разведки космического базирования является радиолокационная, осуществляемая КА, оснащенными радиолокаторами с синтезированной апертурой (РСА). В отличие от оптико-электронной разведки данный вид разведки не зависит от погодных условий и уровня освещенности.

Космические аппараты с РСА позволяют осуществлять практически беспрепятственный просмотр территории в любое время, при любых метеоусловиях с разрешающей способностью, сравнимой с разрешающей способностью средств оптико-электронной разведки. Совершенствование характеристик бортовой аппаратуры и оптимизация алгоритмов обработки траекторных сигналов способствуют повышению показателей обнаружения и распознавания скрываемых объектов.

Актуальность задачи повышения эффективности организации противодействия средствам радиолокационной разведки (РЛР) космического базирования в целях обеспечения скрытности местоположения и деятельности своих сил определяется следующим:

1. Широкое использование разведывательных космических систем является одним из приоритетных направлений совершенствования информационного обеспечения боевых действий и боевого применения систем высокоточного оружия.

2. Использование информации о времени пролета КА над заданными объектами, о попадании этих объектов в зоны обзора КА, вероятностные и временные параметры обнаружения дают возможность оценить эффективность мероприятий противодействия (МП) средствам РЛР космического базирования и выдать рекомендации на проведение именно тех мероприятий, которые позволят обеспечить скрытность действий своих сил и средств и повысить их живучесть.

В общем случае оценка эффективности операции проводится как оценка двух аспектов [1]:

исхода (результатов) операции;

алгоритма, обеспечивающего получение результатов.

Согласно [2] качество исхода операции и алгоритм оцениваются по показателям качества, к которым относят результативность, ресурсоемкость и оперативность.

Результативность обуславливается получаемым целевым эффектом.

Ресурсоемкость характеризуется ресурсами всех видов (людскими, материально-техническими, энергетическими, информационными, финансовыми), используемыми для получения целевого эффекта.

Оперативность определяется расходом времени, потребного для достижения цели.

В [3], [4] рассмотрены подходы к оценке эффективности противодействия средствам РЛР космического базирования по отношению к отдельным объектам. Данные подходы позволяют учесть следующие факторы: особенности реализации режимов работы РСА и формирования зон обзора (ЗО) РСА в различных режимах (детальный, полосовой и т. д.); параметры ЗО для различных режимов (размеры, удаленность ЗО от трассы полета КА, углы наблюдения); взаимное положение ЗО орбитальной группировки КА, кратность их перекрытия.

При оценке эффективности противодействия средствам РЛР в отношении отдельного скрываемого объекта используется векторный показатель, характеризующий *степень опасности обнаружения скрываемого объекта средствами РЛР космического базирования*, составляющими которого являются [4]:

вероятность обнаружения скрываемого объекта средствами РЛР космического базирования;

длительность пребывания скрываемого объекта в обобщенных ЗО КА;

кратность попадания объекта в обобщенные ЗО КА.

Для оценки результативности противодействия средствам РЛР космического базирования в отношении группы скрываемых объектов (под группой объектов будем понимать совокупность скрываемых объектов, однозначно разрешимых по дальности и углу места) используются интегральные показатели, значения которых рассчитываются на основе значений векторного показателя эффективности противодействия в отношении отдельного объекта.

Расчет составляющих векторного показателя степени опасности обнаружения группы скрываемых объектов средствами РЛР космического базирования

Рассмотрим событие «обнаружение i -го объекта», которое может произойти с вероятностью $P_{\text{обн}i}$ и не произойти с вероятностью $1 - P_{\text{обн}i}$. Рассмотрим также дискретную случайную величину ξ_i , которая в результате опыта принимает значение $\xi_i = 1$, в случае если событие «обнаружение i -го объекта» произошло, и $\xi_i = 0$ – в противоположном случае, т. е. имеет следующий ряд распределения:

ξ_i	0	1
$P(\xi_i)$	$1 - P_{\text{обн}i}$	$P_{\text{обн}i}$

Рассмотрим сумму данных случайных величин, которая также является случайной величиной. Она определяет количество событий «обнаружение объекта», наступивших в результате опыта, т. е. число обнаруженных объектов:

$$N_{\text{обн}} = \sum_{i=1}^{NO} \xi_i \quad (1)$$

Известно [5, с. 210], что математическое ожидание суммы случайных величин равно сумме их математических ожиданий. Следовательно, можно записать

$$M(N_{\text{обн}}) = \sum_{i=1}^{NO} M(\xi_i), \quad (2)$$

где $M(N_{\text{обн}})$ – математическое ожидание случайной величины $N_{\text{обн}}$;

NO – количество скрываемых объектов в группе;

$M(\xi_i)$ – математическое ожидание случайной величины ξ_i .

В соответствии с рядом распределения математическое ожидание дискретной случайной величины ξ_i выглядит следующим образом [5, с. 85]:

$$M(\xi_i) = 0 \cdot (1 - P_{\text{обн}i}) + 1 \cdot P_{\text{обн}i} = P_{\text{обн}i}. \quad (3)$$

Подставив (3) в (2), получим

$$M(N_{\text{обн}}) = \sum_{i=1}^{NO} P_{\text{обн}i}. \quad (4)$$

С учетом (4) выражение для расчета математического ожидания числа обнаруженных объектов за период времени $[t, t + \Delta T]$ будет иметь следующий вид:

$$NOD(t, \Delta T) = \sum_{i=1}^{NO} P_{\text{обн}i}(t, \Delta T), \quad (5)$$

где $NOD(t, \Delta T)$ – математическое ожидание числа обнаруженных объектов за период времени $[t, t + \Delta T]$;

$P_{\text{обн}i}(t, \Delta T)$ – вероятность обнаружения i -го скрываемого объекта, которая в соответствии с методикой, описанной в [4], рассчитывается следующим образом:

$$P_{\text{обн}i}(t, \Delta T) = \frac{\Delta t}{\Delta T - T_{0i}(t, \Delta T)} \sum_{t=i_0}^{t_0 + \Delta T} \left(1 - \prod_{j=1}^{NS} \left(1 - \sum_{r=1}^{NR_j} Ind_{i,j,r}(t) P_{j,r} P_{\text{обн}i,j,r} \right) \right).$$

Здесь Δt – шаг времени моделирования;

ΔT – период времени анализа степени опасности обнаружения скрываемых объектов;

$T_{0i}(t, \Delta T)$ – длительность пребывания i -го скрываемого объекта за пределами ЗО КА на отрезке времени $[t, t + \Delta T]$;

NS – количество КА;

NR_j – количество режимов работы РСА j -го КА;

$Ind_{i,j,r}(t)$ – индикаторный коэффициент, который равен 1, если в момент времени t i -й объект находится в ЗО РСА j -го КА, функционирующего в r -м режиме работы, и равен 0 в противном случае;

$P_{j,r}$ – вероятность работы РСА в r -м режиме;

$P_{\text{обн}i,j,r}$ – вероятность обнаружения i -го скрываемого объекта j -м КА, РСА которого функционирует в r -м режиме работы.

Интегральная длительность пребывания группы скрываемых объектов в обобщенных ЗО КА (под *обобщенной* называется ЗО КА, полученная объединением ЗО, формируемых в различных режимах работы РСА [3]) рассчитывается по следующему выражению:

$$TS_{\text{преб}}(t, \Delta T) = \sum_{i=1}^{NO} T_{\text{преб}i}(t, \Delta T), \quad (6)$$

где $T_{\text{преб}i}(t, \Delta T)$ – длительность пребывания i -го скрываемого объекта в обобщенных ЗО КА за период времени $[t, t + \Delta T]$, которая рассчитывается следующим образом [4]:

$$T_{\text{преб}i}(t, \Delta T) = \sum_{j=1}^{NS} T_{\text{преб}i,j}(t, \Delta T).$$

Здесь $T_{\text{преб}i,j}(t, \Delta T)$ – длительность пребывания i -го скрываемого объекта в обобщенной ЗО j -го КА за период времени $[t, t + \Delta T]$.

Интегральная кратность попадания группы скрываемых объектов в обобщенные ЗО КА рассчитывается по следующему выражению:

$$KS_{\text{попад}}(t, \Delta T) = \sum_{i=1}^{NO} K_{\text{попад}i}(t, \Delta T), \quad (7)$$

где $K_{\text{попад}i}(t, \Delta T)$ – кратность попадания скрываемого объекта в обобщенных ЗО j -го КА за период времени $[t, t + \Delta T]$, которая рассчитывается следующим образом [4]:

$$K_{\text{попад}i}(t, \Delta T) = \sum_{j=1}^{NS} K_{\text{попад}i,j}(t, \Delta T).$$

Здесь $K_{\text{попад}i,j}(t, \Delta T)$ – кратность попадания i -го скрываемого объекта за период времени $[t, t + \Delta T]$ в обобщенную ЗО j -го КА.

Таким образом, для определения степени опасности обнаружения группы скрываемых объектов за период времени $[t, t + \Delta T]$ следует оценивать следующий векторный показатель:

$$QS(t, \Delta T) = \{NOD(t, \Delta T), TS_{\text{преб}}(t, \Delta T), KS_{\text{попад}}(t, \Delta T)\}. \quad (8)$$

Расчет показателей результативности мероприятий противодействия, выполняемых для группы скрываемых объектов

Значения вероятностей обнаружения группы скрываемых объектов на заданном временном интервале позволяют определить математическое ожидание числа обнаруженных объектов с учетом применения мероприятий противодействия [5, с. 210]:

$$NOD(t, \Delta T, M) = \sum_{i \in MON} P_{\text{обн}i}(t, \Delta T, M_i) + \sum_{i \in MO1} P_{\text{обн}i}(t, \Delta T, m_i), \quad (9)$$

где $NOD(t, \Delta T, M)$ – математическое ожидание числа обнаруженных объектов на отрезке времени $[t, t + \Delta T]$, рассчитанное с учетом применения МП из множества M ;

MON – множество номеров скрываемых объектов, для каждого из которых выбран комплекс МП;

$MO1$ – множество номеров скрываемых объектов, для которых выбрано по одному МП.

Выражения для расчета интегральных значений длительностей пребывания и кратностей попадания группы скрываемых объектов в обобщенные ЗО КА имеют вид, аналогичный (6) и (7) соответственно.

Выражения для расчета показателей результативности МП из множества M , выполняемых для группы объектов, выглядят следующим образом:

степень уменьшения математического ожидания числа обнаруженных объектов

$$\Delta NOD(t, \Delta T) = \frac{NOD(t, \Delta T) - NOD(t, \Delta T, M)}{NOD(t, \Delta T)}, \quad i = \overline{1, NO}; \quad (10)$$

степень уменьшения интегральной длительности пребывания группы объектов в обобщенных ЗО КА

$$\Delta TS_{\text{преб}}(t, \Delta T) = \frac{TS_{\text{преб}}(t, \Delta T) - TS_{\text{преб}}(t, \Delta T, M)}{TS_{\text{преб}}(t, \Delta T)}, \quad i = \overline{1, NO}, \quad (11)$$

где $TS_{\text{преб}}(t, \Delta T, M)$ – интегральное время пребывания скрываемых объектов в обобщенных ЗО КА на отрезке времени $[t, t + \Delta T]$, рассчитанное с учетом применения МП из множества M ;

степень уменьшения интегральной кратности попадания группы объектов в обобщенные ЗО КА

$$\Delta KS_{\text{попад}}(t, \Delta T) = \frac{KS_{\text{попад}}(t, \Delta T) - KS_{\text{попад}}(t, \Delta T, M)}{KS_{\text{попад}}(t, \Delta T)}, \quad i = \overline{1, NO}, \quad (12)$$

где $KS_{\text{попад}}(t, \Delta T, M)$ – интегральная кратность попадания скрываемых объектов в обобщенные ЗО КА на отрезке времени $[t, t + \Delta T]$, рассчитанная с учетом применения МП из множества M .

Значения интегральных длительности пребывания и кратности попадания в обобщенные ЗО КА рассчитываются только для групп мобильных объектов при маневре или смене позиции [6].

Расчет показателей оперативности мероприятий противодействия

Показатель оперативности МП, выполняемых для группы объектов, представляет собой сумму соответствующих показателей отдельных объектов:

$$TS_{\text{МП}}(t, \Delta T, M) = \sum_{i \in MON} T_{\text{МП}_i}(M_i) + \sum_{i \in MOI} T_{\text{МП}_i}(sm_i), \quad (13)$$

где $TS_{\text{МП}}(t, \Delta T, M)$ – суммарная длительность МП из множества M , выполняемых за период времени $[t, t + \Delta T]$ для группы объектов;

M_i – множество номеров МП, выбранных для i -го скрываемого объекта;

$T_{\text{МП}_i}(sm_i)$ – время, затрачиваемое на реализацию МП с номером sm_i , выбранного для i -го скрываемого объекта;

sm_i – номер МП, выбранного для i -го скрываемого объекта;

$T_{\text{МП}_i}(M_i)$ – время реализации комплекса МП M_i для i -го стационарного объекта, которое рассчитывается следующим образом:

$$T_{\text{МП}_i}(M_i) = t_{\text{пр}_i} + \max_{m \in MP_i} \{T_{\text{МП}_i}(m)\} + \sum_{m \in ML_i} T_{\text{МП}_i}(m), \quad i = \overline{1, NO}.$$

Здесь $MP_i \cup ML_i = M_i$;

MP_i – множество номеров МП в отношении i -го стационарного объекта, выполняемых параллельно;

ML_i – множество номеров МП в отношении i -го стационарного объекта, выполняемых последовательно.

Расчет показателей ресурсоемкости мероприятий противодействия

Показатель ресурсоемкости МП, выполняемых для группы объектов, представляет собой сумму соответствующих показателей отдельных объектов:

$$CS_{МП}(t, \Delta T, M) = \sum_{i \in M \cap ON} C_{МП_i}(M_i) + \sum_{i \in M \cap OI} C_{МП_i}(sm_i), \quad (14)$$

где $CS_{МП}(t, \Delta T, M)$ – суммарная ресурсоемкость МП из множества M , выполняемых за период времени $[t, t + \Delta T]$ для группы объектов;

$$C_{МП_i}(sm_i) = \begin{cases} c_{i, sm_i}, & \text{если } sm_i \in MC_i, \\ c_{i, sm_i}(t) \cdot T_{МП_i}(sm_i), & \text{если } sm_i \in MT_i. \end{cases}$$

Здесь c_{i, sm_i} – фиксированные затраты на реализацию МП с номером sm для i -го скрываемого объекта;

$c_{i, sm_i}(t)$ – затраты на реализацию МП с номером sm для i -го скрываемого объекта, зависящие от времени;

$T_{МП_i}(sm_i)$ – время, затрачиваемое на реализацию МП с номером sm в отношении i -го скрываемого объекта.

Таким образом, для определения эффективности МП, выбранных для реализации в отношении группы скрываемых объектов на заданном временном интервале, следует оценивать следующий векторный показатель:

$$QS(t, \Delta T, M) = \{ \Delta NOD(t, \Delta T, M), \Delta TS_{\text{проб}}(t, \Delta T), \Delta KS_{\text{попад}}(t, \Delta T), TS_{МП}(t, \Delta T, M), CS_{МП}(t, \Delta T, M) \}. \quad (15)$$

Выводы

При прогнозировании степени опасности обнаружения группы скрываемых объектов предлагается использовать показатели результативности:

математическое ожидание числа обнаруженных объектов;

интегральная длительность пребывания группы объектов в обобщенных ЗО КА;

интегральная кратность попадания группы объектов в обобщенные ЗО КА.

Составляющими векторного показателя эффективности организации противодействия средствам РЛР космического базирования являются следующие:

показатели результативности, отражающие прирост значений показателей опасности обнаружения скрываемых объектов, рассчитанных с учетом МП;

показатель оперативности, отражающий временные затраты на выполнение МП;

показатель ресурсоемкости, отражающий материальные затраты на выполнение МП.

Данные показатели эффективности использованы в методике выработки рекомендаций для принятия решений на организацию противодействия средствам радиолокационной разведки космического базирования [6]. Разработанная методика предназначена для увеличения эффективности противодействия средствам радиолокационной разведки космического базирования, повышения результативности и оперативности решений, принимаемых должностными лицами органов управления при организации противодействия этим средствам.

Список литературы

1. Вентцель, Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология: учеб. пособие для вузов / Е. С. Вентцель. – 4-е изд. – М.: Дрофа, 2006. – 206 с.

2. Теория выбора и принятия решений: учеб. пособие / И. М. Макаров [и др.]. – М.: Наука, 1982. – 328 с.

3. Германович, И. П. Математическая модель прогнозирования степени опасности обнаружения скрываемых объектов средствами радиолокационной разведки космического

базирования / И. П. Германович // *Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь*. – 2013. – № 2(39). – С. 73–78.

4. Германович, И. П. Методика выработки рекомендаций для принятия решения на проведение мероприятий противодействия / И. П. Германович, В. М. Булойчик, С. В. Акулич // *Сб. науч. ст. Воен. акад. Респ. Беларусь*. – 2012. – № 23. – С. 14–18.

5. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей: учеб. / Е. С. Вентцель. – 2-е изд. – М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1962. – 560 с.

6. Германович, И. П. Совершенствование методики выработки рекомендаций для принятия решений на организацию противодействия средствам радиолокационной разведки космического базирования / И. П. Германович, В. М. Булойчик, С. В. Акулич // *Сб. науч. ст. Воен. акад. Респ. Беларусь*. – 2013. – № 25. – С. 26–33.

*Сведения об авторах:

Германович Инна Петровна.

Акулич Сергей Вячеславович.

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 12.01.2015 г.

ТРЕНАЖЕРНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТАКТИЧЕСКИХ УЧЕНИЙ С ИМИТАЦИЕЙ МИНОМЕТНОГО ОГНЯ

УДК 371.69

С. А. Дубина, С. Н. Костюкович, А. Н. Мацкевич*

В статье рассмотрена тренажерная система для проведения тактических учений стрелковых подразделений с имитацией обстрела минометами.

The article considers the training systems for tactical maneuvers infantry units with simulated firing mortars

В вооруженных силах ряда стран практическая подготовка (training) проводится в соответствии с принципами концепции Live, Virtual and Constructive training (LVC-T) [1–6]. В настоящее время развитие учебно-тренировочных средств, используемых для практической подготовки войск, достигло этапа создания комплексных интегрированных тренажеров, обеспечивающих одновременную тренировку навыков ведения боевых действий специалистов разных видов и родов войск при существенном улучшении адекватности имитации образцов вооружения, военной техники и боевой обстановки.

Одной из тенденций развития систем моделирования и имитации является их интеграция с созданием единого информационного пространства или цифрового поля боя. Это позволяет увеличить число одновременно принимающих участие в учении подразделений, выполняющих учебно-боевые задачи с использованием тренажеров и дислоцирующихся в различных районах. Появился даже термин «гибридная имитационная среда» (hybrid simulation environments), которая представляет собой интерактивные комбинации различных тренажерных систем, предназначенные для обеспечения взаимодействия военнослужащих во время боевой подготовки [1, 4, 5].

Авторами статьи рассматривается полевая тренажерная система, обеспечивающая возможность проведения тактических учений стрелковых подразделений с имитацией минометного огня и относящаяся к комбинации систем для натурной (live) и виртуальной (virtual) подготовки. Она позволяет организовать проведение двухсторонних тактических учений стрелковых подразделений с полной имитацией стрельбы из стрелкового оружия имитаторами стрельбы и регистрацией поражения имитаторами поражения в условиях имитации нанесения по ним ударов минометами, сбор информации о состоянии участников, вычисление и запоминание координат их местонахождения. Система позволяет выполнять компьютерное моделирование нанесения ракетно-артиллерийских и авиационных ударов по участкам расположения подразделений и переводить по результатам моделирования «уничтоженных» участников учений в состояние «небоеготов».

Тренажерная система (рисунок 1) содержит:

N комплектов имитационного оборудования, в каждый из которых входит имитатор стрельбы, имитатор поражения, радиопередающее устройство и радиоприемное устройство;

M комплектов координатного оборудования, в каждый из которых входит датчик горизонтального угла, датчик вертикального угла, спецвычислитель, радиомодем;

пункт управления, включающий первое устройство пеленгации, второе устройство пеленгации, первый радиомодем, второй радиомодем, вычислительное устройство, центральное радиопередающее устройство.

Каждый из N стрелков (участников учений) оснащается комплектом имитационного оборудования в составе имитатора стрельбы, имитатора поражения, радиопередающего устройства и радиоприемного устройства. Каждому участнику тренировки ставится в соответствие номер i ($i = 1 \dots N$), аналогичный номеру его комплекта имитационного оборудования.

В районе проведения учений оборудуются позиции M минометов, к каждому из которых подключается соответствующий комплект координатного оборудования в составе

датчика горизонтального угла, датчика вертикального угла, спецвычислителя и радиомодема. При этом датчики горизонтального угла и вертикального угла должны быть подключены к миномету таким образом, чтобы данные от них соответствовали горизонтальному углу (азимуту) φ и вертикальному углу (углу места) ϵ ствола миномета (рисунок 2), а вход спецвычислителя «Сигнал выстрела от миномета» подключен к контактному переключателю, срабатывающему в момент выстрела.



Рисунок 1. – Структурная схема полевой тренажерной системы

Радиопередающее оборудование полевой тренажерной системы использует следующее множество частот: частоты $f_1 \dots f_N$ отведены N радиопередающим устройствам имитационного оборудования, частоты $f_{N+1} \dots f_{2N}$ – центральному радиопередающему устройству пункта управления, частоты $f_{2N+1} \dots f_{2N+M}$ – M радиомодемам координатного оборудования.

Тренажерная система работает следующим образом. После включения оборудования радиопередающее устройство каждого комплекта имитационного оборудования (см. рисунок 1) начинает излучать электромагнитный сигнал на собственной частоте f_i , где i – номер комплекта имитационного оборудования ($i = 1 \dots N$). Состояние стрелка (участника учений) под номером i при этом идентифицируется как «боеготов». В процессе проведения тренировки «выстрелы» производятся стрелками с помощью имитаторов стрельбы, закрепленных на штатном оружии. В случае «попадания» в «противника», имеющего номер i , срабатывают фотоприемные элементы его имитатора поражения, который вырабатывает сигнал, включающий звуковую, визуальную и световую индикацию имитатора поражения и отключающий радиопередающее устройство, что свидетельствует об «уничтожении» стрелка (участника учений) под номером i . Состояние стрелка под номером i при этом идентифицируется как «небоеготов».

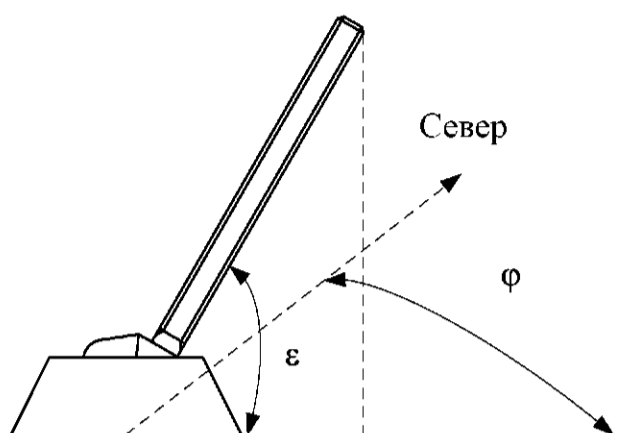


Рисунок 2. – Принцип определения горизонтального угла (азимута) φ и вертикального угла (угла места) ε ствола миномета

Спецвычислитель каждого комплекта координатного оборудования через соответствующий радиомодем периодически осуществляет передачу контрольных сообщений вычислительному устройству пункта управления. В процессе проведения учений расчеты нацеливают минометы для стрельбы по указанным им целям и имитируют выстрелы путем замыкания контактного переключателя. В момент имитации выстрела из миномета на вход спецвычислителя поступает сигнал о выстреле «Сигнал выстрела от миномета», по которому данные о горизонтальном угле (азимуте) φ и вертикальном угле (угле места) ε ствола миномета снимаются спецвычислителем с датчика горизонтального угла и датчика вертикального угла соответственно. Через радиомодем он передает их вычислительному устройству пункта управления.

Первое и второе устройства пеленгации располагаются на местности вдоль района проведения учений на расстоянии d друг от друга по оси OX прямоугольной системы координат. Начало этой системы координат находится на одинаковом расстоянии от первого и второго устройств пеленгации (рисунок 3).

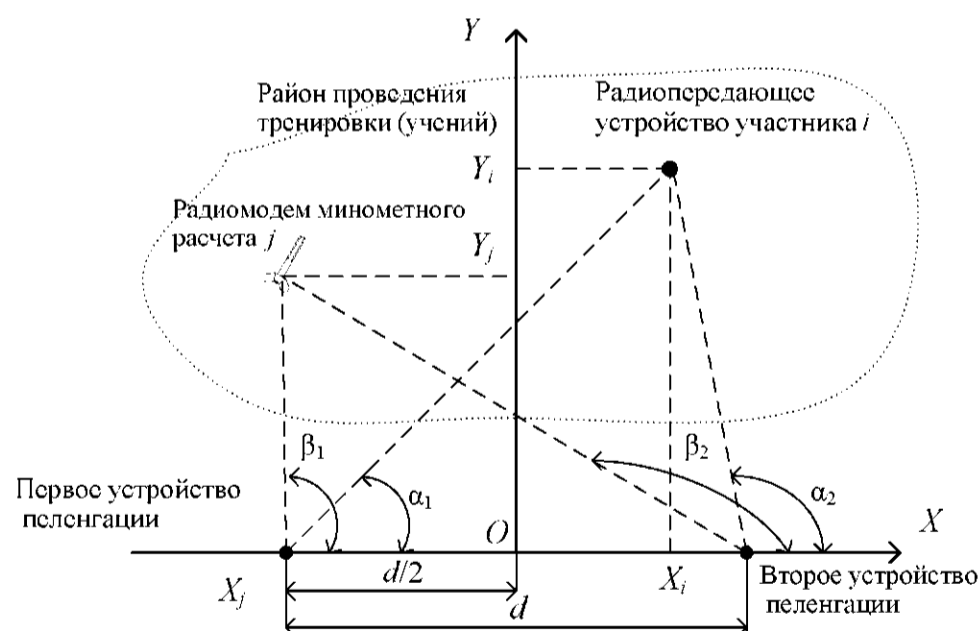


Рисунок 3. – Принцип вычисления прямоугольных координат радиопередающих устройств при угломерном методе

В процессе проведения тренировки первое и второе устройства пеленгации осуществляют радиомониторинг пространства поочередно на частотах работы $f_1 \dots f_N$ всех радиопередающих устройств и частотах работы $f_{2N+1} \dots f_{2N+M}$ радиомодемов координатного оборудо-

вания. При обнаружении излучений радиопередающих устройств имитационного оборудования и радиомодемов координатного оборудования устройства пеленгации определяют для них пеленги α_1 , α_2 и β_1 , β_2 соответственно. Под пеленгом понимается угол между направлением на точку излучения радиосигнала и осью OX , принятой за начало отсчета угловых координат.

Значения пеленгов α_1 и β_1 и соответствующие значения частот радиопередающих устройств f_i ($i = 1 \dots N$) и радиомодемов f_j ($j = 2N + 1 \dots 2N + M$) от первого устройства пеленгации поступают в вычислительное устройство пункта управления через первый и второй радиомодемы. Значения пеленгов α_2 и β_2 и соответствующие значения частот радиопередающих устройств f_i ($i = 1 \dots N$) и радиомодемов f_j ($j = 2N + 1 \dots 2N + M$) от второго устройства пеленгации поступают в вычислительное устройство непосредственно.

Вычислительное устройство пункта управления в реальном масштабе времени по факту получения пеленгов α_1 и α_2 на частоте f_i ($i = 1 \dots N$) идентифицирует состояние участника тренировки под номером i как «боеготов», для каждого «боеготового» участника вычисляет значения прямоугольных координат его местонахождения X_i и Y_i (см. рисунок 3). В момент получения пеленгов β_1 и β_2 на частоте радиомодема f_j ($j = 2N + 1 \dots 2N + M$) вычислительное устройство определяет значения прямоугольных координат местонахождения соответствующего миномета X_j и Y_j . На основании координат X_j и Y_j на экране монитора отображается информация о местонахождении минометов в удобном для руководителя виде и запоминается (документируется) для последующего анализа.

В случае отсутствия пеленгов α_1 и α_2 на частоте f_i ($i = 1 \dots N$) в течение времени более одного периода сканирования вычислительное устройство идентифицирует состояние участника тренировки под номером i как «небоеготов», отображает эту информацию на экране монитора и осуществляет ее запоминание. При отсутствии пеленгов β_1 и β_2 на частоте радиомодема f_j ($j = 2N + 1 \dots 2N + M$) в течение времени более одного периода сканирования вычислительное устройство информацию о местонахождении соответствующего орудия (миномета) удаляет с экрана монитора.

В основу расчета прямоугольных координат X_i , Y_i и X_j , Y_j может быть положен математический аппарат, используемый в угломерных радиотехнических системах [7]:

$$\begin{aligned} X_i &= -\frac{d \cdot \sin(\alpha_1 + \alpha_2)}{2 \cdot \sin(\alpha_2 - \alpha_1)}, & X_j &= -\frac{d \cdot \sin(\beta_1 + \beta_2)}{2 \cdot \sin(\beta_2 - \beta_1)}, \\ Y_i &= \frac{d \cdot \sin(\alpha_1) \cdot \sin(\alpha_2)}{\sin(\alpha_2 - \alpha_1)}, & Y_j &= \frac{d \cdot \sin(\beta_1) \cdot \sin(\beta_2)}{\sin(\beta_2 - \beta_1)}. \end{aligned}$$

Вычислительное устройство пункта управления в реальном масштабе времени по факту получения через второй радиомодем данных о горизонтальном угле (азимуте) φ и вертикальном угле (угле места) ϵ ствола миномета (см. рисунок 2) от комплекта координатного оборудования в момент произведения выстрела соответствующим минометом осуществляет расчет координат (X_k, Y_k) точки падения k и зоны поражения мины (рисунок 4) в соответствии с правилами стрельбы. В основу расчетов кладутся данные о горизонтальном угле (азимуте) φ и вертикальном угле (угле места) ϵ ствола орудия (миномета), а также информация о типе орудия, метеоусловиях стрельбы, типе используемых боеприпасов, координатах нахождения орудия (X_j, Y_j) .

Все участники учения, находящиеся в зоне поражения около точки попадания k , считаются уничтоженными (см. рисунок 4). В случае уничтожения i -го участника учений центральное радиопередающее устройство пункта управления по сигналу от вычислительного устройства осуществляет излучение электромагнитного сигнала на частоте $f_{i,N}$ ($i = 1 \dots N$). Радиоприемное устройство соответствующего i -го комплекта имитационного оборудования регистрирует этот сигнал, вырабатывает сигнал, поступающий на имитатор поражения, который приводит к его срабатыванию. В свою очередь, имитатор поражения вырабатывает сигнал, включающий звуковую, визуальную и световую индикацию и отключающий радиопередающее устройство соответствующего i -го комплекта имитационного, что свидетель-

нанесения минометных ударов расчетами по местам расположения стрелковых подразделений, участвующих в учениях, перевод «уничтоженных» по результатам «нанесения» минометных ударов участников в состояние «небоготов». Система позволяет также выполнять компьютерное моделирование нанесения ракетно-артиллерийских и авиационных ударов по участкам расположения подразделений и переводить по результатам моделирования «уничтоженных» участников учений в состояние «небоготов».

Вычислительное устройство данной тренажерной системы может быть подключено к иным тренажерным системам (тренажерам) LVC-T, т. е. войти в состав гибридной имитационной среды (hybrid simulation environments).

Возможности устройства позволяют разработать методики тренировок (учений) с расширенным перечнем обрабатываемых навыков ведения боевых действий.

Список литературы

1. Костюкович, С. Н. Тренажерная система для отработки практических навыков саперов по разминированию взрывных устройств / С. Н. Костюкович, С. А. Дубина, А. Н. Мацкевич // Сб. науч. ст. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2013. – № 25. – С. 78–84.
2. Кравцов, И. А. Тренажерные технологии – перспектива боевой подготовки / И. А. Кравцов, А. И. Гутковский // Идеолог. аспекты воен. безопасности. – 2008. – № 4. – С. 24–27.
3. Палагута, Л. Тренажеры, средства имитации и моделирования боевых действий Сухопутных войск США / Л. Палагута, А. Косик // Зарубеж. воен. обозрение. – 1993. – № 4, 5. – С. 18–21.
4. Анализ мирового опыта развития и применения тренажно-имитационного оборудования / И. М. Аношкин [и др.]. – Минск: НИИ ВС РБ, 2008. – 158 с.
5. Мураховский, В. Цифровое поле боя: российский подход [Электронный ресурс] / В. Мураховский. – Режим доступа: <http://army-news.ru/2012/03/cifrovoye-pole-boya-rossijskij-podhod/>.
6. Иванов, А. Тренажер нового поколения / А. Иванов // Бел. воен. газ. – 2013. – № 199 (26842). – С. 4.
7. Кондратьев, В. С. Многопозиционные радиотехнические системы / В. С. Кондратьев, А. Ф. Котов, Л. Н. Марков; под ред. В. В. Цветнова. – М.: Радио и связь, 1986. – С. 241–242.
8. Полевой стрелковый тренажер: пат. на полез. модель ВУ 5728, 2009 / С. Н. Костюкович [и др.]; заявитель ВА РБ. – № и 20090349; заявл. 24.04.09; опубл. 30.12.09 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 6. – С. 209.
9. Полевой стрелковый тренажер: пат. на полез. модель ВУ 6798, 2012 / С. Н. Костюкович [и др.]; заявитель ВА РБ. – № и 20100427; заявл. 05.05.10; опубл. 30.12.10 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 6. – С. 211.
10. Полевая тренажерная система: пат. на полез. модель ВУ 8518, 2012 / С. Н. Костюкович [и др.]; заявитель ВА РБ. – № и 20120149; заявл. 15.02.12; опубл. 30.08.12 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 4. – С. 230.
11. Лазерный имитатор стрельбы и поражения 9Ф838 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.npzoptics.ru>.

*Сведения об авторах:

Дубина Сергей Александрович,
Костюкович Сергей Николаевич,
Мацкевич Артур Николаевич,
УО «Восная академия Республики Беларусь».
Статья поступила в редакцию 11.12.2014 г.

**АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ТРИАНГУЛЯЦИОННОЙ
ЗАДАЧИ НА ОСНОВЕ УРАВНЕНИЙ ПЛОСКОСТЕЙ**

УДК 621.396.96

С. Б. Калитин*

В статье на основе систем уравнений плоскостей по точке и нормальному вектору получены три алгоритма, обеспечивающих получение математически строгого и однозначного решения обобщенной задачи пространственной триангуляции, инвариантных к количеству измерительных пунктов и геометрии их расположения.

On the basis of systems of equations of the planes on the point and normal vector obtained by three algorithms that provide mathematically rigorous and unambiguous solution of the generalized problem of spatial triangulation, invariant to the number of measurement points and the geometry of their location.

Для определения пространственного положения объекта триангуляционным методом достаточно, как известно, измерить в двух известных пунктах три угла – два азимута и один угол места или, наоборот, два угла места и один азимут. При измерении на каждом пункте и азимута, и угла места в задаче уже при двух измерительных позициях появляется избыточность. Увеличение количества измерительных пунктов приводит к дальнейшему увеличению избыточности и, соответственно, повышению точности определения координат.

Под *обобщенной задачей триангуляции* обычно понимается определение местоположения объекта по измерениям пеленгов (азимутов на плоскости или азимутов и углов места в пространстве) при произвольном расположении измерительных пунктов и отсутствии ограничений на их количество [1]. В векторно-алгебраической форме такая задача в декартовом пространстве может быть сформулирована следующим образом (рисунок 1): из $t = \overline{1, T}$ известных пунктов, заданных линейно независимыми векторами $r_t = [x_t, y_t, z_t]^T$, измеряются пеленги определяемого объекта C – единичные направляющие векторы $p_t = [p_{tx}, p_{ty}, p_{tz}]^T$, $\|p_t\| = 1$ (символ $\| \cdot \|$ здесь обозначает евклидову норму вектора). *Требуется* найти вектор $c = [c_x, c_y, c_z]^T$ в виде прямого функционального преобразования

$$c = F \cdot r_t, p_t, t = \overline{1, T}. \quad (1)$$

Такая постановка задачи является инвариантной к любым частным ограничениям, обусловленным особенностями применения на практике тех или иных типов угломерных приборов или автоматизированных угломерных систем, а также конкретным условиям проведения измерений – количеству и взаимному расположению измерительных пунктов.

В соответствии с типами уравнений связи, описывающих взаимное расположение известных пунктов $M_1 \dots M_T$ и объекта C , возможно использование существенно различающихся методов решения обобщенной задачи триангуляции [2–4]. Одним из способов получения уравнения связи является составление уравнения плоскости по точке C и нормальному вектору. В общем виде уравнение такой плоскости имеет вид

$$n^T \cdot q - c = 0, \quad (2)$$

где n – нормаль к задаваемой плоскости;

q – заданный вектор, начало которого помещено в начало системы координат, а конец лежит в задаваемой плоскости.

Очевидно, что плоскостям, содержащим определяемый пункт C , должны принадлежать измерительные пункты M_i и, соответственно, векторы пеленгов p_i . Анализ показывает, что в этом случае плоскости, задаваемые с помощью уравнений типа (2), можно разделить на три группы (рисунки 2–4).

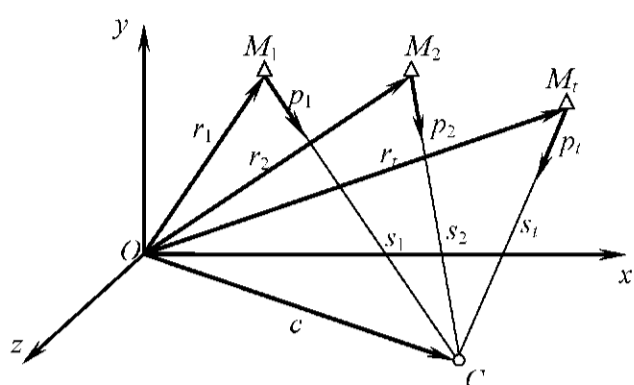


Рисунок 1. – Задача пространственной триангуляции в векторно-алгебраической форме

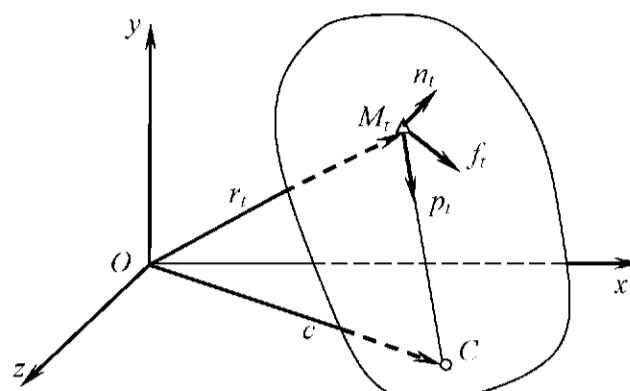


Рисунок 2. – Задание плоскости одного пеленга с помощью произвольного вектора

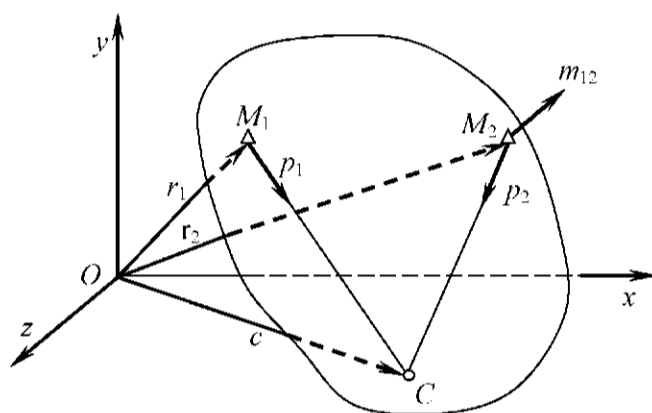


Рисунок 3. – Задание плоскости пары пеленгов

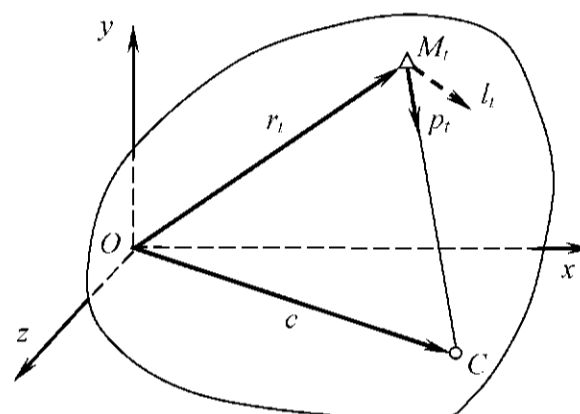


Рисунок 4. – Задание плоскости измерения

Первую группу составляют «плоскости одного пеленга» – каждая из них содержит один вектор пеленга p_t и задается произвольно выбранным вектором f_t с началом в точке M_t . Этот вектор вместе с направляющим вектором p_t образует нормаль $n_t = p_t \times f_t$ (см. рисунок 2), соответственно, данные плоскости позволяют составить систему векторных уравнений

$$p_t \times f_t \cdot r_t - c = 0, \quad t = \overline{1, T}. \quad (3)$$

В линейной системе (3) мы имеем T уравнений и три неизвестных (c_x, c_y, c_z). Следовательно, минимальный объем измерений равен трем, и в этом случае система (3) может быть решена любым известным способом. Количество пеленгов $T \geq 4$ является избыточным, то есть в этом случае система (3) становится переопределенной. Выполнив в (3) несложные преобразования и введя обозначения

$$V = [n_1 \dots n_T]^T, \quad u = [n_1^T r_1 \dots n_T^T r_T]^T, \quad (4)$$

можно перейти к векторно-матричному уравнению

$$Vc = u. \quad (5)$$

Теперь вектор c может быть найден в виде оценки \hat{c} , доставляющей минимум функционалу $\rho = \|V\hat{c} - u\|^2$, и наилучшей в смысле минимума квадрата ошибки [5]:

$$\hat{c} = V^T V^{-1} V^T u. \quad (6)$$

Решение (6) предполагает выполнение элементарных процедур линейной алгебры – векторно-матричных перемножений и обращения матрицы $V^T V$ размером (3×3) . Вместе с тем при практической реализации данного выражения достаточно актуальной может стать проблема организации вычислений при большом количестве измерительных пунктов. Такая ситуация характерна для последовательного во времени измерения угловых направлений с движущегося пеленгатора. Самой распространенной задачей подобного типа является задача воздушной радиотехнической разведки – определение координат неподвижного источника радиоизлучения с борта летательного аппарата (ЛА). Сократить объемы вычислений при последовательном наращивании результатов измерений можно путем использования рекуррентного выражения для вычисления матрицы $V^T V$:

$$V_t^T V_t = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^t n_{ix}^2 & \sum_{i=1}^t n_{ix} n_{iy} & \sum_{i=1}^t n_{ix} n_{iz} \\ \sum_{i=1}^t n_{ix} n_{iy} & \sum_{i=1}^t n_{iy}^2 & \sum_{i=1}^t n_{iy} n_{iz} \\ \sum_{i=1}^t n_{ix} n_{iz} & \sum_{i=1}^t n_{iy} n_{iz} & \sum_{i=1}^t n_{iz}^2 \end{bmatrix} = V_{t-1}^T V_{t-1} + \begin{bmatrix} n_{ix}^2 & n_{ix} n_{iy} & n_{ix} n_{iz} \\ n_{ix} n_{iy} & n_{iy}^2 & n_{iy} n_{iz} \\ n_{ix} n_{iz} & n_{iy} n_{iz} & n_{iz}^2 \end{bmatrix}. \quad (7)$$

Ко второй группе относятся «плоскости пар пеленгов» (см. рисунок 3), каждая из которых проходит через два измерительных пункта и определяемый пункт C . Как видно из рисунка, плоскость M_1, M_2, C содержит два направляющих вектора p_1 и p_2 , поэтому может быть задана нормалью $m_{12} = p_1 \times p_2$. Таким образом, уравнение связи будет иметь вид

$$m_{12}^T r_1 - c = m_{12}^T r_2 - c = 0. \quad (8)$$

Для $t = \overline{1, T}$ измерительных пунктов получим систему из $N = C_T^2$ (C_T^2 – число сочетаний из T по 2) уравнений плоскостей:

$$m_{\tau t}^T r_t - c = 0, \quad (9)$$

где $m_{\tau t} = p_\tau \times p_t$, $\tau = \overline{1, T-1}$, $t = \overline{2, T}$.

Следовательно, при одинаковом объеме измерений число уравнений в системе (9) больше, чем в (3). Число неизвестных при этом осталось прежним – три. Как и для плоскостей первой группы, оценка \hat{C} может быть найдена в виде решения (6), где

$$V = [m_{12} \quad \dots \quad m_{(T-1)T}]^T, \quad u = [m_{12}^T r_2 \quad \dots \quad m_{(T-1)T}^T r_T]^T. \quad (10)$$

При наращивании во времени объема измерений пеленгов матрица $V^T V$, как и в предыдущем случае, может вычисляться рекуррентно. Соответствующее выражение имеет вид, схожий с (7):

$$V_t^T V_t = V_{t-1}^T V_{t-1} + \begin{bmatrix} m_{\tau t}^2 & m_{\tau t} m_{\tau y} & m_{\tau t} m_{\tau z} \\ m_{\tau t} m_{\tau y} & m_{\tau y}^2 & m_{\tau y} m_{\tau z} \\ m_{\tau t} m_{\tau z} & m_{\tau y} m_{\tau z} & m_{\tau z}^2 \end{bmatrix}.$$

Третью группу плоскостей составляют «плоскости измерений», которые задаются радиусами-векторами r_i и векторами пеленгов p_i (см. рисунок 4). По сути, это частный случай плоскостей первой группы, когда в качестве случайного вектора взят радиус-вектор r_i :

$$p_i \times r_i^T - c - r_i = 0. \quad (11)$$

В совокупности плоскости измерений образуют пучок плоскостей, которые пересекаются по прямой, содержащей искомый вектор c , поэтому определить координаты вектора c из системы (11) возможно только с точностью до «направления». Математически это выражается в том, что результатом перемножения в (11) является разность двух смешанных произведений, одно из которых тождественно равно нулю (исходя из свойства смешанного произведения векторов – смешанное произведение, имеющее хотя бы два равных сомножителя, равно нулю), поэтому окончательное выражение принимает вид однородной системы:

$$l_i^T c = 0, \quad (12)$$

где $l_i = (p_i \times r_i)$ – нормаль к i -й плоскости измерения.

Таким образом, для решения обобщенной триангуляционной задачи в системе из $i = \overline{1, T}$ измерительных пунктов в общей сложности может быть задано:

T плоскостей одного пеленга, содержащих по одному вектору пеленга p_i и задаваемых случайным вектором f_i ;

$N = C_T^2$ плоскостей пар пеленгов, содержащих по два пеленга p_{t_1}, p_{t_2} и задаваемых только ими;

T плоскостей измерений, задаваемых векторами пеленгов p_i и радиус-векторами r_i .

С учетом того, что уравнения плоскостей третьей группы являются однородными и не могут использоваться для решения исходной задачи, в общем случае может быть составлено три алгоритма (алгоритмы 1, 2, 3), осуществляющих вычисление оценок \hat{c} в соответствии с выражением (6) и различающихся использованием:

- 1) уравнений плоскостей 1-й группы;
- 2) уравнений плоскостей 2-й группы;
- 3) уравнений плоскостей 1-й и 2-й групп совместно.

В алгоритме 3 компоненты решения (6) образуются путем объединения соответствующих векторов и матриц из (4), (10) и, соответственно, будут иметь увеличенную размерность по сравнению с алгоритмами 1 и 2:

$$V = [n_1 \ \dots \ n_T \ m_{12} \ \dots \ m_{(T-1)T}]^T, \quad u = [n_1^T r_1 \ \dots \ n_T^T r_T \ m_{12}^T r_2 \ \dots \ m_{(T-1)T}^T r_T]^T.$$

Сравнительная оценка точности данных алгоритмов представлена результатами имитационного математического моделирования на примере решения задачи воздушной радиотехнической разведки – определения местоположения радиоизлучающего РЭС по измеренным пеленгам с борта летательного аппарата (рисунок 5).

В модели реализованы измерения пеленгов из трех (1-й, 3-й и 5-й) и пяти точек траектории полета ЛА. Ошибки всех измерений статистически независимы, СКО измерения углов – 0,5 град. На рисунке 6 представлены гистограммы распределения вероятностей линейных ошибок определения местоположения объекта C для алгоритмов 1, 2, 3, использующих различные уравнения плоскостей.

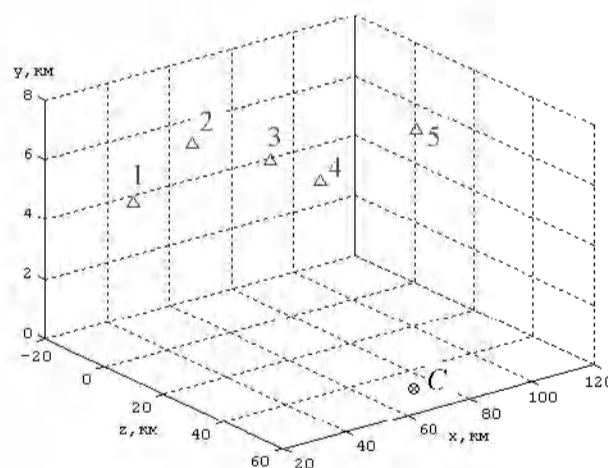
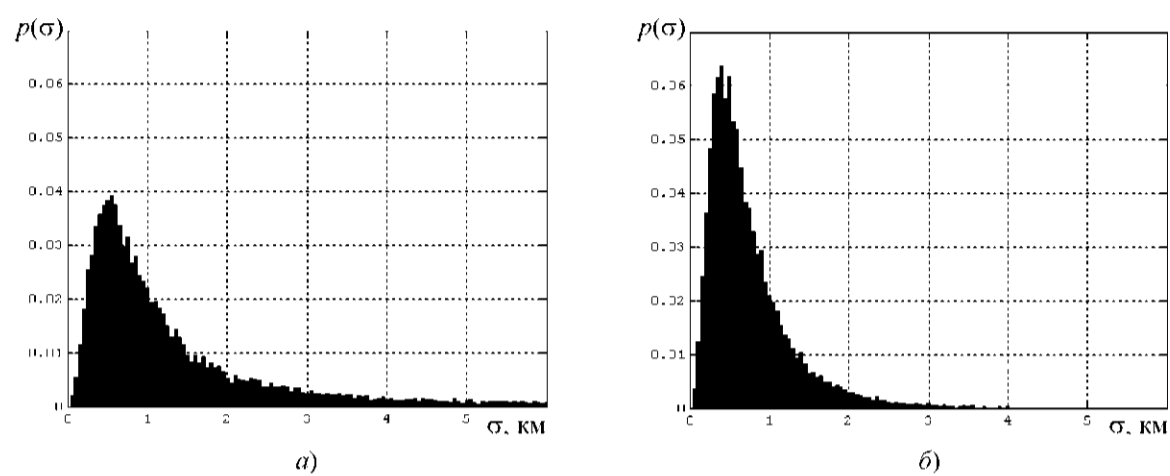


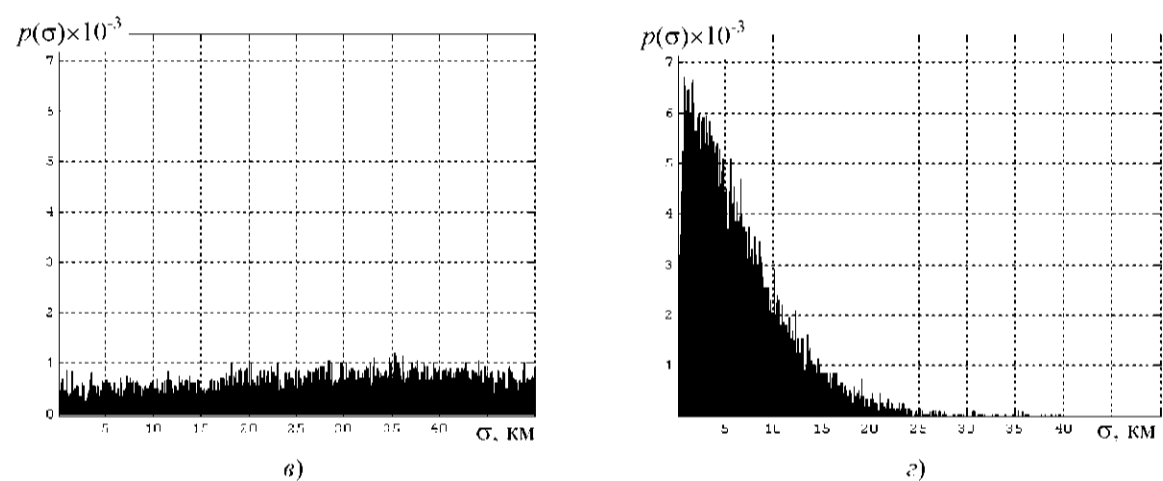
Рисунок 5. – Геометрия задачи оценки местоположения радиоизлучающего РЭС

В левой колонке (рисунок 6, *a*, *в*, *д*) приведены результаты моделирования при измерениях пеленгов из трех точек траектории полета, в правой (рисунок 6, *б*, *г*, *е*) – из пяти.

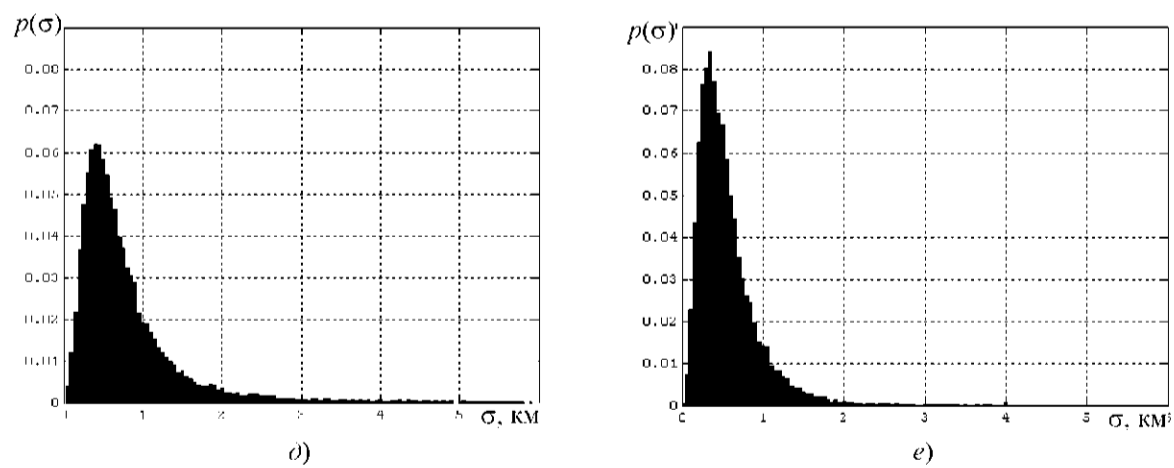
Алгоритм 1



Алгоритм 2



Алгоритм 3



a, *в*, *д* – три измерительных пункта; *б*, *г*, *е* – пять измерительных пунктов

Рисунок 6. – Гистограммы распределения вероятностей линейных ошибок определения местоположения алгоритмами 1, 2, 3, использующими уравнения различных плоскостей

Полученные гистограммы соответствуют известному тезису о повышении точности оценок местоположения при наращивании объема измерений (то есть при введении избыточности в системы уравнений связи). Сравнительная оценка разработанных алгоритмов позволяет сделать следующие выводы:

1. Наименьшую точность из трех представленных алгоритмов показал алгоритм 2, в котором использованы уравнения плоскостей пар пеленгов (9). При минимально достаточном количестве измерительных пунктов данный алгоритм оказался принципиально неработоспособным (см. рисунок 6, в). Вместе с тем алгоритм 2 является и наиболее чувствительным к появлению избыточности измерений – увеличение количества измерительных пунктов от трех до пяти привело к уменьшению его ошибок оценивания практически на порядок.

2. Алгоритм 1, основанный на решении системы уравнений плоскостей одного пеленга (3), даже при минимально достаточных трех измерительных пунктах обеспечивает более высокую точность решения (см. рисунок 6, а), чем алгоритм 2 с избыточностью измерений (см. рисунок 6, з). При этом характер изменения распределения ошибки при переходе к пяти измерительным пунктам (см. рисунок 6, б) позволяет говорить о повышении точности алгоритма 1 приблизительно в 1,5 раза.

3. Наиболее высокую точность определения местоположения объекта по результатам угловых измерений продемонстрировал алгоритм 3, в котором объединены уравнения плоскостей первой и второй групп. Характер ошибок алгоритма 3 в случае трех измерительных пунктов (см. рисунок 6, д) практически аналогичен ошибкам алгоритма 1 с избыточностью измерений (см. рисунок 6, б) а увеличение количества измерительных пунктов до пяти повышает точность оценок так же, как и в алгоритме 1, в 1,5 раза. Причина превосходства алгоритма 3 по точности видится в повышенной избыточности его системы уравнений по сравнению с алгоритмами 1 и 2.

«Обратной стороной» данного преимущества является некоторое увеличение вычислительных затрат. Вместе с тем оно не является принципиальным ввиду того, что наиболее трудоемким линейно-алгебраическим преобразованием является процедура обращения матриц, а в нашем случае размерность обращаемой матрицы $V^T V$ с увеличением размерности матрицы V не изменяется.

Список литературы

5. Кондратьев, С. В. Многопозиционные радиотехнические системы / С. В. Кондратьев, А. Ф. Котов, Л. Н. Марков. – М.: Радио и связь, 1986. – 264 с.
6. Калитин, С. Б. Высокоточные алгоритмы оценки декартовых координат излучающих радиоэлектронных средств по пеленговой информации / С. Б. Калитин, В. М. Морозов // Вестн. Воен. акад. – 2009. – № 4. – С. 88–95.
7. Калитин, С. Б. Быстрый алгоритм оценки координат объектов по результатам измерений пеленгов / С. Б. Калитин, В. М. Морозов // Вестн. Воен. акад. – 2011. – № 3. – С. 88–93.
8. Калитин, С. Б. Алгоритмы оценки декартовых координат излучающих радиоэлектронных средств с использованием уравнений прямых пеленга / С. Б. Калитин, А. Г. Боровой, В. М. Морозов // Вестн. Воен. акад. – 2013. – № 4. – С. 88–93.
9. Уоткинс, Д. Основы матричных вычислений / Д. Уоткинс. – М.: Бином, 2006. – 664 с.

*Сведения об авторе:

Калитин Сергей Борисович,
УО «Военная академия Республики Беларусь».
Статья поступила в редакцию 30.01.2015 г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА РАЦИОНАЛЬНОЙ
СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА
БРОНЕТАНКОВОГО ВООРУЖЕНИЯ**

УДК 623.4

Ю. Ф. Карченко, М. П. Брель*

Одним из основных стратегических приоритетов повышения эффективности использования парков боевых машин является совершенствование систем обеспечения работоспособности машин на основе критерия минимума издержек их технического обслуживания и ремонтов.

One of the main strategic priorities for more efficient use of fleet of combat vehicles is to improve systems to ensure efficiency of cars on the basis criterion of minimum cost of technical service and repairs.

Аналитический обзор литературных источников по данной проблеме показывает, что большинство исследователей вопрос совершенствования системы технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) рассматривают с точки зрения обеспечения надежности машин в результате обслуживания и ремонта.

Выбор стратегии организации ТО и Р парков машин в современных условиях должен осуществляться на основе системного анализа изменения технического состояния машин в процессе эксплуатации и изменения затрат на обслуживание машин, основная процедура которого – построение обобщенной модели системы, отображающей взаимосвязь отдельных составляющих системы.

Разработка рациональной системы ТО и Р машин должна основываться на знаниях о техническом состоянии всех объектов наблюдения – как парков бронетанкового вооружения (БТВ) в целом, так и отдельных машин. Система ТО и Р должна быть ориентирована на каждый объект (объектно-ориентированная система ТО и Р). В данной системе ремонтно-обслуживающих и контрольно-диагностических воздействий техническое диагностирование БТВ должно быть предусмотрено в качестве самостоятельного вида воздействия с определенным регламентом (периодичностью). На основе проведения контрольно-диагностических проверок должны собираться необходимая информация по техническому состоянию машин; вырабатываться рекомендации по режиму их дальнейшей эксплуатации; определяться номенклатура, объем и время на выполнение необходимых ремонтных воздействий.

Система предусматривает проведение трех ступеней воздействий по ТО и Р объектов БТВ:

- контроль технического состояния;
- профилактическое обслуживание;
- ремонт.

Разработка объектно-ориентированной системы ТО и Р БТВ базируется на условии, что процессы контроля и диагностирования представляют собой технологию преобразования информационных потоков от актуальной информации к потенциальной информации о техническом состоянии объектов мониторинга, которая и является факторами регулирующих и управляющих воздействий по поддержанию эксплуатационной надежности машин на требуемом уровне.

В последние годы все чаще в практике эксплуатации машин используется техническое диагностирование. Системы контроля используют простейшие способы измерения основных параметров функционирования машин и дают информацию о величинах параметров и зонах их допустимого отклонения. Диагностические же системы строятся с учетом необходимости получения наибольшего объема информации, содержащейся прежде всего в сигналах вибрации и шума. Поэтому диагностирование дает информацию для идентификации места, вида, величины дефекта и прогноза его развития. Это позволяет решать задачи определения остаточного ресурса или прогнозирования интервала безаварийной работы техники.

Переход к планированию ремонта и обслуживания объектов БТВ на основе результатов диагностирования их технического состояния предусматривает выполнение диагностических проверок не только перед выполнением технического обслуживания, но и в промежутках между проведением планового технического обслуживания. То есть диагностирование должно стать средством мониторинга технического состояния каждого объекта БТВ и парка объектов БТВ в целом. Для этого нужны методы и средства, которые дают возможность прогнозировать изменение технического состояния машин, предотвращать их поломки, при необходимости корректировать периодичность ТО и Р, увеличивать время работы каждой машины посредством ремонтов в благоприятный момент с учетом остаточного ресурса ее элементов.

Таким образом, техническое диагностирование как самостоятельное техническое воздействие позволяет решить следующие задачи:

- проверка исправности элементов машины;
- поиск дефектов и неисправностей;
- определение места и причины отказа;
- определение вида ТО и Р и уточнение объема их выполнения;
- получение информации для прогнозирования технического состояния машины.

Прогнозирование технического состояния машин также является одной из функций управления ТО и Р. Но возможности по его применению ограничены вследствие нестабильности и изменчивости условий эксплуатации объектов БТВ, что приводит к ошибкам прогноза. Однако прогнозирование технического состояния все же остается необходимым элементом управления техническим состоянием парков машин, поэтому требует дальнейшего развития методов его осуществления.

Методы прогнозирования технического состояния объектов БТВ, базирующегося на диагностических проверках, можно разделить на эвристические и математические.

Современные боевые машины представляют собой сложные динамические системы, состоящие из большого числа элементов с различными принципами действия, режимами работы, процедурами обслуживания и условиями эксплуатации. Однако имеются типы машин, на которых весьма проблематично установить какие-либо датчики для фиксирования определенных параметров и организовать передачу диагностической информации. Все это обуславливает ограниченность исходной базы системы диагностирования и приводит к снижению уровня достоверности принимаемых решений об актуальных и прогнозных технических состояниях машин.

Кроме того, в диагностировании технического состояния машин часто используются эвристические методы, базирующиеся на прежнем опыте специалистов, их интуиции и творчестве. В процессе выполнения своих функций специалисты с помощью органов зрения, слуха и т. д. воспринимают изменения уровней и характера шума, вибрации, цвета, запаха и других параметров элементов машин, отмечают возникновение различного рода стуков, скрипов, фиксируют ряд других факторов, которые играют значительную роль в процессе определения текущего технического состояния агрегатов и узлов и последующих эксплуатационных действий.

Область применения эвристических методов – это в основном непосредственное определение и прогнозирование типа или места локализации дефекта машин, хотя они могут быть применимы и при измерении интенсивности проявления того или другого изменения параметра.

В отличие от эвристических методов использование математических методов прогнозирования технического состояния машин основано на построении четко сформулированных и структурированных математических моделей. Недостатком таких методов является некоторое упрощение текущих реальных процессов и принятие гипотезы о сохранении основных тенденций изменения основных параметров для периода прогнозирования. Это не позволяет учитывать все многообразие взаимосвязанных факторов условий эксплуатации машин.

Машина как объект мониторинга имеет определенную структуру в виде комплекса

совместно работающих деталей, характеризующихся значением определенных параметров. Для определения технического состояния машины пригодны те параметры элементов машины, которые могут быть измерены без ее разборки. Такие параметры называются диагностическими симптомами.

В качестве диагностических симптомов могут служить параметры элементов машины: выходные или функциональные (мощность двигателя, расход топлива и т. п.); герметичности сопряжений (максимальное давление, создаваемое насосами систем смазки; количество газов, прорывающихся в картер; угар масла и т. п.); рабочих процессов (температура воды и масла, степень сжатия рабочей смеси в двигателе и т. п.); сопутствующих процессов (шум, вибрация, изменение концентрации продуктов износа в масле, состав выхлопных газов, нагрев подшипников и т. п.).

К диагностическим параметрам как носителям информации о техническом состоянии объекта наблюдения предъявляются требования однозначности, чувствительности, стабильности, информативности, а также скорости, стоимости и точности диагностирования.

С точки зрения управления техническим состоянием объектов диагностирования большое значение из требований к диагностическим параметрам имеет их информативность. Информативность системы определяется снижением неопределенности (энтропии) технического состояния объекта БТВ после измерения данного диагностического параметра [1]:

$$I_i = H_{\text{н}} - H_i,$$

где I_i – информативность i -го диагностического параметра;

$H_{\text{н}}$ – полная неопределенность (энтропия) состояния машин подразделения;

H_i – оставшаяся неопределенность после измерения i -го диагностического параметра.

Энтропия состояния машин подразделения $H_{\text{н}}$ может быть оценена суммой неопределенностей [1]:

$$H_{\text{н}} = \sum_{m=1}^m \sum_{n=1}^n P_i \log_2 P_{mn},$$

где m – количество рассматриваемых типов машин подразделения;

n – количество машин одного типа в подразделении;

P_i – априорная вероятность нахождения (ненахождения) отдельной машины в одном из возможных состояний (работоспособность, неработоспособность).

В свою очередь, энтропия каждой машины или одного из типов машин может оцениваться по информации о состоянии отдельных элементов (уровней), например: двигателя, трансмиссии, органов управления машины. Оценка технического состояния каждого элемента машины должна выполняться по диагностическим параметрам на каждом уровне. В этом случае структура парка машин для оценки его энтропии может быть представлена в виде определенного графа с уровнями ($j, j+1, \dots, j+n$), соответствующими тому или иному элементу (рисунок), а количество информации о техническом состоянии всех машин подразделения может быть представлено в виде суммы информации по уровням с учетом вероятности события на каждом j -м уровне.

Для успешного технического диагностирования агрегатов и механизмов машины необходимо в первую очередь выявить все изменения, происходящие в них в процессе эксплуатации, а затем определить влияние отдельных изменений на работоспособность элемента (агрегата, механизма, узла). Определение технического состояния элемента по всем происходящим в нем изменениям практически нецелесообразно. Поэтому из числа всех изменений необходимо выбрать такие, которые в наибольшей мере влияют на работоспособность элемента. Необходимо далее установить показатели (или показатель) технического состояния, характеризующие влияние основных изменений на работоспособность элемента.

Так как эти показатели характеризуют главные изменения, происходящие в элементе, то они называются определяющими [2, 3, 4].

Очень редко удастся оценить изменения по величине показателей, непосредственно характеризующих процесс. Так, износ цилиндропоршневой группы (ЦПГ) очень трудно оценить по величине зазора между гильзой цилиндров и поршневыми кольцами; износ подшипников коленчатого вала – по зазору между шейкой вала и вкладышем подшипника и т. д. Чаще всего о состоянии элементов судят по косвенным показателям. Например, косвенными показателями величины износа цилиндропоршневой группы могут служить: давление воздуха в цилиндрах в конце такта сжатия, время истечения сжатого воздуха через неплотности ЦПГ, давление газов в картере и т. д. О величине износа подшипников коленчатого вала можно судить по давлению масла.

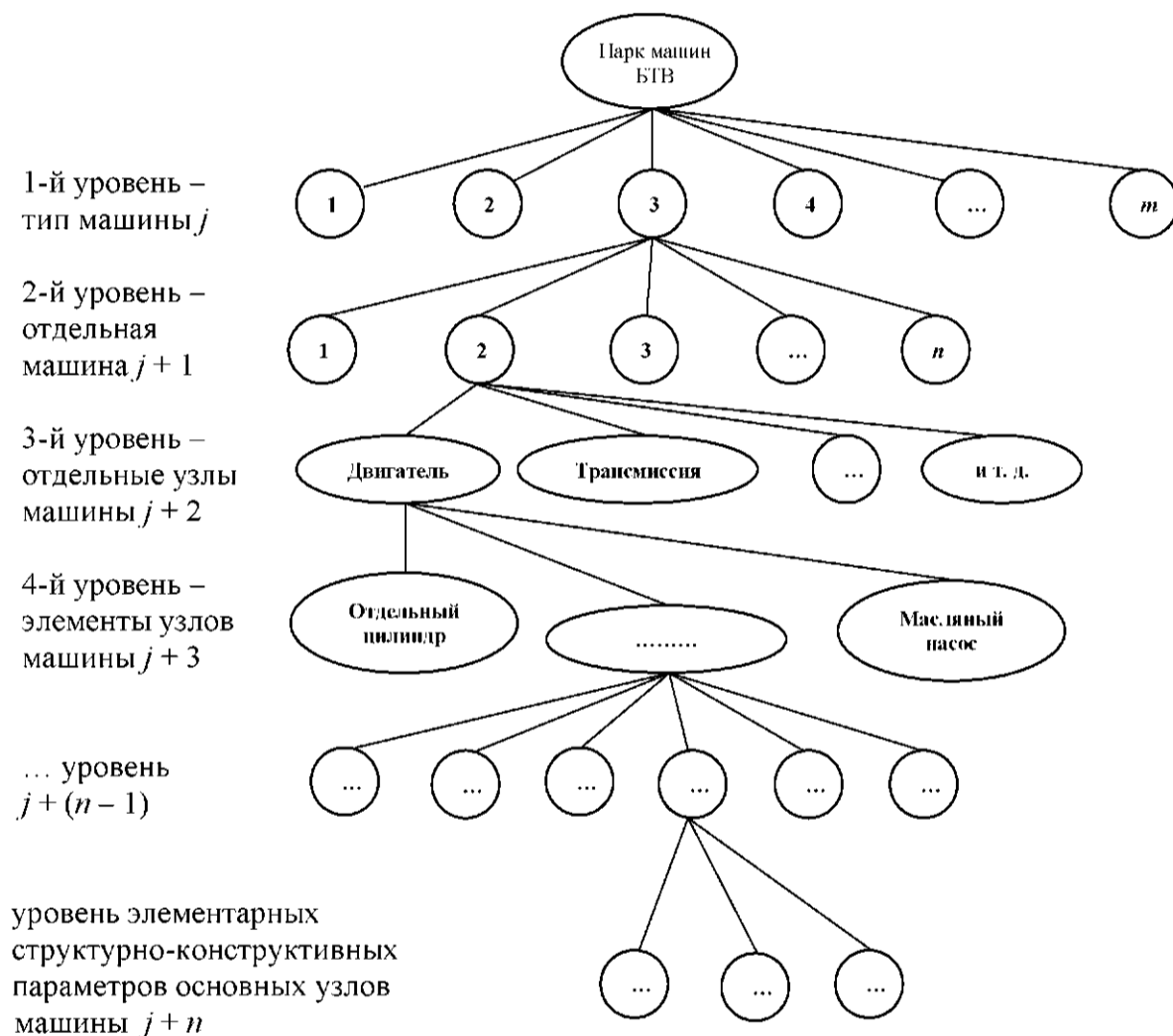


Рисунок. – Структурная схема парка машин БТВ для оценки энтропии

Практика показывает, что достаточно полную информацию о техническом состоянии сборочных единиц машин содержат смазочные материалы и рабочие жидкости. Поэтому в качестве основных диагностических симптомов целесообразно использовать такие диагностические симптомы, как вязкость, плотность и загрязненность смазочных материалов.

Таким образом, целью технического диагностирования являются поддержание установленного уровня надежности, достижение требуемых значений показателей технологических процессов, а также информационное обеспечение процесса оперативного управления эксплуатационной надежностью объектов диагностирования. Это, в свою очередь, доказывает, что техническое диагностирование может существенно влиять на всю систему ТО и Р, а следовательно, и служить ее основой.

Список литературы

1. Сидоров, В. И. Техническая диагностика / В. И. Сидоров. – М.: МАДИ, 1993. – 113 с.
2. Диагностика и техническое обслуживание машин: учеб. / А. Д. Ананьин [и др.]. – М.: Академия, 2008.
3. Александровская, Л. Н. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем: учеб. / Л. Н. Александровская, Л. Н. Афанасьев, А. П. Лисов. – М.: Логос, 2001. – 206 с.
4. Сапожников, В. В. Основы технической диагностики: учеб. пособие для вузов / В. В. Сапожников, Вл. В. Сапожников. – М.: Маршрут, 2004.

*Сведения об авторах:

Карченко Юрий Федорович.

Брель Михаил Павлович.

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 09.12.2014 г.

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

УДК 621.396.6

К. И. Пинчук, А. В. Комяк, А. Н. Мацкевич*

В статье описаны модели оценки надежности программного обеспечения, а также основные причины его отказов.

The article describes the models for calculating the reliability of the software, and also the key reasons for its failure.

Решение любой задачи, выполнение любой функции, возложенной на ЭВМ, работающей в сети или локально, возможно при взаимодействии аппаратных и программных средств. Поэтому при анализе надежности выполнения ЭВМ заданных функций следует рассматривать единый комплекс аппаратных и программных средств.

По аналогии с терминами, принятыми для обозначения показателей надежности технических устройств, под надежностью программного обеспечения (ПО) понимается свойство этого обеспечения выполнять заданные функции, сохраняя свои характеристики в установленных пределах при определенных условиях эксплуатации.

Надежность ПО определяется его безотказностью и восстанавливаемостью. Безотказность ПО – это свойство сохранять работоспособность при использовании его для обработки информации в информационных системах (ИС). Безотказностью программного обеспечения оценивается вероятность его работы без отказов при определенных условиях внешней среды в течение заданного периода наблюдения. Под отказом ПО понимается недопустимое отклонение характеристик функционирования этого обеспечения от предъявляемых требований. Определенные условия внешней среды – это совокупность входных данных и состояние самой ИС. Заданный период наблюдения соответствует времени, необходимому для выполнения на ЭВМ решаемой задачи [1].

Безотказность ПО может характеризоваться средним временем возникновения отказов при функционировании программы. При этом предполагается, что аппаратные средства ЭВМ находятся в исправном состоянии. С точки зрения надежности принципиальное отличие ПО от аппаратных средств состоит в том, что программы не изнашиваются и их выход из строя из-за поломки невозможен. Следовательно, характеристики функционирования ПО зависят только от его качества, предопределяемого процессом разработки. Это означает, что безотказность ПО определяется его корректностью и зависит от наличия в нем ошибок, внесенных на этапе создания. Кроме того, проявление ошибок ПО связано еще и с тем, что в некоторые моменты времени на обработку могут поступать ранее не встречавшиеся совокупности данных, которые программа не в состоянии корректно обработать. Поэтому входные данные в определенной мере влияют на функционирование ПО.

В ряде случаев говорят об устойчивости функционирования ПО. Под этим термином понимается способность ПО ограничивать последствия собственных ошибок и неблагоприятных воздействий внешней среды или противостоять им. Устойчивость ПО обычно обеспечивается с помощью введения различных форм избыточности, позволяющих иметь дублирующие модули программ, альтернативные программы для одних и тех же задач, осуществлять контроль за процессом исполнения программ.

Основными причинами, вызывающими нарушения нормального функционирования ПО, являются: ошибки, скрытые в самой программе; искажение входной информации; неверные действия пользователя; неисправность аппаратных средств ИС, на которой реализуется вычислительный процесс.

При разработке сложного ПО возможно возникновение ошибок, которые не всегда удается обнаружить и ликвидировать в процессе отладки. В силу этого в программах остается некоторое количество скрытых ошибок. Они являются причиной неверного функционирования этих программ [2].

Результатом появления ошибок в программе является ее отказ. Последствия отказов ПО можно разделить: на полное прекращение выполнения функций программы; кратковременное нарушение хода обработки информации в ИС.

Степень серьезности последствий отказов ПО оценивается соотношением между временем восстановления программы после отказа и динамическими характеристиками объектов, использующих результаты работы этой программы.

Аварийное завершение работы прикладного ПО легко идентифицируется, так как операционная система выдает сообщения, содержащие аварийный код. Характерными причинами появления аварийного завершения являются ошибки при выполнении макрокоманды, неверное использование методов доступа, нарушение защиты памяти, нехватка ресурсов памяти, неверное использование макрокоманды, возникновение программных прерываний, для которых не указан обработчик, и другие причины.

Если рассматривать отказавшее ПО без учета его восстановления, а также случайный характер отказов в программах, то основные показатели надежности в этом случае не отличаются от тех, которые применяются для расчета надежности невосстанавливаемых систем. При этом характер изменения этих показателей во времени будет зависеть от модели надежности ПО. Значит, основными показателями надежности ПО являются: вероятность безотказной работы программы $p(t)$, представляющая собой вероятность того, что ошибки программы не проявятся в интервале времени $(0; t)$; вероятность отказа программы $q(t)$ или вероятность события отказа ПО до момента времени t ; интенсивность отказов программы $\lambda(t)$; средняя наработка программы на отказ T , являющаяся математическим ожиданием временного интервала между последовательными отказами [3, 4].

При определении характеристик надежности ПО учитывается тот факт, что возникающие при работе программ ошибки устраняются, количество ошибок уменьшается и, следовательно, их интенсивность понижается, а наработка на отказ программы увеличивается. В связи с такими предположениями существует несколько моделей оценки надежности ПО: модель с дискретно-понижающей частотой появления ошибок (ДПЧПО), модель с дискретным увеличением наработки на отказ или ошибку ПО, экспоненциальная модель надежности ПО [5].

Модель с дискретно-понижающей частотой появления ошибок ПО,

В этой модели предполагается, что интенсивность отказов программы $\lambda(t)$ является постоянной величиной до обнаружения возникшей ошибки и, как следствие, отказа программы и ее устранения. После этого значение $\lambda(t)$ уменьшается и интенсивность отказов снова становится константой. В этой модели предполагается, что между $\lambda(t)$ и числом оставшихся в программе ошибок существует зависимость

$$\lambda(t) = K(M - i) = \lambda_i, \quad (1)$$

где M – неизвестное первоначальное число ошибок;

i – число обнаруженных ошибок, зависящее от времени t ;

K – некоторая константа.

Плотность распределения времени обнаружения i -й ошибки t_i определяется соотношением

$$f(t_i) = \lambda_i e^{-\lambda_i t_i}. \quad (2)$$

Значения неизвестных параметров K и M могут быть оценены на основании последовательности наблюдения интервалов между моментами обнаружения ошибок.

Характер изменения интенсивности отказов для этой модели представлен на рисунке 1.

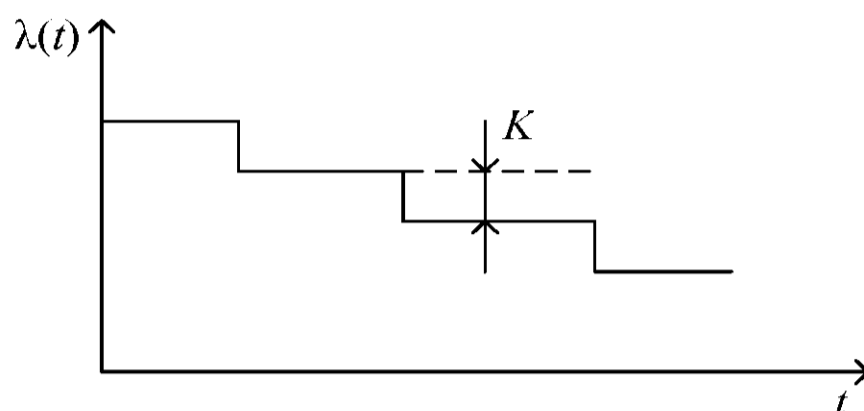


Рисунок 1. – Характер изменения интенсивности отказов программы от времени наработки при модели с дискретно-понижающей частотой появления ошибок

Анализ модели с ДПЧПО ПО показывает, что не всегда при устранении ошибки интенсивность отказов уменьшается на одну и ту же величину K , так как разные ошибки имеют различное влияние на ход исполнения программы; довольно часто возникают ситуации, при которых устранение одних ошибок приводит к появлению новых; не всегда удается устранить причину ошибки, и программу продолжают использовать, так как при других исходных данных ошибка может себя и не проявить.

Модель с дискретным увеличением времени наработки на отказ

Основным допущением в этой модели является предположение о том, что отказы и ошибки программы в начале эксплуатации возникают часто. По мере отладки программы таких ошибок становится меньше, а время наработки на отказ после ликвидации очередного отказа увеличивается (рисунок 2).

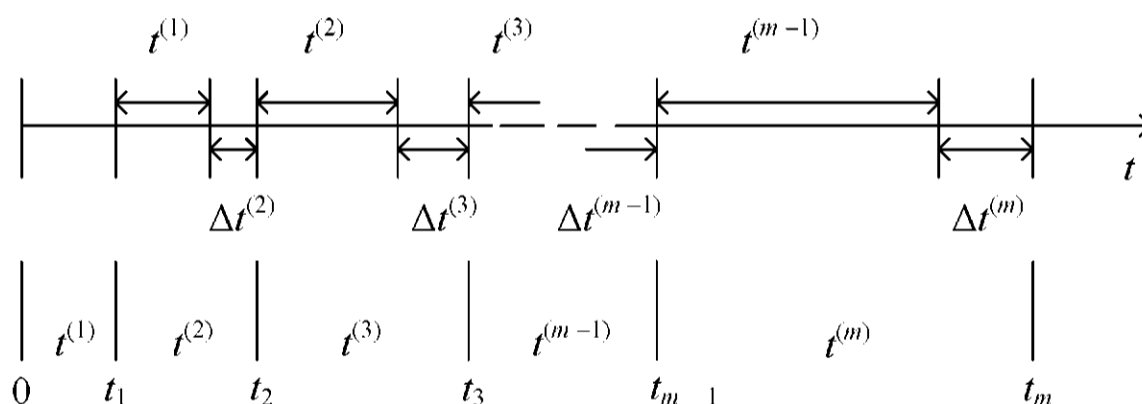


Рисунок 2. – Диаграмма интервалов времени наработки на отказ компьютерной программы

На диаграмме величины $t_1, t_2, t_3, \dots, t_{m-1}, t_m$ – случайные моменты времени возникновения первого, второго, третьего и так далее – m -го отказов. Величины $t^{(1)}, t^{(2)}, t^{(3)}, \dots, t^{(m-1)}, t^{(m)}$ – случайные интервалы времени между соседними отказами программы (обозначены под первым рядом нижних скобок диаграммы). Интервалы $\Delta t^{(2)}, \Delta t^{(3)}, \Delta t^{(m-1)}, \Delta t^{(m)}$ также являются случайными временными интервалами.

Рассмотрим среднюю наработку до возникновения m -го отказа. Она равна математическому ожиданию от t_m :

$$t_{mcp} = M[t_m] = M \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^i M[\Delta t] \right] = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^i M[\Delta t] = \frac{m(m+1)}{2} M[\Delta t]. \quad (3)$$

Из полученного выражения видно, что средняя наработка до отказа возрастает с увеличением числа отказов.

Оценки $M[\Delta t]$ и $\sigma_{\Delta t}^2$ получаются по данным об отказах программы в течение периода наблюдения t_n :

$$\overline{M} \Delta t = \frac{1}{m_n} \sum_{i=1}^{m_n} \Delta t(i); \quad (4)$$

$$\overline{\sigma}^2_{\Delta t} = \frac{1}{(m_n - 1)} \sum_{i=1}^{m_n} (\Delta t^i - \overline{M}[\Delta t])^2, \quad (5)$$

где m_n – число отказов за интервал времени $(0, t_n)$.

Анализ данной модели показывает, что не всегда время наработки на отказ программы будет уменьшаться при устранении ошибок, так как возможно появление новых ошибок. Во время эксплуатации ПО могут возникать ошибки при определенной последовательности исходных данных, что не позволит обнаружить причину ошибок.

Экспоненциальная модель надежности ПО

Основным предположением этой модели является экспоненциальный характер изменения числа ошибок в программе во времени. Прогноз надежности программы производится на основании данных, получаемых во время ее тестирования.

Основными параметрами модели являются:

τ – суммарное время функционирования от начала тестирования (с устранением обнаруженных ошибок) до момента оценки надежности;

M – число ошибок, имеющихся в программе перед началом тестирования;

$m(\tau)$ – конечное число исправленных ошибок;

$m_0(\tau)$ – число оставшихся ошибок.

Предполагается, что число ошибок в программе в каждый момент времени имеет пуассоновское распределение, а временной интервал между двумя ошибками распределен по экспоненциальному закону. Параметр этого распределения изменяется после распределения очередной ошибки.

Интенсивность отказов считается непрерывной функцией, пропорциональной числу оставшихся ошибок. С учетом введенных параметров и предположений очевидно, что

$$m_0(\tau) = M - m(\tau), \quad (6)$$

а интенсивность ошибок

$$\lambda(\tau) = C m_0(\tau), \quad (7)$$

где C – коэффициент пропорциональности, учитывающий быстродействие ЭВМ и число команд в программе.

Будем характеризовать надежность программы после тестирования в течение времени τ средним временем наработки на отказ:

$$T_0 = \frac{1}{\lambda(\tau)}. \quad (8)$$

Следовательно,

$$T_0 = \frac{1}{CM} \exp C\tau . \quad (9)$$

Введем величину T'_{om} – исходное значение среднего времени наработки на отказ перед тестированием, которое равно

$$T'_{om} = \frac{1}{CM} . \quad (10)$$

Подставляя это значение в выражение (9), получим

$$T_0 = T'_{om} \exp\left(\frac{\tau}{MT'_{om}}\right) . \quad (11)$$

Из этого выражения видно, что среднее время наработки на отказ увеличивается по мере выявления и исправления ошибок. Таким образом, аналитические модели оценки надежности дают возможность исследовать закономерности проявления ошибок в программе и прогнозировать надежность при ее разработке и эксплуатации.

Так как в последнее время наблюдается устойчивый рост требований к таким характеристикам информационных систем, как надежность и производительность, необходимость оценки надежности программного обеспечения приобретает критически важную роль.

Для обеспечения надежности программ предложено множество подходов, включая организационные методы разработки, различные технологии и технологические программные средства, что требует, очевидно, привлечения значительных ресурсов. Однако отсутствие общепризнанных критериев надежности не позволяет ответить на вопрос, насколько надежнее становится программное обеспечение при соблюдении предлагаемых процедур и технологий и в какой степени оправданы затраты. Таким образом, задача оценки надежности программного обеспечения так же важна, как и обеспечение надежности.

Список литературы

1. Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / В. Л. Бройдо. – СПб.: Питер, 2004. – 543 с.
2. Каштанов, В. А. Теория надежности сложных систем / В. А. Каштанов, А. И. Медведев. – М.: Европейский центр по качеству, 2002. – 469 с.
3. Орлов, И. А. Эксплуатация и ремонт ЭВМ, организация работы вычислительного центра / И. А. Орлов, В. Ф. Корнюшко, В. В. Бурляев. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 400 с.
4. Острейковский, В. А. Теория надежности / В. А. Острейковский. – М.: Высш. шк., 2003. – 363 с.
5. Бейзер, Б. Тестирование черного ящика. Технологии функционального тестирования программного обеспечения и систем / Б. Бейзер. – СПб.: Питер, 2004. – 292 с.

*Сведения об авторах:

Пинчук Кирилл Игоревич,
 Комяк Александр Васильевич,
 Мацкевич Артур Николаевич.
 УО «Военная академия Республики Беларусь».
 Статья поступила в редакцию 11.03.2015 г.

**МЕТОДИКА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В ИЕРАРХИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ НА ОСНОВЕ
СЛЕДЯЩИХ СИСТЕМ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ**

УДК 331.103.244

Н. В. Пушкарёва, В. А. Гушо*

Предложена методика представления информации для операторов иерархических систем управления сложными техническими объектами на основе следящих систем непрерывного действия. Разработанная схема иерархической системы управления может применяться в качестве диагностирующего устройства для комплектования боевых расчетов операторами, предрасположенными к групповой деятельности.

The technique of representation of the information for operators of hierarchical control systems of difficult technical objects on the basis of watching systems of continuous action is offered. The developed scheme of a hierarchical control system can be applied as the diagnosing device to acquisition of fighting calculations by the operators predisposed to group activity.

Комплектование боевых расчетов (БР), управляющих системами высокой ответственности, производится лучшими, наиболее подготовленными операторами. Для особо важных человеко-машинных систем осуществляется специальный отбор и подготовка операторов. Критерием отбора служит уровень природных способностей кандидатов к некоторым видам деятельности.

Групповая деятельность операторов иерархических систем управления (ИСУ) имеет особенности на всех этапах их работы. Появляется необходимость управления общими процессами ИСУ [1]. Под управлением понимается формирование (комплектование) групп операторов и эргономическое обеспечение качества их работы. Для комплектования групп необходимо произвести специальный подбор операторов, предрасположенных к групповой деятельности. В качестве диагностического устройства для подбора операторов БР предлагается использовать иерархическую систему слежения (рисунок 1).

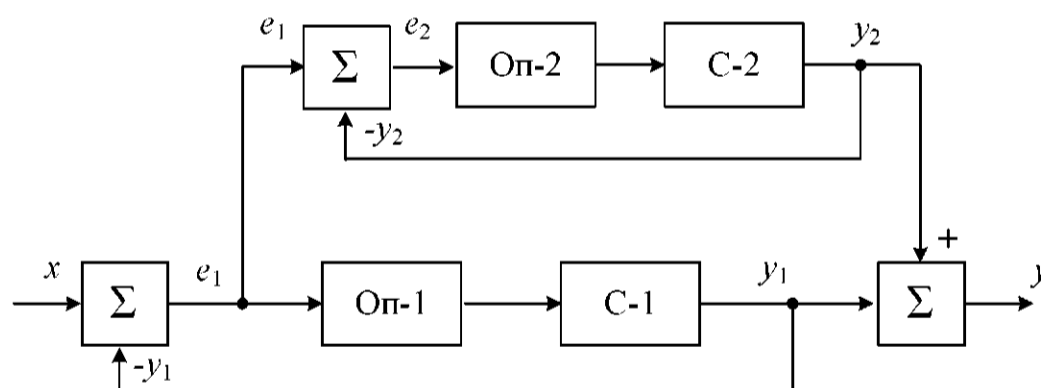


Рисунок 1. – Структурная схема иерархической системы управления

Структурная схема иерархической системы управления (ИСУ), представленная на рисунке 1, содержит две идентичные системы ручного слежения [2]. Человек-оператор Оп-1 следит за входным сигналом x при помощи системы С-1. Его частная ошибка сопровождения

$$e_1 = x - y_1, \quad (1)$$

где y_1 – выходная величина первой системы слежения.

Верхней системой С-2 управляет оператор Оп-2. Для него входным сигналом является ошибка e_1 . На дисплей оператора 2 поступает разность между ошибкой сопровождения опе-

ратора 1 и выходной величиной y_2 системы С-1. Следовательно, частная ошибка слежения оператора 2 равна

$$e_2 = e_1 - y_2. \quad (2)$$

Выходная величина объединенной схемы ИСУ представляет собой сумму выходных величин подсистем:

$$y = y_1 + y_2. \quad (3)$$

Ошибка слежения e объединенной системы по определению равна

$$e = x - y, \quad (4)$$

Исключив e_1 из (1) и (2), находим

$$e_2 = x - y_1 - y_2 = x - (y_1 + y_2). \quad (5)$$

Исключив сумму $(y_1 + y_2)$ из (3) и (5), получим

$$e_2 = x - y. \quad (6)$$

Сравнив (4) и (6), приходим к выводу, что ошибка объединенной системы ИСУ равна ошибке второй подсистемы:

$$e = e_2. \quad (7)$$

Из этого равенства еще не следует, что действия оператора 1 никак не влияют на эффективность совместной работы двух операторов [3]. Ошибка оператора 1 в явном виде не входит в окончательную ошибку ИСУ, но она важна, так как существенно влияет на точность действий оператора 2, для которого она является входным сигналом.

В ИСУ, выполненной на базе следящих систем непрерывного действия, например систем автоматического сопровождения по дальности (рисунок 2), вторая система слежения измеряет ошибку первой и компенсирует ее в выходном сигнале основной системы со своей точностью.

Оператор 2, являясь подчиненным оператором [4], сопровождает сигнал от цели и компенсирует ошибку сопровождения этой цели оператором 1. Каждый из операторов видит сигнал от цели на экране, например своего осциллографа, и сопровождает его стробами сопровождения.

«Имитатор цели» (рисунок 2) формирует цель 2, закон движения которой соответствует закону движения цели 1, и включает в себя ошибку сопровождения цели оператором 1.

Методика представления информации для подчиненного оператора 2 включает в себя:

1. Выбор масштабов разверток экранов осциллографов.

В ИСУ оператор 1 работает в «грубом», а оператор 2 в «точном» режиме сопровождения отметки от цели. Это обеспечивается выбором масштабов разверток осциллографов. Например, масштаб развертки осциллографа оператора 1 выбран равным M_1 . Масштаб развертки определяется частным от деления 1 см на величину выбранной развертки осциллографа (мс). Для подчиненного оператора 2 масштаб выбирается в зависимости от наблюдаемости отметки цели 1 на экране. Если она наблюдается на масштабе M_2 в приемлемой пропорции к развертке, то необходимо:

рассмотреть ближайшие по длительности величины разверток осциллографа 2 и определить их масштабы M_1, M_2, \dots ;

определить длину импульса цели в этих масштабах: $t_{ин} = t_{и} M_n$;

сравнить длину импульса цели $t_{ин}$ с длиной экрана L_0 осциллографа.

Сопровождение импульса возможно при выполнении условия $t_{ин} < L_0$. Пусть этому критерию соответствует величина развертки экрана осциллографа 2, например, при масштабе M_2 .

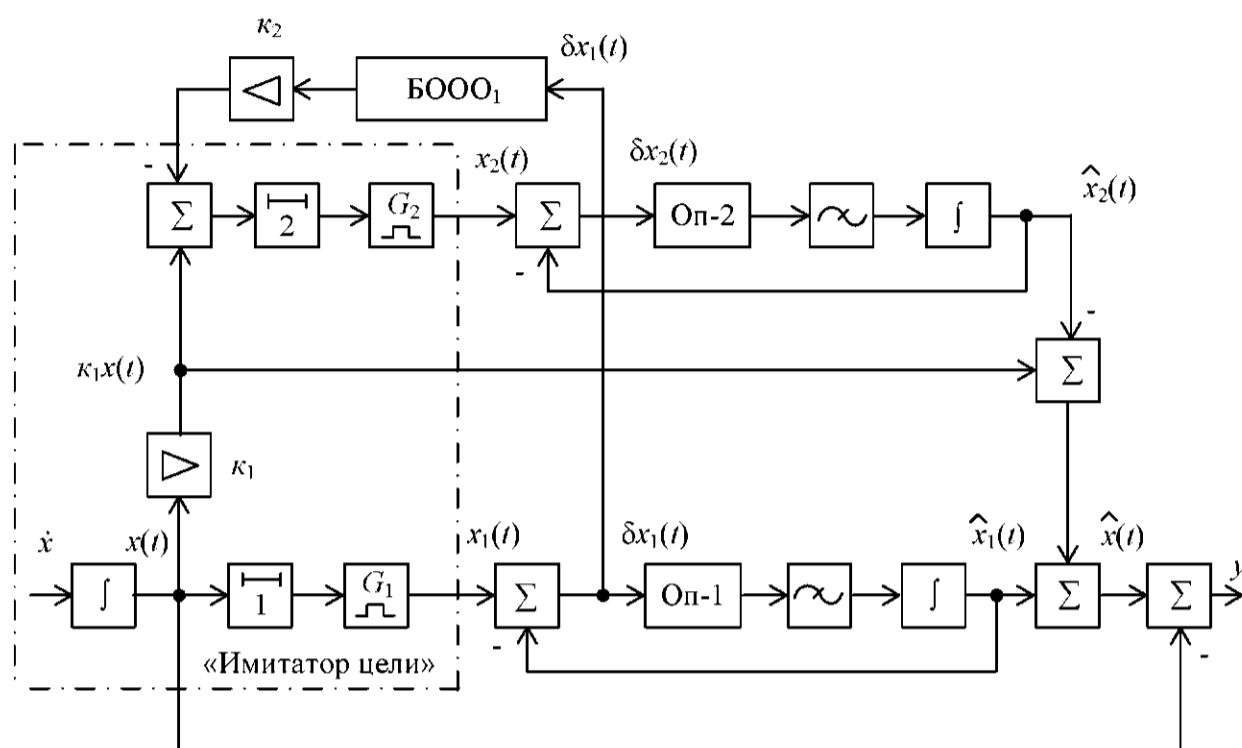


Рисунок 2. – Иерархическая система управления

2. Выбор коэффициента K_1 .

Отметки от цели перемещаются по разверткам экранов осциллографов со скоростями:

$$V_{и1} = V_{ц} M_1, \quad V_{и2} = V_{ц} M_2.$$

Масштабы разверток осциллографов разные ($M_2 > M_1$), поэтому относительные скорости перемещения импульса цели на них тоже разные ($V_{и2} > V_{и1}$). Операторы поставлены в неравные условия. Для исключения этого необходимо уменьшить скорость перемещения цели по экрану осциллографа 2 в K_1 раз:

$$K_1 = \frac{V_{и1}}{V_{и2}} = \frac{M_1}{M_2}.$$

Таким образом, для обоих операторов сформирован сигнал отметки от цели, изменяющий свое положение по закону $x(t)$, формируемому имитатором цели. Для оператора 1 это цель 1, а для оператора 2 – цель 2.

3. Расчет преобразователя ошибки оператора 1 в видимое изображение для подчиненного оператора 2.

Ошибка сопровождения $\delta x_1(t)$ первого оператора представляет собой на экране осциллографа расстояние между центром отметки сигнала от цели и стыком стробов сопровождения. Она измеряется оператором 1 визуально. Эту ошибку необходимо передать на экран осциллографа подчиненного оператора. Для этого необходимо ее измерить, преобразовать и передать на экран в виде сдвига по дальности отметки сигнала, задаваемого «Имитатором цели». Эти операции производятся в блоке оценки ошибки первого оператора (БООО₁).

3.1. Определение линейных размеров наибольшей возможной ошибки сопровождения отметки от цели оператором 1.

Важнейшим элементом системы автоматического сопровождения по дальности является временной дискриминатор (ВД), позволяющий выделить информацию о рассогласовании между истинным значением дальности до цели и измеренным. Основным параметром его дискриминационной характеристики является коэффициент преобразования:

$$K_{\alpha} = \operatorname{tg}(\alpha) = \frac{U_{ВД}}{\Delta t},$$

где $U_{ВД}$ – это напряжение на выходе ВД, соответствующее наибольшему рассогласованию Δt линейного участка этой характеристики.

Примем для ИСУ заданную точность слежения оператором 1 равной Δt_1 . Следовательно, ей будет соответствовать максимальная ошибка сопровождения оператором, линейный размер которой на экране осциллографа равен

$$\delta z = \Delta t_1 M_1.$$

Эта ошибка должна сместить по дальности отметку от цели 2. Линейный размер максимального смещения

$$X = \delta z \frac{M_2}{M_1}.$$

3.2. *Определение коэффициента передачи K_2 сигнала ошибки слежения оператора 1 за отметкой от цели на осциллограф подчиненного оператора 2.*

Схемы переменной задержки СПЗ-1 и СПЗ-2 одинаковы и имеют коэффициент усиления, равный

$$K_{СПЗ} = \frac{t_{и\max}}{U_{\max}},$$

где $t_{и\max}$ – максимальная длительность импульса, формируемая СПЗ; U_{\max} – максимальное напряжение, которое соответствует $t_{и\max}$.

Усилитель K_1 и СПЗ-2 включены последовательно, поэтому их общий коэффициент усиления K_0 равен

$$K_0 = K_1 K_{СПЗ}.$$

Максимальная длительность импульса СПЗ-2 будет равна

$$t_{и2} = U_{\max} K_0.$$

Отметка от цели 2 будет находиться на экране осциллографа оператора 2 на максимально возможном расстоянии L_2 от начала развертки, равном

$$L_2 = t_{и2} M_2.$$

Если эта величина L_2 меньше длины экрана осциллографа L_0 , то есть возможность смещения сформированной отметки от цели 2 еще на величину линейного размера максимального смещения X . Изменить длительность импульса СПЗ-2 на величину максимальной ошибки сопровождения отметки цели оператором 1 можно напряжением с ВД, которое должно быть не более U_{\max} . Значит,

$$t'_{и2} = K_0 U_{\max}.$$

Из этого уравнения найдем коэффициент передачи напряжения с ВД через схему СПЗ-2:

$$K_0^* = \frac{t'_{и2}}{U_{\max}}.$$

Чтобы обеспечить величину коэффициента передачи K_0^* , необходимо между ВД и СПЗ-2 поставить усилитель с коэффициентом усиления, равным

$$K_2 = \frac{K_{СПЗ}}{K_0^*}.$$

Таким образом, с помощью данной методики можно представить информацию для операторов и разработать диагностическое устройство в виде иерархической системы управления (рисунок 2) на основе следящих систем непрерывного действия. «Имитатор цели» ИСУ позволяет задавать различные законы движения цели, обучать операторов и контролировать их подготовленность к выполнению поставленных задач.

Список литературы

1. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем: учеб. для техн. вузов / В. П. Тарасик. – Минск: Дизайнпро, 1997. – 640 с.
2. Мелешев, А. М. Одна структурная возможность повышения точности слежения эргатической системы / А. М. Мелешев // Эргатические динамические системы управления: сб. ст. / Акад. наук украинской ССР. Ордена Ленина ин-т кибернетики. – Киев: Наукова думка, 1975. – С. 4.
3. Бодров, В. А. Некоторые психологические проблемы проектирования использования тренажеров при подготовке операторов / В. А. Бодров // Психологические проблемы подготовки специалистов с использованием тренажных средств: сб. науч. тр. / Акад. наук СССР. Институт психологии. – М., 1988. – 20 с.
4. Цыбулевский, И. Е. Человек как звено следящей системы / И. Е. Цыбулевский. – М.: Наука, 1981. – 288 с.

*Сведения об авторах:

Пушкарьова Наталья Владимировна.

Гушо Владимир Августиневич.

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 10.12.2014 г.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ПИЛОТА ВЕРТОЛЕТА ПО ДАННЫМ БОРТОВЫХ УСТРОЙСТВ РЕГИСТРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ПОЛЕТА

УДК 621.4

А. А. Санько, Р. Л. Тюпин, А. А. Шейников*

В статье представлена методика оценки профессиональных качеств пилота вертолета по данным бортовых устройств регистрации параметров полета. Методика отличается использованием различий в законах распределения параметров управляющих воздействий на несущий винт вертолета пилотов разной классной квалификации.

The technique of helicopter pilot professional qualities assessment by flight parameters record analysis is presented in article. The technique use distinctions in distribution parameters laws of the operating impacts of different qualification pilots on the helicopter bearing screw.

В настоящее время в авиационные части поступает сложная авиационная техника, оснащенная новейшей электроникой. Что касается человека (пилота), он почти не изменился, не изменилась и система его подготовки к полетам. Отмеченные обстоятельства способствуют совершению ошибок пилотами, многие из которых чреваты серьезными последствиями, что подтверждается статистикой по авариям и катастрофам. За 2013 г. в мире произошло 122 авиакатастрофы, в которых погибло 362 человека. Около 47 % аварий и катастроф произошло на этапе посадки, в 66 % случаев – по вине пилотов.

В настоящее время в авиации для оценки качества пилотирования воздушного судна используется методика, основанная на анализе предельных отклонений текущих значений параметров от их заданных значений при выполнении контролируемых элементов полета [4]. Существенным недостатком данной методики является невозможность отследить динамику развития профессиональных качеств пилота в течение заданного времени (неделя, месяц, год и т. д.). В [2] предложена методика оценивания качества пилотирования самолета, в которой происходит оценка действий летчика по контрольным сечениям этапа посадки. Недостатком данной методики является трудность обоснования выбора и числа временных интервалов контрольных сечений. В [1] предложена методика оценивания качества пилотирования самолета летчиком на этапе посадки с использованием параметра угла отклонения ручки управления самолетом по тангажу, его дальнейшей статистической обработке и фильтрации. Решение о качестве пилотирования самолета принимается автоматизированной системой наземной обработки полетной информации путем сравнения величины оценки формы кривой плотности распределения значений информативного параметра с эталонными значениями, найденными для летчиков различных классов квалификаций. Данный метод показал свою эффективность для оценки качества пилотирования самолетов военной авиации России [5]. Однако для оценки качества пилотирования вертолетов требуется нахождение другого информативного параметра, чувствительного к изменениям стиля пилотирования вертолета.

Таким образом, задача по разработке новых научно обоснованных методик контроля развития профессионализма пилотов вертолета на этапе посадки является весьма актуальной [1, 2].

В настоящее время структура формирования оценки качества пилотирования вертолета состоит из четырех уровней (рисунок 1). На первом, втором и четвертом уровне решение принимает человек, поэтому в оценке качества пилотирования пилотом вертолета будет присутствовать некоторая степень субъективности. На третьем уровне решение принимает наземное устройство обработки полетной информации с минимальной степенью субъективности [1].

Таким образом, целесообразно разработать методику оценки профессиональных качеств пилота для третьего уровня.

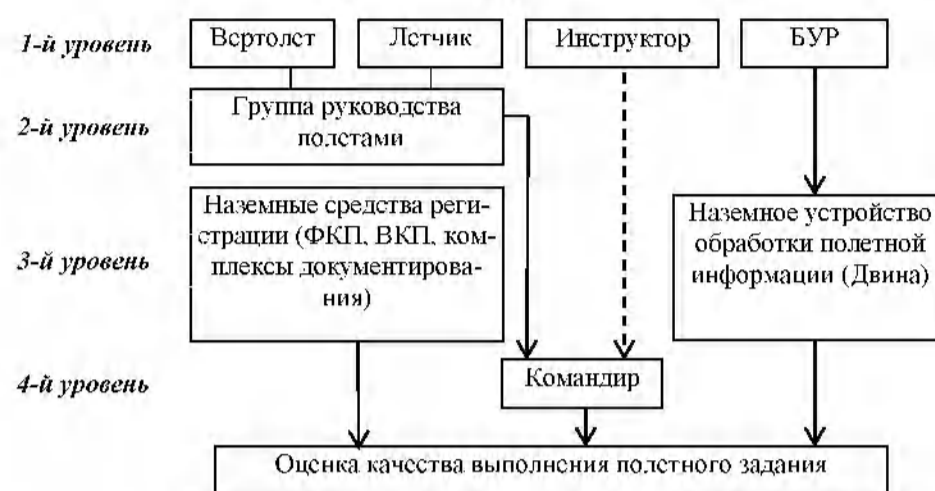
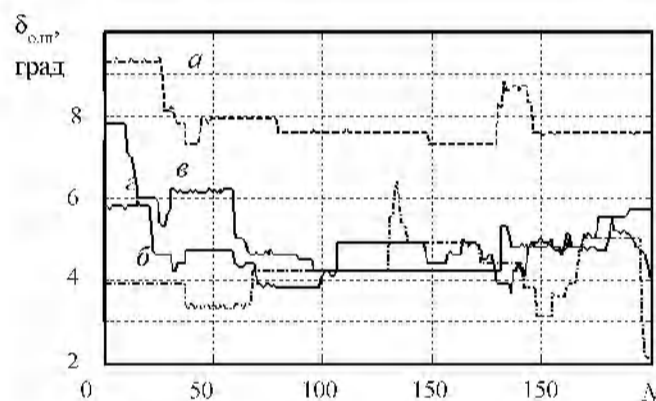


Рисунок 1. – Структура формирования оценки качества пилотирования

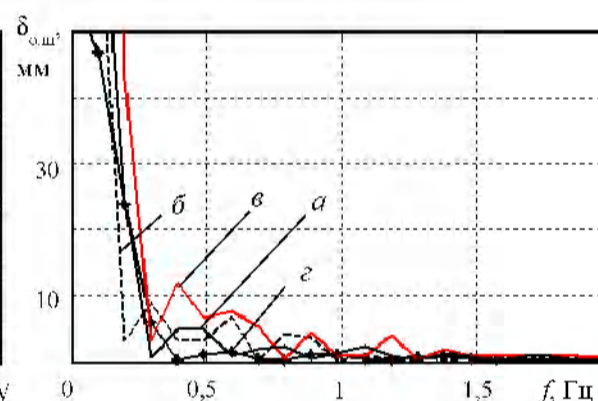
Выбор информативного параметра на этапе посадки основывался на расчете коэффициентов корреляции между управляющими воздействиями на вертолет и высотой полета. Расчеты показали, что максимальный коэффициент корреляции составляет $r_{\text{ш}}^{\text{ош}} = 0,94$ для управляющего воздействия, общий шаг несущего винта $\delta_{\text{о.ш}}$ (ОШВ).

Из рисунков 2 и 3 видно, что выполнить разделение летчиков по их классной квалификации по зависимостям $\delta_{\text{о.ш}} = f(N)$ и $\delta_{\text{о.ш}} = f(f)$ достаточно затруднительно.



a, b – пилот 3-го класса; $в, г$ – пилот 1-го класса

Рисунок 2. – Графики изменения параметра «ОШВ» на этапе посадки



$a, б$ – летчик без класса; $в, г$ – летчик 1-го класса

Рисунок 3. – Низкочастотный диапазон перемещения ручки ОШВ

На рисунке 4 представлены эмпирические и теоретические кривые плотностей распределения параметра $\delta_{\text{о.ш}}$ (количество рассмотренных посадок больше 30, заход на посадку с высоты 170–310 м, вертолет типа Ми-8).

Проведенный тест Колмогорова – Смирнова показал, что для летчика 3-го класса лучше всего подходит weibullовское распределение (критический уровень значимости – 0,14), а для летчика 1-го класса – нормальное распределение (критический уровень значимости – 0,9).

Параметры законов распределения величины $\delta_{\text{о.ш}}$ для летчиков 3-го (1) и 1-го класса (2) имеют вид:

$$F(\delta_{\text{о.ш}}) = ABX^{B-1}E^{-B\delta_{\text{о.ш}}}, \quad (1)$$

$$F(\delta_{\text{о.ш}}) = \frac{1}{\delta\sqrt{2\pi}}E^{-\frac{(\delta_{\text{о.ш}}-m)^2}{2\delta^2}}, \quad (2)$$

где $A = 6,06$ – параметр масштаба; $B = 10,45$ – параметр формы функции; $\delta = 0,09$ – средне-квадратическое отклонение величины $\delta_{0,ш}$; $m = 1,41$ – математическое ожидание величины $\delta_{0,ш}$.

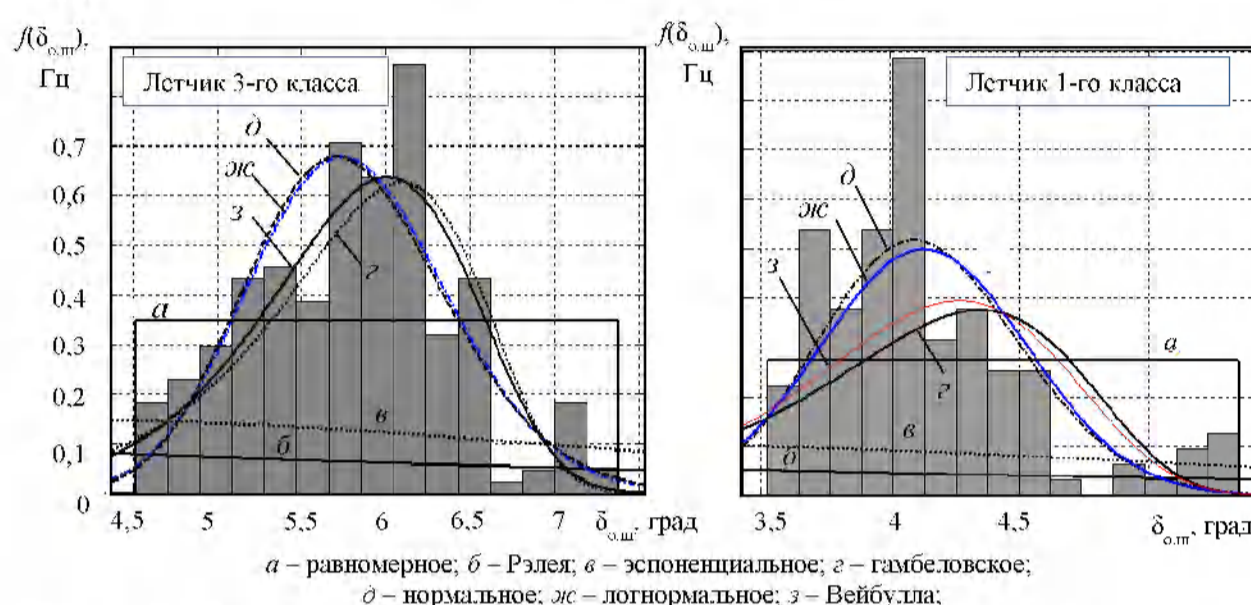


Рисунок 4. – Эмпирические и теоретические кривые плотностей распределения для пилотов различной классной квалификации

Так как законы, описывающие распределение величины $\delta_{0,ш}$ для летчиков различной классной квалификации различны, то в качестве информативного параметра, характеризующего его профессиональное развитие, предлагается использовать коэффициент асимметрии формы кривой плотности распределения (таблица).

Эталонное значение коэффициента $A\delta_{0,ш,эт}$ для пилота искомой классной квалификации рассчитывалось по оценке усредненной кривой плотности распределения (см. рисунок 4). Исходными данными для ее расчета являлись значения:

$$\delta_{0,ш}^i = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M \delta_{0,ш}^{ij},$$

где $j=1, M$ – количество записей посадок вертолета летчиками одинаковой классной квалификации, $i=1, N$ – количество значений параметра $\delta_{0,ш}$ в файле записи данных.

Таблица. – Оценка усредненной формы кривой плотности распределения величины $\delta_{0,ш}$ для пилотов различной классной квалификации

Информативный параметр оценки формы кривой плотности распределения	Летчик 3-го класса, $A\delta_{0,ш,3}$	Летчик 1-го класса, $A\delta_{0,ш,1}$	Отношение, $A\delta_{0,ш,3}/A\delta_{0,ш,1}$
Коэффициент асимметрии ($A\delta_{0,ш,эт}$)	-0,42	0,02	20

Выбор значения $A\delta_{0,ш}$ в качестве информативного параметра обусловлен его высокой информативностью (см. таблицу), а также возможностью использования данного коэффициента для грубой предварительной проверки закона на нормальность [3].

По результату сравнения текущего $A\delta_{0,ш,тек}$ и эталонного значения $A\delta_{0,ш,эт}$ и с учетом ранее полученных значений $A\delta_{0,ш,тек}$ (неделя, месяц, год и т. д.) можно сделать вывод о профессиональном развитии летчика во времени.

Для определения границ перехода из одного профессионального состояния в другое были рассчитаны значения доверительных границ коэффициента $A\delta_{0,ш}$ для пилотов различной классной квалификации:

(-0,72 и -0,12) для пилота 3-го класса;

(-0,27 и 0,31) для пилота 1-го класса (при 95 % вероятности попадания величины $A\delta_{0,ш}$ в доверительный интервал).

Формулы, используемые для нахождения нижней и верхней границы доверительного интервала, имеют вид [3]:

для пилота 1-го класса:

$$A_m\delta_{0,ш} - t_\gamma \frac{\delta_{A'}}{\sqrt{n}}; A_m\delta_{0,ш} + t_\gamma \frac{\delta_{A'}}{\sqrt{n}},$$

где t_γ – параметр Стьюдента; n – количество рассмотренных посадок; $\delta_{A'}$ – среднее квадратическое отклонение случайной величины $A\delta_{0,ш}$ от своего математического ожидания.

для пилота 3-го класса:

$$t_{\beta}^H = H_{\kappa}^{\beta} \left(\frac{1-\beta}{2} \right) A + C; t_{\beta}^B = H_{\kappa}^{\beta} \left(\frac{1+\beta}{2} \right) A + C,$$

где H_{κ}^{β} – квантиль закона распределения Вейбулла; $C = A_{\min}\delta_{0,ш} - 0,5A$ – смещение начала рассеивания; $A_{\min}\delta_{0,ш}$ – минимальное значение статистического ряда случайной величины $A\delta_{0,ш}$; $\beta = 0,95$ – доверительная вероятность.

Границы разделения профессиональных качеств пилота пересекаются, что характеризует некоторую степень неопределенности (рисунок 5).

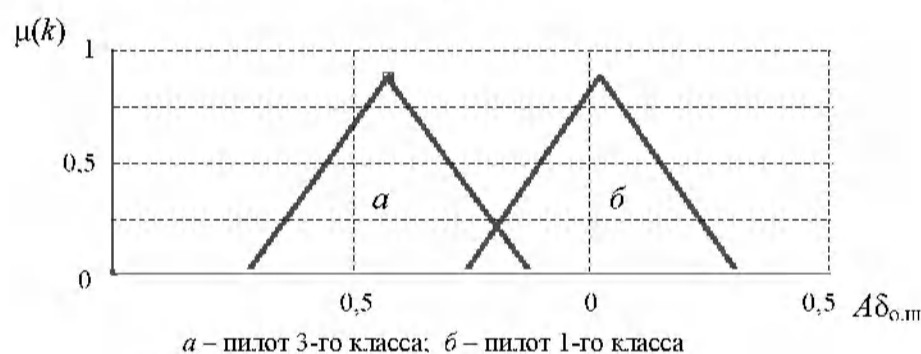


Рисунок 5. – Функции принадлежности признака $A\delta_{0,ш}$ к классной квалификации

Можно предположить, что границы разделения функции $\mu(\kappa)$ для пилота 2-го класса также пересекаются с границами функций $\mu(a)$ и $\mu(b)$. В качестве решения этой проблемы предлагается считать, что при попадании значения информативного признака в зону пересечения доверительных границ соседних классов пилот не твердо соответствует более высокому классу и требует доучивания. В таком случае предлагается относить профессиональные качества пилота к более низкому классу [7]:

$$k = \min (\mu(a), \mu(\kappa), \mu(b)), \quad (3)$$

где k – классная квалификация пилота.

Таким образом, предлагаемая методика оценивания профессиональных качеств пилота вертолета по данным штатного бортового устройства регистрации параметров полета включает в себя следующие этапы:

1. Определяется этап снижения вертолета с помощью стандартных алгоритмов наземного устройства обработки полетной информации.
2. В наземном устройстве обработки полетной информации формируется массив данных об угле отклонения ручки общего шага несущего винта на этапе посадки.
3. Сохраняется информативный параметр $\delta_{0,ш}$ в отдельный файл.
4. Строится кривая плотности распределения параметра $\delta_{0,ш}$.
5. Рассчитывается текущее значение $A\delta_{0,ш}$, характеризующее профессиональное

развитие летчика в текущий момент времени, – посадка выполнена на уровне: летчика-снайпера, летчика 1-го класса, летчика 2-го класса и т. д.

6. По результату сравнения $A\delta_{o,ш.тек}$ с $A\delta_{o,ш.эт}$ и с учетом ранее полученных значений $A\delta_{o,ш.тек}$ (неделя, месяц, год и т.д.) делается вывод о профессиональном развитии летчика. При попадании значения $A\delta_{o,ш.тек}$ в зону пересечения доверительных границ двух соседних классов профессиональные качества пилота относят к более низкому классу.

На рисунке 6 представлена структурная схема предлагаемой методики оценки профессионального развития пилота вертолета на этапе посадки.



Рисунок 6. – Структурная схема реализации предлагаемой методики оценки профессионального развития летчика

Данную методику возможно внедрить в «штатную» систему обработки полетной информации, например «Двина-М», в качестве дополнительного программного модуля, реализующего разработанную методику.

Таким образом, в процессе проведенных исследований разработана методика оценки профессиональных качеств пилота вертолета на этапе посадки по данным бортовых устройств регистрации параметров полета, а также предложена структурная реализация указанной методики.

Список литературы

1. Оценка качества управления сложными техническими объектами / И. И. Тихий [и др.] // Вестн. Иркут. гос. тех. ун-та. – 2008. – Вып. 2 (34). – С. 37–41.
2. Быстров, С. А. Методы и средства объективного контроля: учеб. пособие / С. А. Быстров, И. С. Хуснетдинов. – М.: ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, 2008. – С. 68–76.
3. Закс, Л. Статистическое оценивание / пер. с нем. В. Н. Варыгина; под ред. Ю. П. Адлера, В. Г. Горского. – М.: Статистика, 1976. – 598 с., ил.
4. Устройство для оценки качества пилотирования самолета летчиком: пат. 1702807 СССР, МПК G 01R 31/06 / В. В. Кашковский, Ю. А. Кибардин, В. В. Устинов; № 4729345; заявл. 11.08.89; опубл. 1.09.91.

5. Полуэктов, С. П. Расширение возможностей программно-аппаратных средств обработки полетной информации при решении задач оценки качества пилотирования воздушного судна / С. П. Полуэктов, Е. П. Колесников // Актуальные вопросы науки и техники в сфере развития авиации: сб. тез. докл. VI Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 15–16 мая 2014 г. / УО «Воен. акад. Респ. Беларусь»; редкол.: А. А. Шейников. – Минск, 2014. – С. 85–86.

6. Гуц, А. К. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие. – Омск: Наследие: Диалог-Сибирь, 2003. – 108 с.

7. Прикладные нечеткие системы / К. Асаи [и др.]; под ред. Т. Тэрано, К. Асаи, М. Сугено; пер. с япон. – М.: Мир, 1993.

*Сведения об авторах:

Шейников Алексей Александрович,

УО «Военная академия Республики Беларусь»;

Санько Андрей Анатольевич,

Тюпин Роман Леонидович,

УО «Минский государственный высший авиационный колледж».

Статья поступила в редакцию 27.02.2015 г.

МОБИЛЬНАЯ РЕМОНТНО-СЛЕСАРНАЯ МАСТЕРСКАЯ

УДК629.3.083

П. Н. Тарасенко, В. Н. Цыганков*

В статье рассмотрена конструкция новой, разработанной в Республике Беларусь мобильной ремонтно-слесарной мастерской, ее технические характеристики и преимущества перед зарубежными аналогами.

In article the design of the new, mobile repair-metalwork workshop developed in Byelorussia, its technical characteristics and advantages before foreign analogues is considered.

Анализ конструкции, технологического оборудования и приспособлений подвижной ремонтно-слесарной мастерской МРС-АТ-М1 показал, что:

мастерская базируется на автомобильном шасси (АШ) ЗИЛ-131, которое морально и технически устарело и находится на хранении более 20 лет;

кузов-фургон типа К или КМ, устанавливаемый на АШ, не в полной мере отвечает современным требованиям по обеспечению мобильности вооружения, эффективности применения и эксплуатации военной автомобильной техники (ВАТ), поскольку [1, 2] установка и постоянная привязка кузова-фургона к АШ не дают возможности перестановки его на машину другой марки, оперативной замены АШ в случае повреждения, выхода из строя или старения;

содержание мастерской МРС-АТ-М1 на хранении весьма затратно;

технологическое оборудование ремонтно-слесарной мастерской не отвечает требованиям времени, так как оно было разработано и изготовлено в 60–70-е годы прошлого столетия. Это не позволяет производить ремонт автомобилей новых марок в полном объеме и в установленные сроки.

Поскольку главная роль в организации технического обеспечения во время ведения боевых действий отводится ремонту поврежденных машин как основному источнику восполнения потерь военной автомобильной техники (ВАТ), способствующему уменьшению потребности войск в выпуске новых машин, значительной экономии материалов, топлива, электроэнергии, трудоемкости и другого, назрела необходимость в обеспечении войск высокопроизводительными ремонтными мастерскими.

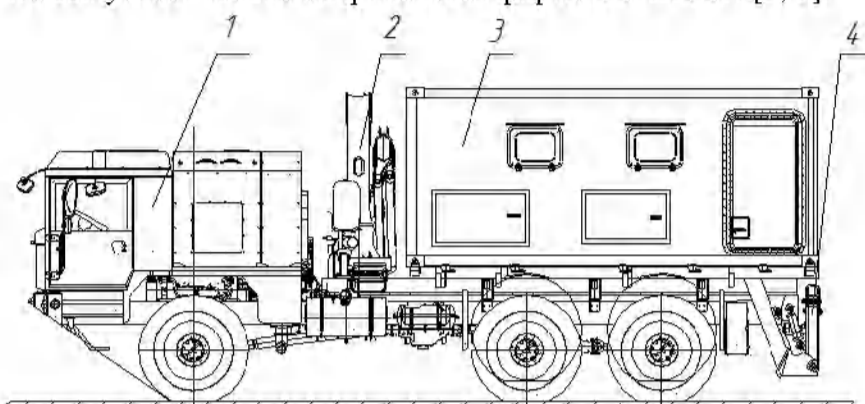
В 90-х годах для Вооруженных сил России были созданы мастерские нового поколения на базе автомобилей семейства КамАЗ и «Урал» с высокой степенью их унификации по базовым шасси и кузовам-фурусонам МРС-АМР, МРС-АМ2.1, МРС-АМ2.2 и др. [3]. Это позволило установить на базовые шасси кузова-фурусона большего объема, расширить производственные возможности мастерских, увеличить массу перевозимых запасных частей и материалов, а также повысить их эвакуационные возможности по буксированию прицепов с технологическим оборудованием и запасными частями.

Однако мастерские технического обслуживания и ремонта Вооруженных сил России имеют кузова-фурусона, которые практически не отделимы от шасси и поэтому не могут использоваться (храниться) отдельно. Вследствие этого на техническое обслуживание таких мастерских, находящихся в воинских частях на хранении, требуются значительные затраты трудовых и материальных ресурсов (на шасси – 80 %), кроме того, затруднено обновление ВАТ, амортизация автомобилей хранения не происходит [1–3].

Таким образом, с экономической точки зрения для Вооруженных Сил Республики Беларусь целесообразно создавать модульные мастерские, позволяющие использовать шасси в аграрно-промышленных организациях Республики Беларусь, а кузов-контейнер мастерской на хранении в воинской части.

Исходя из сложившейся ситуации предложена модульная подвижная ремонтно-слесарная мастерская МРС-АБ, включающая следующие составляющие элементы (рисунки 1) [3, 4]:

1. АШ МЗКТ-600100 – шасси военно-технического назначения, повышенной проходимости, с независимой подвеской. В настоящее время автомобили подобного класса и дорожного габарита выпускает только американская фирма OSHKOSH [3, 5].



1 – АШ МЗКТ-600100; 2 – краново-манипуляторная установка FASSI F215A.0.22;
3 – кузов-контейнер; 4 – устройство транспортирования техники полуподъемом

Рисунок 1. – Модульная подвижная ремонтно-слесарная мастерская МРС-АБ

При снаряженной массе 12,3 т грузоподъемность шасси составляет 11,2 т. Этот показатель близок к таковому у одноклассника КрАЗ-6322 или равноценного «Урал-4320-48» с улучшенными монтажными возможностями. Однако, в отличие от своих соперников, МЗКТ-600100 оснащен 420-сильным турбодизелем ЯМЗ-7513.10-02, обеспечивающим удельную мощность 18 л. с./т, в то время, как у кременчугского внедорожника с двигателем мощностью 330 л. с. аналогичный параметр составляет 14,3 л. с./т, а у машины из Миасса с 300-сильным мотором – 14,1 л. с./т [3, 5].

Большим преимуществом МЗКТ-600100 является использование современной гидромеханической трансмиссии с электронным управлением, разработанной на МЗКТ. У других полноприводных конкурентов из стран Содружества применяются традиционные механические коробки передач, заметно усложняющие процесс управления автомобилем на бездорожье, особенно если учесть, что водителю в таких условиях приходится переходить с одной передачи на другую по 150–200 раз в час [3, 5].

В раздаточной коробке предусмотрена блокировка главного дифференциала, а в конструкции переднего моста применен дифференциал повышенного трения. С таким арсеналом бортовому грузовику полной массой 23,8 т под силу буксировать десятитонный прицеп по любой местности. Заслуживает внимания регулируемая независимая двухрычажная с поперечным расположением рычагов гидропневматическая подвеска колес, чего лишены однотипные модели повышенной проходимости Минского, Камского, Кременчугского и Уральского автозаводов с неразрезными мостами. Для гашения колебаний применены гидравлические телескопические амортизаторы двухстороннего действия. Ход подвески ± 200 мм и 470-миллиметровый дорожный просвет позволяют грузовику уверенно транспортировать грузы по пересеченной местности и двигаться по бездорожью с повышенной скоростью.

На шасси установлена новая кабина, представляющая собой трубчатый каркас, «обтянутый» оцинкованным стальным листом. В случае необходимости (при использовании шасси в боевых действиях) предусмотрена возможность бокового бронирования и установки защиты от мин в нижней части кабины.

В перспективе на МЗКТ планируется создать целое семейство подобных автомобилей с колесными формулами 4×4, 6×6, 8×8, которые должны заменить полноприводные автомобили общего назначения ЗИЛ-131, «Урал-4320», КамАЗ-4310 и др.

Именно поэтому нами предлагается в качестве базового шасси использовать автомобиль МЗКТ-600100, который по своим тактико-техническим характеристикам превосходит автомобили отечественных и российских производителей (таблица 1) [3, 5].

Таблица 1. – Основные тактико-технические характеристики автомобилей

Показатели	МЗКТ-600100	«Урал-4320»	МАЗ-6317-05	КамАЗ-4310
Полная масса автомобиля, кг	23 800	13 375	25 150	15 175
Колесная формула	6×6	6×6	6×6	6×6
Масса перевозим. груза, кг	11 200	5000	11 000	6000
Максим. скорость автомобиля, км/ч	85	85	85	85
Удельная мощность, л.с./т	18	16	13	14
Двигатель	ЯМЗ-7513.10-02	КамАЗ-740-10	ЯМЗ-238-ДЕ2	КамАЗ-740.10
Экологическая норма	Евро-4	Евро-2	Евро-4	Евро-1
Мощность двиг., кВт (л.с.)	309 (420)	210(286)	243 (330)	210 (286)
Габаритные размеры, мм: длина×ширина×высота	9470×2550×3065	7366×2500×2715	9450×2700×3460	7625×2510×2860
Клиренс, мм	470	360	355	365
Глубина преодолеваемого брода, м	1,5	1,5	1,5	1,5
Максимально преодолеваемый уклон, %	58	32	30	31

2. Кран-манипулятор FASSI F215A.0.22 – грузоподъемностью 9,2 т на плече 2 м и 2,315 т – 8,05 м, установленный на МЗКТ-600100 за кабиной, для съема и установки съемного кузова-контейнера (масса кузова и находящегося в нем оборудования составит не более 7,3 т) и выполнения других погрузочно-разгрузочных работ [3].

3. Съемный кузов-контейнер отечественного производства ОАО «Мидивисана» или российского производства КК 4.2 (снаряженной массой 3,3 т, грузоподъемностью 4 т и объемом 21,6 м³, т. е. в 1,4 раза больше кузова-фургона К или КМ мастерской МРС-АТ-М1) [2, 3], устанавливаемый и снимаемый с АШ краново-манипуляторной установкой КМУ (рисунок 2), что позволяет:

- увеличить количество технологического оборудования, приспособлений и инструмента в кузове-контейнере мастерской;
- улучшить условия работы личного состава и др.

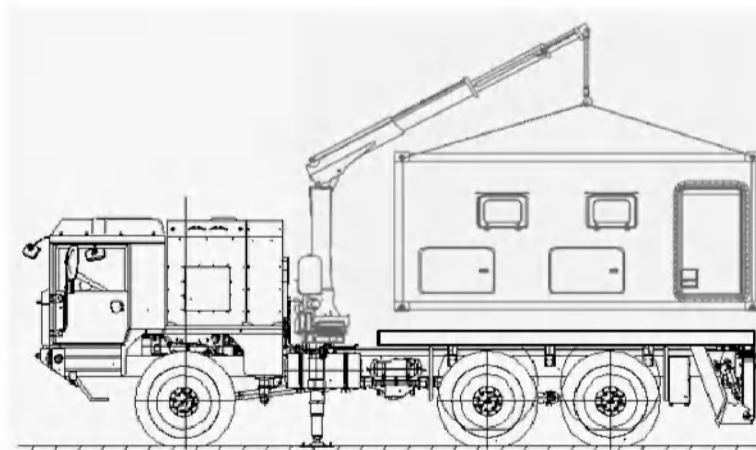


Рисунок 2. – Снятие кузова-контейнера с помощью КМУ

В мирное время съемный кузов-контейнер МРС-АБ будет находиться на хранении в воинской части, а автомобиль МЗКТ-600100, оборудованный КМУ, использоваться в воин-

ской части или в одной из аграрно-промышленных организаций Республики Беларусь и состоять на учете в мобилизационном резервном формировании.

4. Новое технологичное оборудование [3]:

дизельная генераторная установка «Вепрь АДА 20-Т400 РЯ» мощностью 20 кВт – для питания потребителей электрическим током;

выпрямитель сварочный типа ВД-252 – для питания одного сварочного поста постоянным током при ручной дуговой сварке, а также для питания зарядно-разрядных устройств;

сварочный инвертор MINARC 150 KEMPP1 – для сварки, пайки и резки стали и цветных металлов;

пускозарядное устройство NIKKEY DFC 650 – для пуска двигателя и зарядки аккумуляторных батарей любых автомобилей;

стробоскоп мотор-тестер Multitronics Focus F10 – для проверки и регулировки характеристик контактных и бесконтактных систем зажигания, диагностики систем питания и газораспределения бензиновых и дизельных двигателей;

токарный универсальный настольный станок ВШ-028 – для наружного и внутреннего точения, нарезания резьб, фрезерования и сверления;

машина ручная сверлильная электрическая ИЭ-1022А – для сверления отверстий диаметром до 14 мм в металле с временным сопротивлением до 45 кг/мм² и в других материалах;

точило электрическое «Мастер ТЭ-200/600М» – для обточки, шлифовки и полировки предметов;

прибор комбинированный Ц4352-М1 – для измерения электрофизических величин: силы постоянного и переменного тока, постоянного напряжения, переменного напряжения, электросопротивления;

комплект аккумуляторщика Э-412 М – для обслуживания стартерных аккумуляторных батарей с электрической емкостью от 45 до 190 А·ч;

электровулканизатор – для ремонта камер и шин, переносной 1 кВт, 220/50 В/Гц, 6 А;

стенд М-106Э – для испытаний и регулировок форсунок всех типов дизельных двигателей отечественного и импортного производства;

карат-комби – для проверки карбюраторов по параметрам: объем топлива в поплавковой камере, производительность ускорительного насоса, герметичность топливного клапана, пропускная способность жиклеров;

прибор НИИАТ-527Б – для проверки бензонасосов. Позволяет проверять максимальное давление, развиваемое бензонасосом, и герметичность его клапанов непосредственно на автомобиле;

гайковерт электрический DeWalt DW294 – для отворачивания и наворачивания болтов и гаек;

углошлифовальная машина «Калибр МШУ-230/2350» используется как отрезная машина, а также для резки, полировки и шлифовки металла;

ножницы ручные электрические ИЭ-5407 – для прямолинейной и фасонной резки листового металла толщиной до 3,5 мм;

дистиллятор бытовой BL-9803 – для получения дистиллированной воды;

компрессорная установка REMEZA СБ4/С-50.АВ360 производительностью – 360 л/мин, рабочее давление – 1,0 МПа;

пневмогайковерт FORCE 4142 1/2 с набором из 14 ударных головок;

мотопомпа DJQGZ 80-30 – для наружной мойки машин, поступающих в ремонт;

тепловая пушка BALLU ВРН-3.000С – для подогрева воздуха в палатке;

пресс гидравлический 10 т – для ремонтно-монтажных работ и обслуживания автомобильной техники;

комплект инструментов для технического обслуживания и ремонта рулевого управления автомобилей с гидроусилителем, модель И-135, включающий 52 изделия, в том числе съемники, специальные ключи, различные уникальные инструменты и приспособления;

нагнетатель смазки электрический С321-М – для смазывания через пресс-масленки под давлением 35 МПа узлов трения автомобилей и других машин пластичным смазочным материалом и смазочными маслами, а также для заправки смазочными маслами картеров машин и различных емкостей;

установка заправочная передвижная С-223-1 – для замены трансмиссионных масел;

надувная палатка – пневматический каркасный модуль ПМК-04 (габаритные размеры 5×4×4 м, масса 60 кг), находящийся в походном положении в нише боковой стенки кузова-контейнера и приводимый в рабочее состояние за 3–5 мин одним человеком [3, 6].

5. Устройство транспортирования поврежденной техники не только прямым буксированием, но и полуподъемом (рисунок 3) [3].

При перевозке мастерской железнодорожным транспортом, для того чтобы не превышать габариты по высоте, шасси и кузов-контейнер должны размещаться на железнодорожной платформе отдельно.

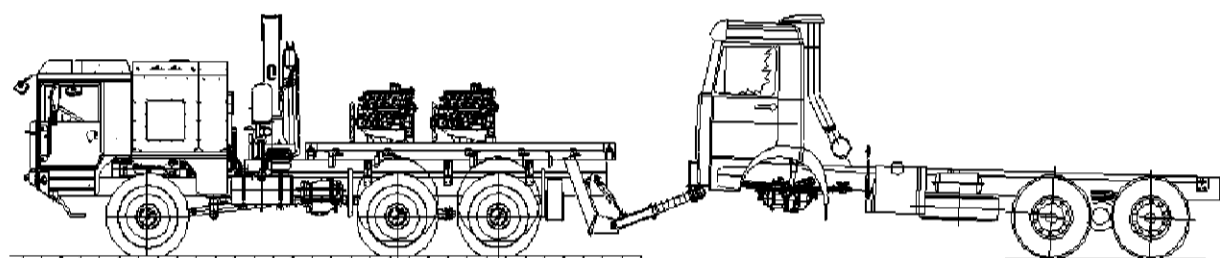


Рисунок 3. – Транспортировка полуподъемом поврежденного автомобиля

Для определения эффективности использования предложенной модульной мастерской МРС-АБ в сравнении с существующими прототипами МРС-АТ-М1 и МРС-АМР определен интегральный показатель каждой рассматриваемой мастерской по формуле [7]

$$I_i = \frac{\gamma_i}{\alpha_i},$$

где γ_i – относительный удельный показатель i -й мастерской; α_i – относительная долговечность использования i -й мастерской.

Относительный удельный показатель i -й рассматриваемой мастерской рассчитывается по формуле

$$\gamma_i = \frac{W_i}{\sum W_n} + \frac{Q_i}{\sum Q_n} + \frac{\beta_i}{\sum \beta_n} + \frac{T_i}{\sum T_n} + \dots + \frac{C_i}{\sum C_n},$$

где $W_i, Q_i, \beta_i, T_i, \dots, C_i$ – значение показателей использования i -й ремонтной мастерской; $\sum W_n, \sum Q_n, \sum \beta_n, \sum T_n, \dots, \sum C_n$ – сумма значений одноименных показателей всех рассматриваемых ремонтных мастерских.

Наиболее эффективной ремонтной мастерской будет та, интегральный показатель которой имеет минимальное значение [7].

Численные значения удельных показателей рассматриваемых ремонтных мастерских, а также расчет их интегральных показателей эффективности представлены в таблице 2.

Приведенные расчеты свидетельствуют о том, что эффективность использования предложенной ремонтно-слесарной мастерской МРС-АБ по отношению к мастерской МРС-АТ-М1 будет выше на 22,6 %, а по отношению к МРС-АМР – на 18,6 %.

Таким образом, с учетом перспектив развития ВВСТ и повышенных требований, предъявляемых к системе технического обслуживания и ремонта, назрела необходимость в разработке модульной ремонтно-слесарной мастерской на базе продукции отечественных предприятий.

Таблица 2. – Расчет интегральных показателей эффективности использования ремонтных мастерских

Мастерская	Удельные показатели эффективности										Удельный показатель i -й мастерской γ_i	Долговечность мастерской, α_i , лет	Интегральный показатель, I_i
	Приведение мастерской в рабочее состояние W_i , чел.-ч	Установка палатки Q_i , чел.-ч	Приведение в рабочее состояние кра-на-стрелы T_i , чел.-ч	Загрязнение хранения мастерской β_i , %	Период обновления шасси мастерской ζ_i , лет	Загрязнение шасси мастерской C_i , %	Относительная трудоемкость текущего ремонта L_i , %	Загрязнение хранения мастерской β_i , %	Период обновления шасси мастерской ζ_i , лет	Загрязнение шасси мастерской C_i , %			
МРС-АТ-М1	30 мин силами экипажа (6 чел. × 30 мин = 180 чел.-мин = 3 чел.-ч)	10–15 мин (силами 4 чел.) (4 чел. × 12 мин = 48 чел.-мин = 0,8 чел.-ч)	3–4 мин (силами 2 чел.) (2 чел. × 4 мин = 8 чел.-мин = 0,13 чел.-ч)	100 % (1,0)	24	0	100 (1,0)	24	0	100 (1,0)	2,574	24	0,1073
МРС-АМР	30 мин силами экипажа (5 чел. × 30 мин = 150 чел.-мин = 2,5 чел.-ч)	10–15 мин (силами 4 чел.) (4 чел. × 12 мин = 48 чел.-мин = 0,8 чел.-ч)	3–4 мин (силами 2 чел.) (2 чел. × 4 мин = 8 чел.-мин = 0,13 чел.-ч)	100 % (1,0)	24	0	85 (0,85)	24	0	85 (0,85)	2,449	24	0,102
МРС-АБ	20 мин силами экипажа (5 чел. × 20 мин = 100 чел.-мин = 1,7 чел.-ч)	5–8 мин (силами 1 чел.) (1 чел. × 7 мин = 7 чел.-мин = 0,12 чел.-ч)	1–2 мин (силами 1 чел.) (1 чел. × 2 мин = 2 чел.-мин = 0,03 чел.-ч)	20 % (0,20)	10	100	85 (0,85)	10	100	85 (0,85)	1,987	24	0,083
Сумма	7,2 чел.-ч	1,72 чел.-ч	0,29 чел.-ч	220	58	100	270	58	100	270	–	–	–
МРС-АТ-М1	3/7,2 = 0,42	0,8/1,72 = 0,47	0,13/0,29 = 0,45	100/220 = 0,45	24/58 = 0,414	0	100/270 = 0,37	24/58 = 0,414	0	100/270 = 0,37	2,574	24	0,1073
МРС-АМР	2,5/7,2 = 0,35	0,8/1,72 = 0,47	0,13/0,29 = 0,45	100/220 = 0,45	24/58 = 0,414	0	85/270 = 0,315	24/58 = 0,414	0	85/270 = 0,315	2,449	24	0,102
МРС-АБ	1,7/7,2 = 0,24	0,12/1,72 = 0,07	0,03/0,29 = 0,1	20/220 = 0,09	10/58 = 0,172	1,0	85/270 = 0,315	10/58 = 0,172	1,0	85/270 = 0,315	1,987	24	0,083

Нами предложена модульная подвижная ремонтно-слесарная мастерская МРС-АБ, включающая следующие составляющие элементы:

- 1) АШ МЗКТ-600100, превосходящее отечественные и зарубежные АШ по техническим характеристикам;
- 2) краново-манипуляторную установку КМУ FASSI F215A.0.22, установленную на МЗКТ-600100 за кабиной, для выполнения погрузочно-разгрузочных работ;
- 3) съемный кузов-контейнер отечественного производства, устанавливаемый и снимаемый с АШ КМУ FASSI F215A.0.22;
- 4) новое технологичное оборудование, а также палатку с надувным каркасом, приводимую в рабочее состояние за 3–5 мин одним человеком;
- 5) устройство транспортирования поврежденной техники полуподъемом;
- 6) эффективность использования предложенной ремонтно-слесарной мастерской МРС-АБ по отношению к мастерской МРС-АТ-М1 будет выше на 22,6 %, а по отношению к МРС-АМР – на 18,6 %.

Список литературы

1. Остапенко, С. Кузова-контейнеры – новые средства под монтаж подвижного наземного вооружения / С. Остапенко, А. Елисеев // Воен. парад. – 2000. – № 5. – С. 84–86.
2. Разработка тактико-технических требований к подвижной ремонтной мастерской автомобильной техники на базе МАЗ-6317: отчет о НИР (Шифр «ПАРМ-МАЗ») / Бел. нац. техн. ун-т; рук. темы П. Н. Тарасенко. – Минск, 2011. – 169 с. – Рег. № 2.52.11.
3. Разработка предложений по созданию подвижной мастерской ПАРМ-1МБ на базе продукции отечественных предприятий: отчет о НИР (Шифр «ПАРМ-1МБ») / Бел. нац. техн. ун-т; рук. темы П. Н. Тарасенко. – Минск, 2014. – 158 с. – Рег. № 2.46.13.
4. Передвижная ремонтная мастерская: пат. 8919. Респ. Беларусь, МПК В 60Р 3/14 / П. Н. Тарасенко, А. В. Белов; заявитель Бел. нац. техн. ун-т. – № u 20120629 заявл. 2012.06.22; опубл. 2013.02.28 // Офиц. бюл. / Нац. центр интел. собственности. – 2013. – № 1. – С. 170.
5. Минский завод колесных тягачей (МЗКТ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.spectechnika.com/ru>. – Дата доступа: 26.02.2012.
6. Передвижная ремонтная мастерская: пат. 8419. Респ. Беларусь, МПК В 60Р 3/14 / П. Н. Тарасенко, А. В. Белов; заявитель Бел. нац. техн. ун-т. – № u 20120040; заявл. 01.16.12; опубл. 30.08.12. // Офиц. бюл. / Нац. центр интел. собственности. – 2012. – № 4. – С. 204.
7. Савич, А. С. Восстановительные технологии при ремонте автомобилей: учеб. пособие / А. С. Савич, В. С. Ивашко, В. П. Иванов; под ред. А. С. Савича. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2013. – 528 с.

*Сведения об авторах:

Тарасенко Петр Николаевич,
УО «Белорусский национально-технический университет»;
Цыганков Виктор Николаевич,
УО «Военная академия Республики Беларусь».
Статья поступила в редакцию 13.01.2015 г.

3. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ВНЕДРЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

УДК 355.23

А. А. Говин, А. П. Вертинский*

Представлен анализ развития образовательного процесса в рамках реализации образовательных стандартов высшего образования (третье поколение). Определены основные направления развития учреждения высшего образования.

Presented in the material is the analysis of educational process' development within the framework of educational standards of the third generation. Basic guidelines are defined for the development of educational establishments.

Приоритетным направлением деятельности учреждения образования «Военная академия Республики Беларусь» (далее – Военная академия) остается совершенствование гибкой многоуровневой системы непрерывного военного образования, интегрированной с национальной системой образования.

Создание прозрачной системы мониторинга качества образования, укрепление взаимодействия с заказчиками, активное участие в жизни района, города и республики, социальная защита всех участников образовательного процесса, неразрывно связаны с развитием всей системы высшего образования.

Образовательный процесс в Военной академии на I ступени высшего образования реализуется на трех уровнях: тактическом, оперативно-тактическом и оперативно-стратегическом, по 34 специальностям (направлениям специальностей) и 55 специализациям: оперативно-стратегическом – по 1 специальности; оперативно-тактическом – по 7 специальностям и 12 специализациям; тактическом – по 26 специальностям (направлениям специальностей) и по 43 специализациям.

Подготовка специалистов на II ступени высшего образования осуществляется по 8 специальностям с присвоением степени «магистр».

Коллективом Военной академии ведется разработка учебно-программной документации по переводу обучения слушателей КШФ и ФГШ ВС с 1 сентября 2015 года на II ступени высшего образования (магистратура – с углубленной подготовкой специалиста).

Подготовка научно-педагогических работников высшей квалификации осуществляется в системе послевузовского образования, повышение квалификации и переподготовка военных кадров – в системе дополнительного образования.

В образовательном процессе задействован профессорско-преподавательский состав 48 кафедр (30 факультетских и 18 общеакадемических), за которыми закреплены 693 учебные дисциплины.

В настоящее время можно констатировать: Военная академия входит в число крупнейших вузов страны, является научно-методическим центром по профилю образования «Службы безопасности» направления образования «Военное дело» и имеет успехи в подготовке офицерских кадров. Но это не означает, что на фоне современных вызовов и угроз нам не надо совершенствоваться.

Функционирование и развитие системы военного образования осуществляется на основе реализации принципов государственной политики в области образования, которые отражены в Кодексе Республики Беларусь об образовании, Государственной программе развития высшего образования на 2011–2015 годы, перспективном плане развития Военной академии.

Военная академия установленным порядком прошла аккредитацию (в декабре 2012 года) на соответствие заявленному виду – профильный университет (академия)

и аккредитацию по специальностям подготовки офицерских кадров по I и II ступеням высшего образования.

В 2014 году Военная академия приняла участие в конкурсе на соискание Премии Правительства Республики Беларусь за достижения в области качества. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11.03.2015 г. №188 Военной академии присуждена Премия Правительства в области качества.

В настоящее время в нашем вузе завершена разработка образовательных программ 3-го поколения (таблица 1).

Разработаны и утверждены установленным порядком 31 образовательный стандарт I ступени высшего образования и 8 стандартов II ступени высшего образования (магистратура).

Таблица 1. – Количество разработанных образовательных стандартов

Факультет	в 2013	в 2014	Всего
КШФ	6	0	6
ОВФ	3	2	5
АСУ	3	0	3
ПВО	0	1	1
ВР	0	5	5
АФ	6	1	7
ВВ	1	0	1
РВиА	2	1	3
Итого	21	10	31

Если провести анализ образовательных стандартов второго и третьего поколения, то основным отличием является то, что образовательные стандарты второго поколения определяли вузу, по каким программам и как готовить, а в образовательных стандартах третьего поколения до 50 % времени отводится на академические свободы вуза, что позволяет формировать в полном объеме компетенции военных специалистов.

Особенности образовательных стандартов 3-го поколения:

- систематизация требований к компетенциям специалиста;
- усиление практической составляющей подготовки;
- увеличение доли самостоятельной работы;
- сокращение сроков обучения по специальностям:
- «Управление воздушным движением», «Боевое управление авиацией»,
- «Управление подразделениями РВ и А»;
- введение системы зачетных единиц (1 ед. = 36...40 академическим часам);
- изучение учебных дисциплин по выбору (цикл соцгума);
- установление оптимального соотношения аудиторной и самостоятельной работы (до 40 % аудиторных часов на СР);
- коррелируют с российскими стандартами;
- соотносятся с требованиями Болонского процесса.

С учетом этого идет перестройка содержания и методики проведения всех видов учебных занятий:

- увеличивается до 40 % доля активных видов занятий (семинар, курсовая работа, курсовой проект, практика и др.);
- создается банк тестирующих средств в целях определения соответствия выпускника профессиональным компетенциям;
- усиливается роль курсового проектирования, всех видов практик и стажировок, научно-исследовательской деятельности обучающихся.

В новых учебных планах существенно увеличены часы, отводимые на практики и стажировки, – в среднем на 76 %.

Введены: учебная практика на 1-х курсах, учебная практика на 3-х курсах инженерных специальностей, служебная практика для всех специальностей.

По дисциплинам цикла социально-гуманитарных дисциплин для обучения со сроком пять лет уменьшение составило 67 %, со сроком четыре года – 73 %.

Увеличение практической направленности обучения приведено в таблице 2.

Таблица 2. – Практическая направленность обучения

Наименование цикла дисциплин	Требования стандарта (%)	Учебные планы Военной академии 2013 (%)	Процент изменения (%)
Цикл социально-гуманитарных дисциплин	5–10 %	5,1–5,6 %	–67 / –73 %
Цикл естественно-научных дисциплин	12–35 %	18–21 %	–1,6 / –4,3 %
Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин: Военно-специальные	60–80 %	60,8–76,8 % 63–86 %	–11,2 / –15 % –1 / –4 %
Практики, стажировки	5–16 %	8–9 %	+70 / +83 %

Примечание. Управление подразделениями, срок обучения 4 года; военно-инженерная деятельность, срок обучения 5 лет.

Для всех специальностей введены два интегрированных модуля: «Управление подразделениями в мирное время» – 96 часов («Основы скрытого управления войсками – 18 часов, «Управление подразделениями в мирное время» – 78 часов); «Общевойсковая подготовка» – 74 часа («Общевойсковые уставы ВС РБ» – 18 часов, «Строевая подготовка» – 20 часов, «Огневая подготовка» – 36 часов).

Для инженерных специальностей дополнительно введена учебная дисциплина «Стрельба из стрелкового оружия» в объеме 48 часов.

В соответствии с приказом Министерства образования с 1 сентября 2013 года в Военной академии осуществлен переход на дифференцированные сроки обучения (срок обучения 4 или 5 лет):

курсанты инженерного профиля обучаются 5 лет (11 специальностей);

по четырехлетней программе обучаются курсанты командных специальностей (7 специальностей):

С 1 сентября 2014 года открыта подготовка:

по трем новым специальностям (срок обучения 4 года):

управление подразделениями специального назначения;

управление подразделениями войсковой разведки;

управление мобильными подразделениями;

по новым направлениям специальностей:

тыловое обеспечение войск (горюче-смазочными материалами) (срок обучения 4 года);

телекоммуникационные системы (радиоэлектронная борьба и радиоэлектронная разведка);

эксплуатация радиотехнических систем (зенитных ракетных войск, радиотехнических войск, войсковой противовоздушной обороны и артиллерии);

авиационные радиоэлектронные системы (бортовые и наземные).

По специальностям КШФ уменьшены часы на циклы социально-гуманитарных и общенаучных дисциплин (на 30 %).

Объем учебного времени, отводимого на практическую подготовку военных специалистов, составляет более 60 % от общего бюджета (требования Министерства образования – 50 %).

По действующим учебным планам практическое обучение составляет:

на факультете Генерального штаба Вооруженных Сил – 56 %;
 командно-штабном – 58 % (рост 5 %);
 общевойсковом – 68 % (рост 4 %);
 факультет связи и АСУ – 56 %;
 ПВО – 56 %;
 военной разведки – 65 %;
 авиационный факультет – 55 % (рост 1 %);
 факультет РВиА и РАВ: 5-летний срок обучения – 64 % (рост 2 %);
 4-летний – 72 % (рост 4 %).

Таким образом, осуществление подготовки по новым образовательным программам позволит выполнить требования Президента Республики Беларусь, Министерств обороны и образования к военно-профессиональным компетенциям специалистов для Вооруженных Сил.

В рамках реализации образовательных стандартов третьего поколения проведены следующие мероприятия:

на общевойсковом факультете:

организована подготовка офицерских кадров по специальности «Практическая психология в военном деле»;

организовано обучение с учетом новых квалификационных требований для специалистов мотострелковых и танковых подразделений (курсанты – «мотострелки» будут изучать технику, вооружение и тактику действий танкистов, а курсанты – «танкисты» – мотострелков);

в рамках специальности «Идеологическая работа в подразделениях Вооруженных Сил» открыта специализация «Социокультурная деятельность в Вооруженных Силах»;

на факультете связи и АСУ:

введены новые специализации «Эксплуатация средств и сетей связи, управление подразделениями связи» и «Обеспечение безопасности информационно-технических объектов»;

на факультете ПВО:

систематизирован процесс обучения по трем направлениям специальности «Эксплуатация радиотехнических систем»;

организована подготовка специалистов ЗРК МД «Тор-М1-2»;

на факультете военной разведки:

систематизирован процесс обучения по 3 специальностям и 2 направлениям специальности: «Управление подразделениями специального назначения», «Управление подразделениями войсковой разведки», «Управление мобильными подразделениями», «Телекоммуникационные системы (радиоэлектронная борьба)», «Телекоммуникационные системы (радиоэлектронная разведка)»;

на авиационном факультете:

начата подготовка специалистов по новой специальности «Авиационные радиоэлектронные системы (по направлениям)»;

создан учебный научно-исследовательский инновационный центр;

на факультете повышения квалификации и переподготовки кадров:

организовано обучение на новых курсах: «Территориальная оборона», «Государственное и военное управление», «Информационная безопасность», по подготовке специалистов внештатных передовых авианаводчиков, по теоретической подготовке летного состава на боевые самолеты МиГ-29 и Су-25;

за период с 2008 по 2014 год количество видов курсов возросло с 61 до 98, а количество ежегодно обучающихся на них составляет около 1000 человек.

В целях совершенствования информационного и методического обеспечения осуществляется разработка и внедрение в образовательный процесс обучающих, тестирующих и контролирующих программ, а также электронных учебно-методических комплексов.

В Военной академии имеется:

634 электронных программы;

1998 компьютерных программ, предназначенных для решения задач образовательного процесса;

940 электронных учебных пособий и электронных учебников;

1165 учебных фильмов;

610 тыс. экз. учебной, технической, научной и художественной литературы.

Большое внимание уделяется информатизации образовательного процесса, для чего используется более 1500 современных компьютеров, значительная часть которых объединена в локальные вычислительные сети.

На их базе функционирует информационно-справочная система, обеспечивающая доступ к электронным каталогам, базам данных, справочному материалу, информационным ресурсам, системе обучающих программ, электронной почте.

Особое внимание в нашем вузе уделяется анализу, систематизации и внедрению передового межвузовского и международного опыта организации и подготовки военных кадров.

Военная академия активно сотрудничает:

с 8 учреждениями высшего образования, с 9 организациями и предприятиями Республики Беларусь;

с 12 зарубежными учреждениями образования;

с 4 зарубежными организациями и предприятиями.

В вузе сложилась целесообразная практика определения приоритетных направлений научно-методической работы. Они формулируются научно-методическим советом как на перспективу, так и с конкретными направлениями на каждый учебный год. В настоящее время для повышения качества образовательного процесса такими направлениями являются:

разработка новых и усовершенствование действующих методик и технологий (в том числе информационных);

исследование и разработка методов самооценки деятельности академии, ее подразделений, а также организации учебного процесса по отдельным основным образовательным программам в рамках системы качества управления;

совершенствование форм и методов повышения научно-методического уровня текущей и итоговой аттестации курсантов и слушателей.

На академических научно-методических конференциях подводятся итоги научно-методической работы, лучшие материалы публикуются в «Сборнике научных статей Военной академии Республики Беларусь» и в военном научно-теоретическом журнале академии «Вестник Военной академии Республики Беларусь» и других изданиях.

В условиях развития системы подготовки офицерских кадров и повышения требований к уровню их профессиональной подготовки особую значимость приобрел фактор качества управления образовательным процессом в вузах, то есть процесс формирования и развития системы управления качеством образования. Для решения этой проблемы в Военной академии проведена определенная работа по формированию вузовской системы управления качеством, основанной на использовании системного подхода, теории менеджмента, принципов управления качеством, закрепленных в международных стандартах (ориентация на потребителя, вовлечение работников, лидерство руководителя, процессный подход, постоянное улучшение принятия решений, основанное на фактах, и т. д.). В результате этой работы в 2010 году был получен международный сертификат системы менеджмента качества, а декабре 2013 года в результате инспекционного контроля на соответствие требованиям СТБ ISO 9001 этот сертификат был успешно подтвержден.

Таким образом, учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь» идет в ногу со временем и продолжает совершенствование системы военного образования.

Дальнейшее сосредоточение усилий на реализации компетентного подхода в реализации образовательных стандартов нового поколения, улучшение подготовки военных специалистов позволит создать благоприятные условия для деятельности научно-педагогических работников, а также слушателей и курсантов Военной академии, вывести систему военного образования на новый качественный уровень, обеспечивающий подготовку высококвалифицированных специалистов военного профиля, которые способны реализовать задачи строительства и развития Вооруженных Сил.

Исходя из этого, в Военной академии определены основные (перспективные) направления развития:

1. Реализация принципа опережающего обучения, внедрение инновационных технологий в образовательный процесс, развитие программы «приглашенный профессор», открытие с 1 сентября 2015 года подготовки офицеров оперативно-тактического, оперативно-стратегического звена управления в практико-ориентированной магистратуре.
2. Подготовка научных кадров высшей квалификации в целях достижения 40 % барьера.
3. Получение современных образцов вооружения военной специальной техники для повышения качества подготовки военных кадров.
4. Развитие системы профориентационной и агитационной работы офицерского состава Военной академии с кадетскими училищами и Минским суворовским военным училищем.
5. Освоение денежных средств по Государственной программе «Военный городок» на 2015–2018 годы.
6. Нарастивание экспорта образовательных услуг путем заключения прямых контрактов с иностранным заказчиком.

Список литературы

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании. – Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2011.
2. Материалы Республиканского совета ректоров учреждений высшего образования Республики Беларусь, Барановичи, 9 окт. 2014 г. – Минск: Вышэйш. шк., 2014.
3. Устав учреждения образования «Военная академия Республики Беларусь», Указ Президента Республики Беларусь от 25 марта 2003 г. № 127 «Об утверждении Устава ВАРБ» (в ред. Указов Президента Республики Беларусь от 22.03.2006 № 178, от 28.12.2007 № 679, от 28.05.2008 № 286, от 05.05.2010 № 237, от 30.09.2011 № 439, от 16.04.2013 № 195).
4. Мальцев, Л. С. Вооруженные Силы Республики Беларусь: история и современность / Л. С. Мальцев. – Минск: Асобны Дах, 2003.

*Сведения об авторах:

Говин Андрей Александрович,
Вертинский Анатолий Петрович.
УО «Военная академия Республики Беларусь».
Статья поступила в редакцию 10.02.2015 г.

**ОПЫТ КАФЕДРЫ МЕХАНИКИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ
КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

УДК 378

Ю. А. Грибков*

Статья посвящена эффективности внедрения модернизированного и закупленного современного учебно-лабораторного оборудования, используемого в образовательном процессе кафедры механики.

The article is devoted to the problem of evaluation of the effectiveness of introduction of modernized and newly bought modern classroom equipment used in the educational process of the department of mechanics.

В Кодексе Республики Беларусь об образовании отмечается, что развитие материально-технической базы учреждений образования осуществляется в соответствии с программой развития высшего образования с учетом потребностей личности, общества и государства в повышении качества образования [1].

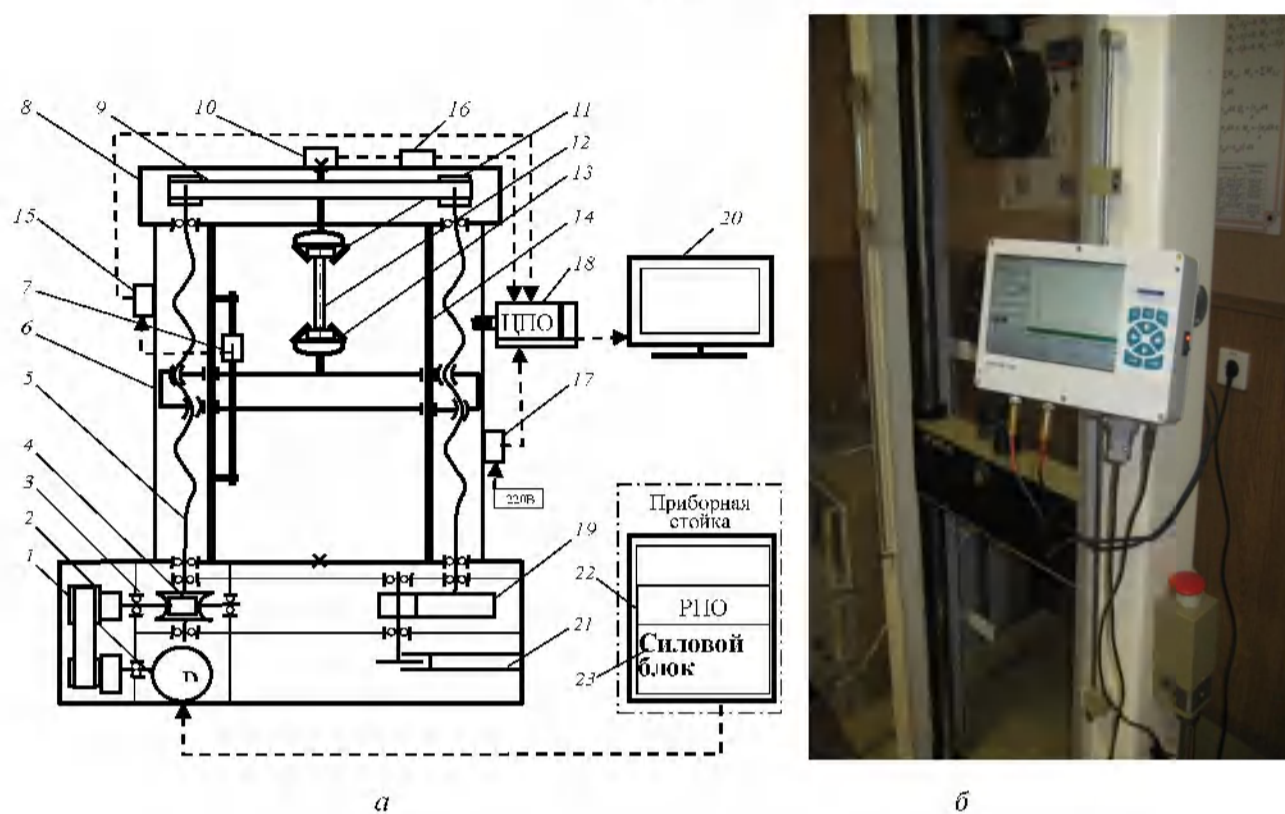
С одной стороны, государственные стандарты высшего образования предполагают приоритет деятельностного подхода к процессу изучения дисциплин, а также развитие у обучаемых умений проводить наблюдения всевозможных явлений и процессов, оценивать и обобщать результаты этих наблюдений, используя измерительные устройства и приборы для изучения физических явлений. Полученные результаты лабораторных исследований можно представлять в эмпирических и графических формах, что позволяет дать объяснение разнообразным физическим явлениям.

С другой стороны, недостаточное финансирование развития учебно-материальной базы высших учебных заведений приводит к поиску альтернативных путей ее совершенствования.

Одним из таких путей является модернизация лабораторных установок промышленного производства, которые ранее централизованно поставлялись в учебные заведения, в целях восстановления или улучшения их технических характеристик и возможностей. Другой путь связан с закупками лабораторного оборудования при наличии его на рынке Республики Беларусь. И наконец, третий путь – это изготовление или ремонт лабораторных установок или их отдельных элементов, которые морально и физически устарели, собственными силами с привлечением учебно-производственных мастерских.

Примером модернизации лабораторных установок является совместная работа сотрудников кафедры механики Военной академии и частного торгово-производственного унитарного предприятия «ПРОМТИС» по улучшению характеристик разрывной машины ИР-5047-50 выпуска 1993 года (рисунок 1), предназначенной для испытания образцов на растяжение и изучения поведения материалов вплоть до разрушения. Разрывная машина используется в лабораторной работе «Экспериментальное исследование растяжения» по дисциплинам «Основы прикладной механики», «Сопротивление материалов и строительная механика» и «Сопротивление материалов и строительная механика авиационных конструкций».

Машина оснащена контактным датчиком перемещения траверсы 7, цифровым пультом оператора с встроенным цветным ЖК-индикатором 18 и его сопряжением с тензодатчиком усилия 10. Это позволило измерять и отображать приложенную к образцу текущую и максимальную нагрузку, визуализировать на компьютере 20 и ЖК-индикаторе диаграмму нагружения и отчеты испытаний в графическом и табличном виде в режиме реального времени. Прилагаемое программное обеспечение для персонального компьютера обеспечивает связь с устройством, принимает информацию и отображает результаты эксперимента в виде таблиц и графиков в координатах «нагрузка – перемещение», «нагрузка – время», «перемещение – время».



1 – электродвигатель; 2 – передача клиноременная; 3 – подшипник упорный; 4 – редуктор червячный; 5 – винт ходовой; 6 – траверса подвижная; 7 – контактный датчик перемещения траверсы; 8 – траверса неподвижная; 9 – ремень плоскозубчатый; 10 – датчик усилия; 11 – захват пассивный; 12 – образец; 13 – захват активный; 14 – направляющая; 15 – преобразователь интерфейса; 16 – аналого-цифровой преобразователь; 17 – блок питания; 18 – цифровой пульт оператора с ЖК-индикатором; 19 – редуктор цилиндрический; 20 – персональный компьютер; 21 – датчик хода траверсы; 22 – ручной пульт оператора; 23 – силовой блок

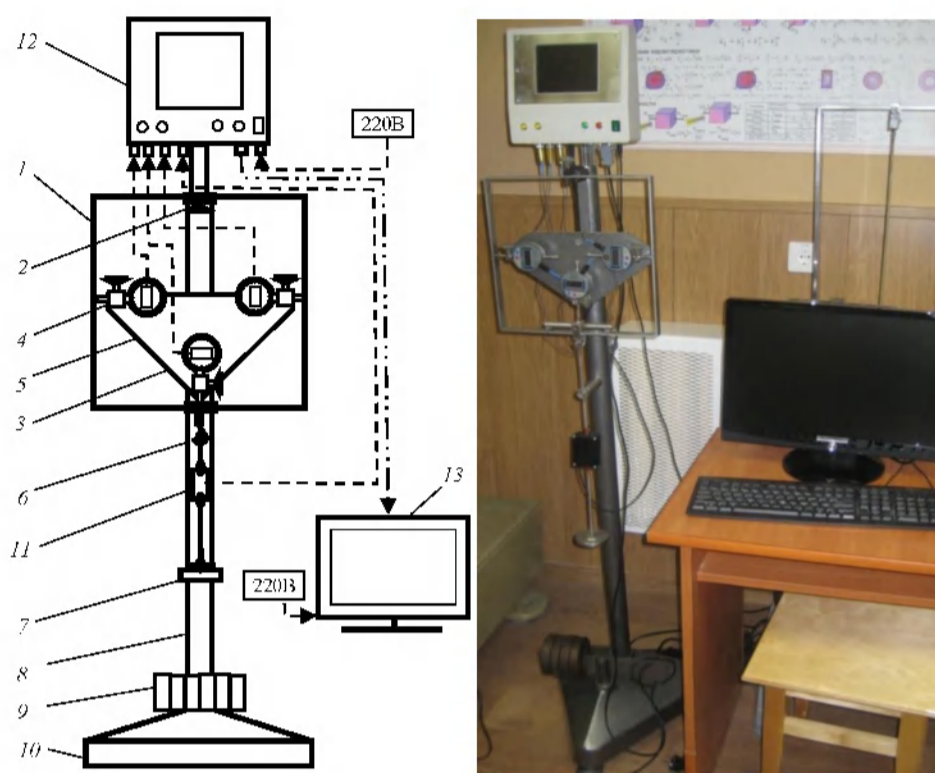
Рисунок 1. – Кинематическая схема (а) и общий вид (б) разрывной машины ИР-5047-50 после модернизации

В целом все это расширило функциональные возможности разрывной машины, позволило экономить время на проведение эксперимента и обработку результатов, а преподавателю в процессе занятия уделить больше внимания закреплению теоретических знаний [2].

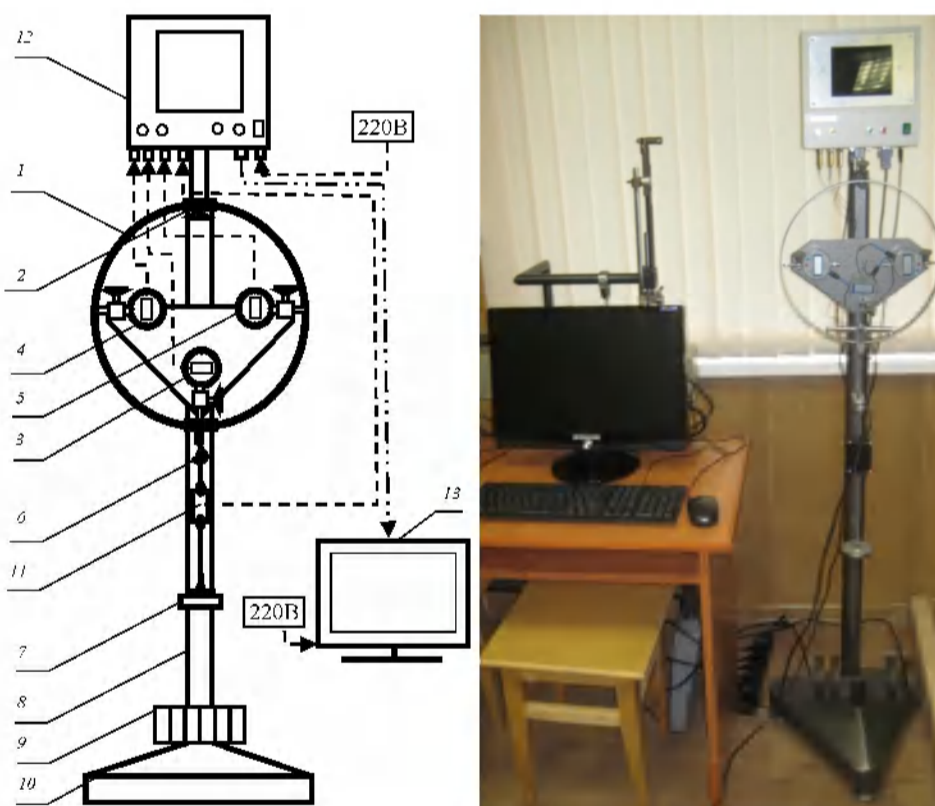
В 2013 году проводилась апробация в учебном процессе кафедры механики данной разрывной машины, результаты которой вошли в инициативную научно-исследовательскую работу «Улучшение технических характеристик управления и измерения параметров учебно-лабораторного оборудования» (шифр «Модернизация») [3].

Сама модернизация экономически целесообразна. Так, новая разрывная машина производства Китая, оснащенная современной элементной базой, стоит на рынке предложений порядка 25 тысяч долларов, а доработка используемой в учебном процессе машины обошлась на порядок дешевле.

По такой же схеме на кафедре механики были улучшены возможности типовых лабораторных установок СМ-6МР и СМ-6МК (рисунок 2) для исследования деформаций замкнутых контуров в виде прямоугольной рамы и замкнутого кольца. Установки также были оснащены современной электроникой, датчиками, блоками измерения и управления с компьютерной обработкой результатов и визуализацией экспериментальной информации. Все это позволило улучшить качество обучения по лабораторной работе «Экспериментальное исследование деформации замкнутого контура». Данное учебно-лабораторное оборудование успешно прошло апробацию в 2014 году, результаты которой отражены в инициативной научно-исследовательской работе [4].



а



б

1 – исследуемые образцы (рама, кольцо); 2 – кронштейны крепления образцов; 3, 4 – цифровые датчики перемещений; 6 – нагрузочные рычаги; 7 – подвесы гиревы; 8 – стойки; 9 – наборы грузов; 10 – основания; 11 – преобразователи интерфейса; 12 – цифровые пульты оператора; 13 – персональные компьютеры

Рисунок 2. – Кинематические схемы и общий вид установок СМ-6МР (а) и СМ-6МК (б) после модернизации

Благодаря проведенным мероприятиям эффективность и результативность лабораторных занятий повысилась, что повлияло на успеваемость курсантов. Например, за 2013/14 учебный год средний балл за защиту лабораторных работ вырос с 6,1 до 6,9.

Несколько проще дело обстоит с закупкой оборудования, которое используется в виде отдельных элементов в лабораторных работах. Так, за последние три года за счет внебюджетных средств Военной академии и средств, выделенных Министерством образования, приобретены металлографический комплекс «Autoscan», лабораторные электрические печи SNOL 8,2/1100, прибор для измерения твердости по Роквеллу HRS-150-A1, что позволило заменить устаревшее оборудование для дисциплины «Материаловедение» [5].

В состав комплекса «Autoscan» входят металлографический поляризационный микроскоп MDS, видеокамера USB 2,0 CMOS-5M, ПЭВМ с программным обеспечением (рисунок 3). Комплекс позволяет на лабораторных занятиях демонстрировать микроструктуры, формируемые непосредственно в оптической системе. Изображения изучаемых структур с микроскопа визуализируются на мониторе, что позволяет повысить наглядность и восприятие физических процессов и явлений, дает возможность проведения фазового анализа черных и цветных металлов и сплавов, автоматического определения марки стали по относительному содержанию перлита и феррита.

Современные электрические печи SNOL 8,2/1100 (рисунок 4) используются для осуществления термической обработки в широком диапазоне температур (100...1100 °С). Теперь при проведении лабораторных работ курсанты назначают режимы термической обработки черных и цветных металлов и сплавов, сами проводят соответствующий нагрев и последующую закалку в воде или в масле, осуществляют различные виды отпуска, наглядно видят и запоминают цвета калинга, соответствующие различным температурам. После термической обработки (без приготовления микрошлифов) измеряют твердость на довольно простом в обращении твердомере HRC-150-1A (рисунок 5).

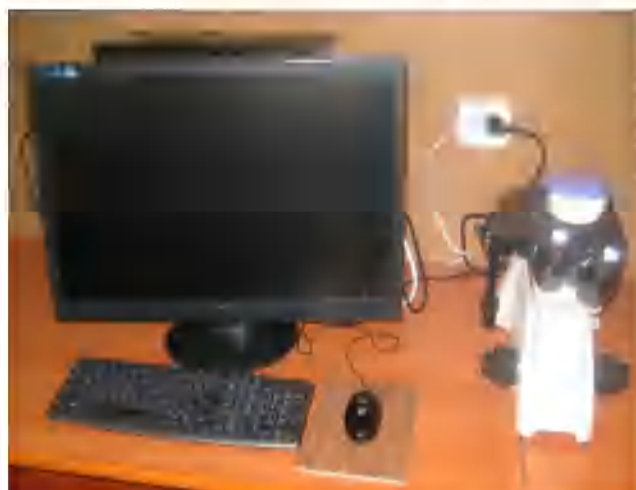


Рисунок 3. – Металлографический комплекс «Autoscan»



Рисунок 4. – Электрические печи SNOL 8.2/1100

С появлением нового оборудования изменилась и информативность лабораторных занятий. Ранее при изучении темы «Термическая обработка» обучаемым предлагались уже готовые закаленные и отпущенные образцы сталей, курсанты только измеряли их твердость на приборе ПМТ-3, требующем квалифицированного обращения. Много времени уходило на обучение работе с данным прибором и на контроль выполнения замеров. Трудно было охватить работой всю учебную группу, так как часть обучаемых достаточно большое время занималась измерениями, а другие не были задействованы.

Приобретенное оборудование позволило также повысить качество проведения лабораторных занятий по теме «Цветные металлы и сплавы». При выполнении этих работ, пред-

полагающих изучение микроструктур цветных металлов и сплавов, появилась возможность исследовать процессы дисперсионного твердения деформируемых медно-алюминиевых сплавов, что особенно актуально для курсантов авиационного профиля обучения.

Таким образом, внедрение на кафедре механики современного оборудования при изучении курса материаловедения позволило поднять проведение занятий на более высокий информативный уровень. Это является одним из важнейших условий дальнейшего развития высшей школы, и в частности высшего военного образования в Республике Беларусь. С помощью данного комплексного оборудования возможно также проведение и научных изысканий в области исследования физико-механических характеристик металлов и сплавов.

До недавнего времени при реализации образовательного процесса по учебной дисциплине «Теоретическая механика» практически не использовалось учебно-лабораторное оборудование. Чтобы устранить этот пробел, был приобретен универсальный лабораторный комплект для изучения законов механики (рисунок 6), который разработан на базе комбинированных цифровых средств измерения и предназначен для проведения демонстрационных опытов, проведения лабораторных и экспериментальных исследований по теоретической механике [6].



Рисунок 5. – Прибор для измерения твердости HRS-150-A1



Рисунок 6. – Тематический лабораторный комплект для изучения законов механики

Комплект позволяет на количественном уровне демонстрировать опыты, которые подтверждают изучаемые закономерности (проверка второго закона Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии и др.), а также проводить экспериментальные исследования в процессе выполнения лабораторных работ, при изучении кинематических, динамических и энергетических характеристик прямолинейного и колебательного движения (определение ускорения при равноускоренном прямолинейном движении тела, изучение закономерностей равноускоренного движения, определение коэффициента трения скольжения и др.).

Данное комплектно-тематическое оборудование позволяет расширить знания курсантов при изучении законов механического движения и взаимодействия материальных тел, привить навыки в применении методов теоретической механики при решении практических задач на более качественном уровне.

В настоящее время проводится апробация данного комплекта применительно к учебной программе по курсу теоретической механики, результаты которой войдут в инициатив-

ную научно-исследовательскую работу «Адаптация». Предполагается, что его использование в образовательном процессе позволит: развить у обучаемых умение проводить наблюдения явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы, представлять результаты наблюдений или измерений в алгебраической, табличной и графической форме; научить применять полученные знания для объяснения разнообразных явлений и процессов, принципов действий важнейших технических устройств для решения практических задач.

Наряду с модернизацией типового оборудования и закупками нового на кафедре проводятся доработка имеющихся лабораторных установок путем замены их отдельных элементов и изготовление новых. Так, для дисциплин «Основы прикладной механики» и «Основы теории механизмов и детали машин» своими силами доработаны старые и изготовлены новые лабораторные установки: «Устройство для статической балансировки неуравновешенного вращающегося звена», «Устройство для кинематического анализа механизмов с низшими парами», «Комплексное устройство для проведения кинематического анализа механизмов с высшими парами», «Устройство для изучения работы механической червячной передачи», «Устройство для изучения работы механической передачи винт – гайка» и «Устройство для определения приведенного коэффициента трения в подшипнике». На все установки получены удостоверения на рационализаторские предложения. К данной работе обязательно привлекаются курсанты в рамках военно-научного кружка.

Одним из направлений повышения качества обучения по дисциплине «Инженерная графика» является использование анимационных технологий построения изображений. С этой целью на кафедре были разработаны презентации на основе приложения «Microsoft Power Point» с использованием анимационных методов построения изображений, которые повышают наглядность учебного материала за счет организации последовательности движения линий при построении комплексных чертежей геометрических фигур. Данный анимационный метод позволяет демонстрировать получение динамики проекционных изображений в логической последовательности раскрытия изучаемых вопросов или решения задач. При этом есть возможность использования цветных изображений по этапам алгоритма решения задач, а при необходимости и многократного повторения путем возврата к предыдущим изображениям, выделения полученного конечного результата [7]. ПЭВМ применяются также при выполнении графических заданий по электрическим схемам и схемам алгоритмов, что позволяет повысить качество графических навыков курсантов благодаря использованию современных компьютерных технологий.

Наличие соответствующей материально-технической базы и обеспеченности специализированных аудиторий современным лабораторным и демонстрационным оборудованием имеет первостепенное значение для реализации деятельностного подхода в образовательном процессе, наряду с систематическим повышением методической и научной квалификации преподавателей. Все это дает возможность повысить качество подготовки специалистов для Вооруженных Сил Республики Беларусь.

Список литературы

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании: принят Палатой представителей 2 дек. 2010 г.; одобр. Советом Респ. 22 дек. 2010 г.; с изм. и доп.: текст Кодекса по состоянию на 4 янв. 2014 г. – Минск: Консультант Плюс, 2015. – С. 81.
2. Грибков, Ю. А. Перевод учебно-лабораторного оборудования по сопротивлению материалов на современную элементную базу / Ю. А. Грибков, С. С. Шапилевич // Образовательный процесс: методика, опыт, проблемы: сб. науч.-метод. ст. № 48 / ВА РБ; под ред. Ю. А. Семашко. – Минск, 2013. – С. 37–38.
3. Улучшение технических характеристик управления и измерения параметров учебно-лабораторного оборудования: отчет о НИР / ВА РБ; рук. темы Ю. А. Грибков. – Минск, 2013. – 69 с. – Инв. № 1806/13.

4. Улучшение технических характеристик управления и измерения параметров учебно-лабораторного оборудования: отчет о НИР / ВА РБ; рук. темы Ю. А. Грибков. – Минск, 2014. – 55 с. – Инв. № 1900/14.

5. Девойно, Д. Г. Применение современного оборудования при изучении курса материаловедения в Военной академии / Д. Г. Девойно, Ю. А. Грибков // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы VII науч.-метод. конф., Минск, 20–21 нояб. 2014 г. / Бел. гос. ун-т инф. и радиоэл.; редкол.: Е. Н. Живицкая [и др.]. – Минск, 2014. – С. 145–146.

6. Грибков, Ю. А. Изучение законов теоретической механики с использованием комплектно-тематического оборудования / Ю. А. Грибков, В. П. Гончаренко // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы VII науч.-метод. конф., Минск, 20–21 нояб. 2014 г. / Бел. гос. ун-т инф. и радиоэл.; редкол.: Е. Н. Живицкая [и др.]. – Минск, 2014. – С. 139–140.

7. Априщенко, В. А. Применение анимационного метода построения изображений на основе приложения «Microsoft Power Point» для создания презентаций / В. А. Априщенко, И. И. Кислый // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы VII науч.-метод. конф., Минск, 20–21 нояб. 2014 г. / Бел. гос. ун-т инф. и радиоэл.; редкол.: Е. Н. Живицкая [и др.]. – Минск, 2014. – С. 119–120.

*Сведения об авторе:

Грибков Юрий Александрович.

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 12.02.2015 г.

РАЗВИТИЕ ВЗГЛЯДОВ НА ФАКТОРЫ И ПРИЗНАКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАССОВЫХ БЕСПОРЯДКОВ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

УДК 355.4+343.1

С. И. Грибанов, М. Г. Петрусевич*

В настоящей статье авторами приводится классификация массовых беспорядков, происшедших на территории Республики Беларусь за последние четырнадцать лет, которая позволит выбрать верное направление для разработки мер по противодействию данному явлению.

In the present article by authors is given the main classifications of the mass riots which occurred in the territory of Republic of Belarus for the last fourteen years which will allow to choose a right direction for development of measures for counteraction to this phenomenon.

Массовые беспорядки в той или иной форме возможны в любом обществе, независимо от его политического устройства. Более того, это одна из форм проявления отношения определенных групп людей к этому обществу. Несмотря на сравнительно малое количество массовых беспорядков в Республике Беларусь, общественная опасность данного преступления очень велика. В результате действий не поддающейся контролю толпы создается напряженная обстановка в определенном регионе (районе, области), уничтожается и повреждается имущество, создается угроза для жизни и здоровья граждан, дезорганизуется деятельность органов власти и управления.

Возникновение беспорядков – процесс многоплановый и комплексный. В нем играют свою роль психологические, социологические и социально-психологические факторы. Теории возникновения беспорядков лишь отчасти могут быть эмпирически и экспериментально проверены. Назовем три теории, справедливость которых эмпирически достаточно не подтверждена:

1. Криминально-биологическая теория регрессии. Исходит из наличия у человека агрессивного инстинкта и видит в беспорядке возврат к животному состоянию.

2. Психодинамическая теория заражения, согласно которой участников беспорядков преодолевают и увлекают бессознательные побуждения, чувства и аффекты.

3. Психодинамическая теория конвергенции, которая утверждает, что участниками беспорядков становятся индивидуумы со схожими личностными характеристиками, имеющие различные личностные отклонения, представители «дна» общества [1].

Указанные теории чрезмерно преувеличивают роль индивидуума, не учитывают разнородности поведения и мотивов участников беспорядков.

В случае возникновения массовых беспорядков на органы внутренних дел возлагается обязанность по их пресечению в начальной стадии, при необходимости и с использованием специальных сил и средств. Для успешного решения этих задач необходимо осуществление в органах внутренних дел ряда организационных мероприятий, среди которых основное внимание необходимо уделить:

а) тщательной разработке и составлению планов действий личного состава ОВД в случае возникновения массовых беспорядков;

б) обучению личного состава ОВД действиям в экстремальных условиях, которое осуществляется регулярными тренировками и проведением оперативно-тактических учений с соответствующими вводными, а также психологической подготовкой всех сотрудников органов внутренних дел;

в) учету возможностей и авторитета религиозных деятелей, священнослужителей и других граждан, пользующихся уважением населения.

Указанные меры не являются исчерпывающими. Необходимо исследовать беспорядки как социальное явление. Понять природу массовых беспорядков можно лишь с помощью

тщательного и всестороннего их рассмотрения, которое целесообразно начать с их классификации, так как качество научных исследований в значительной мере определяется эффективностью используемых классификаций.

Большинство авторов определяет массовые беспорядки через норму уголовного закона, констатирующего их как умышленные действия толпы, сопряженные с насилием над личностью, погромами, поджогами, уничтожением имущества или вооруженным сопротивлением представителям власти [2]. Буквальной расшифровки самого термина «массовые беспорядки» законодательство не дает.

Так, немецкий криминолог Г. Шнайдер в своей работе выделяет три формы коллективного насилия: примитивное, реактивное и современное коллективное насилие [3]. В свою очередь, современное коллективное насилие он разделил на четыре группы:

- а) вооруженное насилие (его отличает рациональное планирование, четкая целевая установка, социально-структурная обусловленность);
- б) экспрессивные беспорядки (подчеркнуто эффектно, подчинены выражению чувств и мнений);
- в) беспочвенные (не имеют социально-структурных причин);
- г) беспорядки переходного типа.

В специальной американской литературе можно встретить разделение гражданских беспорядков на стихийные и преднамеренные.

В служебной инструкции департамента полиции штата Мэриленд приведена несколько иная классификация: а) внезапно возникающие; б) ожидаемые; в) крупные беспорядки [4].

Практическими работниками органов внутренних дел Российской Федерации была предложена следующая классификация массовых беспорядков в зависимости от их характера и последствий: общие и особенные.

Общие – это беспорядки, которые выражаются в погромах учреждений, магазинов, киосков, уничтожении транспортных средств, поджогах и т. д.

Особенные беспорядки выражаются в погромах квартир граждан [5].

Другие авторы классифицируют массовые беспорядки по целевому содержанию. Это беспорядки, явившиеся результатом политических мероприятий (митинги, демонстрации и т. п.), беспорядки, возникшие случайно или спонтанно в результате конкретных конфликтов на национальной, расовой почве, и, наконец, беспорядки на почве групповых хулиганских действий и массовых нарушений общественного порядка [5].

С. А. Старостиным была предложена следующая классификация массовых беспорядков:

1. По причинам возникновения: а) политические; б) экономические; в) социальные; г) этнические; д) религиозные; е) экологические; ж) по причине неправомерных действий работников милиции.
2. По тяжести наступивших последствий: а) повлекшие смерть людей; б) с телесными повреждениями различной тяжести; в) с причинением значительного материального ущерба.
3. По месту возникновения: а) в населенных пунктах; б) в исправительных учреждениях.
4. По продолжительности: а) длительные; б) эпизодические.
5. По числу участников: а) до 100 человек; б) до 1 000 человек; в) до 10 000 человек; г) более 10 000 человек [6].

Результаты исследования по специально подготовленной анкете 100 % архивных уголовных дел по признакам ст. 293 УК Республики Беларусь (массовые беспорядки) за период времени с 2000 по 2014 г. в судах Ленинского, Фрунзенского, Московского, Партизанского районов г. Минска, Октябрьского района г. Витебска, суда Бобруйского района и г. Бобруйска, суда Стародорожского района Минской области, суда Щучинского района Гродненской области позволили нам классифицировать массовые беспорядки по следующим основаниям:

1. Количество участников:
 - а) до 10 человек – 5 %;

- б) от 10 до 50 человек – 20 %;
- в) от 50 до 100 человек – 20 %;
- г) более 100 человек – 50 %.

2. Место возникновения:

- а) город – 90 %;
- б) места содержания осужденных – 10 %.

3. Мотивы возникновения:

- а) хулиганские – 10 %;
- б) политические (недовольство действующей властью) – 70 %;
- в) недовольство условиями отбывания наказания – 20 %.

4. Предшествующие события:

- а) нарушение порядка проведения массовых мероприятий – 60 % (из них в 92 % случаях у организаторов не имелось разрешения на проведение данных мероприятий);
- б) нарушение условий отбывания наказания – 30 %;
- в) нарушение общественного порядка – 10 %.

Не исключается возможность возникновения массовых беспорядков в результате нарушения законности и прав человека отдельными работниками органов внутренних дел как следствие халатно-преступного отношения к исполнению своих обязанностей или неуважительного отношения к гражданам. Необходимо добиваться искоренения фактов нарушения законности и прав человека из практики органов внутренних дел и, соответственно, добиваться повышения культуры общения работников правоохранительных органов с населением, что сыграет немаловажную роль в снятии возникающих конфликтов населения с органами власти.

Несмотря на различия в причинах возникновения и разнообразие в формах протекания, массовые беспорядки, имевшие место в последние годы, содержат ряд характерных общих признаков.

К ним относятся:

- увеличение числа участников;
- возросшая жестокость и причинение значительного материального ущерба;
- профессионализация преступников, техническая оснащенность и их вооруженность.

Анализируя динамику событий, можно выделить группу факторов, порождающих негативные настроения, массовое недовольство, выливающееся в открытые публичные выступления, и группу факторов, под воздействием которых выступления также приобретают антиобщественную направленность, перерастают в массовые беспорядки [7].

К первой группе относятся:

обострение противоречий, присущих любому обществу, возникающих в результате ошибок, допускаемых как при принятии решений по вопросам, затрагивающим интересы значительных масс населения, так и при организации их исполнения;

деятельность экстремистских, преступных групп и общностей по инспирированию негативных настроений, обострению реально существующих противоречий;

обострение противоречий между интересами общества в целом и деформированными интересами отдельных социальных групп и общностей, стимулирующих вспышки национализма, религиозного фанатизма.

Ко второй группе относятся:

деятельность экстремистских групп и элементов, непосредственно направленная на инспирирование массовых антиобщественных проявлений, придание им антиконституционной направленности;

сложная криминогенная обстановка в регионе, значительное увеличение количества лиц, не занятых трудовой деятельностью; непринятие органами власти и управления исчерпывающих мер по нормализации обострившейся обстановки вследствие недооценки ими глубины и серьезности возникающих противоречий, реальной опасности возникновения массовых антиобщественных проявлений и беспорядков; нарушение законности при попытках

разрешения конфликта; непрофессиональные действия сотрудников органов правопорядка в экстремальных ситуациях.

Неразрешенность и запущенность имеющихся в обществе противоречий объективно и субъективного характера активно используются экстремистскими политизированными группировками, преступными элементами для нагнетания напряженности, направления обоснованного и необоснованного недовольства граждан в русло антиконституционной деятельности, провоцирования открытых экстремистских проявлений.

По мере расширения пространственно-временных рамок массовых проявлений недовольства, роста напряженности, усиления действия социально-психологических факторов содержание призывов, привносимых организаторами в среду участников, приобретает все более экстремистский характер, вплоть до призывов к захвату власти. Полное или частичное удовлетворение приемлемых требований участников этих массовых беспорядков зачастую не приводит к снижению их остроты именно потому, что для организаторов важно не само по себе удовлетворение этих первоначальных требований, а создание специфической морально-психологической атмосферы, поддержание высокого уровня напряженности, что позволяет им безнаказанно предпринимать дальнейшие шаги в направлении реализации своих стратегических целей.

Хотелось бы отметить, что на возникновение и развитие массовых беспорядков оказывают влияние следующие факторы:

- а) экономические и политические кризисы, снижение жизненного уровня населения, его резкое социальное и имущественное расслоение, увеличение разрыва между уровнем жизни различных групп и слоев населения, возникновение безработицы;
- б) развитие процессов сепаратизма, национализма и политического экстремизма;
- в) правовой нигилизм; низкий уровень воспитательной работы с молодежью;
- г) ухудшение экологической обстановки;
- д) общий рост преступности и плохая раскрываемость совершенных преступлений;
- е) недостатки в работе правоохранительных органов.

Массовые беспорядки, как правило, не возникают случайно и, следовательно, могут быть прогнозируемы.

Таким образом, считаем необходимым сделать следующие выводы:

1. Массовым беспорядкам, как правило, предшествуют негативные процессы, протекающие в обществе, сведения о которых позволят прогнозировать их возникновение. Среди указанных процессов можно выделить: резкое нарастание негативных явлений в экономике, политике и социальной сфере; наличие конфликтов и эксцессов на национальной и религиозной почве; рост преступности; выход на арену экстремистски настроенных политических лидеров; наличие формирований, призывающих людей к неповиновению законным органам государственной власти и управления, правоохранительным структурам; распространение слухов, листовок, порочащих государственные органы и их представителей; дискредитацию правоохранительных органов; возникновение противоборствующих сторон, усиление напряженности между ними и др.

2. Изложенные в статье взгляды на факторы и признаки возникновения массовых беспорядков и их классификация актуальны и для Республики Беларусь. Это позволит своевременно и оперативно определять системный комплекс мероприятий, направленных на противодействие данному преступлению.

Список литературы

1. Поленов, Г. Ф. Организация или активное участие в групповых действиях, нарушающих общественный порядок / Г. Ф. Поленов. – М: Акад. упр. МВД. – 2007. – 278 с.
2. Уголовный кодекс Республики Беларусь. // Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2005. – Режим доступа: <http://www.pravo.by>. – Дата доступа: 05.04.2015.

3. Шнайдер, Г. И. Массовые беспорядки глазами криминолога / Г. И. Шнайдер // Общественные науки и современность. – 1991. – № 4. – С. 32–41.
4. Майдыков, А. Ф. Управление органами внутренних дел при предупреждении и пресечении массовых беспорядков в населенных пунктах: лекция / А. Ф. Майдыков. – М.: Акад. МВД СССР, 1985. – 45 с.
5. Демидов, Ю. Н. Массовые беспорядки: уголовно-правовой и криминалистические аспекты: учеб. пособие / Ю. Н. Демидов. – М.: Акад. МВД России, 1994. – 84 с.
6. Старостин, С. А. Управление органами внутренних дел при чрезвычайных ситуациях (правовые и организационные аспекты) / С. А. Старостин. – М.: БЕК, 1994. – 268 с.
7. Забарин, С. Н. Квалификация преступлений участников массовых беспорядков, совершенных на почве межнациональных конфликтов / С. Н. Забарин. – М.: Эксмо, 2008. – 378 с.

*Сведения об авторах:

Грибанов Сергей Иванович,

УО «Военная академия Республики Беларусь»;

Петрусевич Максим Геннадьевич.

УО «Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 09.03.2015 г.

**АНАЛИЗ ВОЕННО-ИСТОРИЧЕСКОГО ДИСКУРСА КАК КОМПОНЕНТ
ГУМАНИТАРНОЙ ПОДГОТОВКИ ОФИЦЕРА**

УДК 355.23

Ю. В. Маслов, Г. М. Белоглядова, Е. И. Тарашкевич*

В статье рассматривается проблема использования приемов анализа военно-исторического дискурса в качестве составляющей гуманитарной подготовки офицерских кадров. Приводится пример анализа материалов из открытых интернет-источников.

The article deals with the problem of applying military and historical discourse analysis techniques as a component part of officer training program in the field of the humanities. An example of analysis is given based on using the material borrowed from open on-line sources.

Военно-профессиональная деятельность отражает существенные для социума идеологические установки. Идеология, в свою очередь, является неотъемлемой частью гуманитарной культуры. Очевидно, что идеологический аспект мировоззрения офицера Вооруженных Сил не в последнюю очередь обусловлен уровнем гуманитарной и общекультурной подготовки военного специалиста.

Современный офицер – не только военный специалист, но и командир, руководитель, воспитатель. Офицеру недостаточно сегодня иметь только теоретическую подготовку, он должен быть практиком, руководителем, носителем идеологических воззрений, способным положительно влиять на формирование творческого, нравственного и психологического климата в воинских коллективах.

Очевидно, что для успешной реализации задач идеологической и воспитательной работы с личным составом офицер должен обладать высоким уровнем коммуникативной культуры (культуры общения), которая является составной частью гуманитарной культуры в целом. Именно с этой характеристикой личности специалиста обычно связывают понятие «интеллигентность».

В гуманитарной трактовке интеллигентность связывается с умением свободно осуществлять любой речевой замысел (М. М. Бахтин). Интеллигент в таком понимании – это, прежде всего, человек, мышление которого протекает в непосредственной действительности письменных и устных текстов. М. М. Бахтин не раз отмечал, что там, где нет текста, там нет объекта для гуманитарного мышления [1, с. 477–478]. Интеллигент просто обязан уметь «быстро и непринужденно отливать свою речь в определенные композиционно-стилистические формы» [1, с. 259]. Интеллигентность как качество личности профессионала прямо связывается с умением четко и ясно излагать мысль. Иными словами, интеллигент есть личность, которая обладает высокоразвитыми речемыслительными способностями. Такие способности необходимы специалисту любой сферы, а для военного специалиста они важны в еще большей степени.

Для того чтобы стимулировать развитие личности будущего офицера в плане формирования такого качества, как интеллигентность, нужна соответствующим образом спроектированная педагогическая среда. Затронем лишь один аспект создания такой среды – развитие *содержания* гуманитарных дисциплин, составляющих важную часть военно-профессиональной подготовки. Речь пойдет о том, какие стороны современного гуманитарного дискурса могут становиться приоритетными для перспективных задач формирования офицера-интеллигента.

Гуманитарный дискурс в целом – один из важнейших инструментов, обеспечивающий «культурную независимость» государства. Для государств, расположенных на постсоветском пространстве, это справедливо вдвойне. Именно в этой сфере могут находиться долговременные ресурсы обеспечения национальной безопасности страны. Военно-исторический дискурс является важным компонентом гуманитарного дискурса в целом. Поэтому особое

значение приобретает способность офицера воспринимать, анализировать и оценивать определенные «знаковые» фрагменты военно-исторического дискурса.

В начале нового тысячелетия мировое сообщество вступило в новую полосу противостояний, в которых в той или иной форме участвует и наша страна. В условиях приобретающей все больший размах информационной войны все труднее становится вести «диалог культур». Более того, постепенно трансформируется и традиционное представление о диалоге культур. Изучение иностранного языка (особенно английского) представляет собой сегодня процесс овладения инструментом глобализации [2, с. 73]. Последняя, как известно, есть процесс более чем неоднозначный. Учитывая важность идеологической составляющей в военно-профессиональном образовании, необходимо предусмотреть пути и способы отбора содержания иноязычной подготовки на основе его идеологической ценности, тем более что в белорусском социуме бытует множество самых разных точек зрения на пути и способы воспитания патриота и гражданина. Это означает, что речь не о том, чтобы вернуться к тому, чтобы формировать содержание иноязычной подготовки на основе прямолинейной «идеологизации» учебных материалов. Задача в том, чтобы все значимые компоненты содержания обладали потенциалом развития у курсантов и слушателей умений критического мышления, способности давать *идеологическую* оценку фактам культуры. Это, в свою очередь, станет инструментом воспитания личности патриота и гражданина.

На продвинутом этапе иноязычной подготовки (например, в процессе обучения на факультете Генерального штаба и командно-штабном факультете Военной академии) особую значимость имеет развитие умений будущих военных руководителей анализировать и сравнивать подходы к анализу событий, основанные на *различных* идеологических установках.

Данная задача становится особенно актуальной сегодня, когда англоязычный военно-исторический и военно-политический дискурсы превращаются в неприкрытое орудие психологической войны. Более того, англоязычный политический дискурс зачастую становится *военно-политическим*, поскольку «позиция силы» после событий начала столетия стала восприниматься как само собой разумеющееся явление. Именно эти области гуманитарного дискурса являются в наши дни примером практики массивного лингво-идеологического воздействия, осуществляемого пропагандистской машиной определенной группы стран в мировом медийном пространстве.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в процессе подготовки по социально-гуманитарным дисциплинам и иностранному языку на продвинутом уровне военно-профессионального образования необходимо искать способы развития у слушателей умений многостороннего анализа военно-исторического дискурса.

Приведем пример того, каким образом это можно осуществить в рамках иноязычной подготовки. По нашим наблюдениям, эффективным способом развития умений критического мышления выступает *сопоставление* фрагментов военно-политического дискурса *на одну и ту же тему* на разных языках. В сегодняшних условиях подобное сопоставление легко осуществить, используя ресурсы сети Интернет. Задача педагога в такой ситуации заключается в том, чтобы выбрать точку приложения интеллектуальных сил обучающихся – например, те знаковые, «пассионарные» (Л. С. Гумилев) события отечественной военной истории, которые по определению получают неоднозначные толкования в разных культурах (и на разных языках).

Одно из таких знаковых событий в истории России и Беларуси – Отечественная война 1812 года. Как известно, события этой войны представляют собой предмет наибольшего числа исследований по сравнению с любым другим событием в тысячелетней истории России до 1917 года. По данным некоторых источников сети Интернет, специально о войне написано более 15 тысяч книг и статей.

Попытаемся показать простейшие варианты лингво-идеологического анализа на примере фрагментов военно-исторического дискурса из открытых сетевых источников (статьи о войне 1812 года из энциклопедии *Википедия* на русском, французском, немецком и английском языках). Предмет анализа – зачины статей на этих языках (объем 170–180 слов), посвя-

щенных событиям Отечественной войны 1812 года. Это приемлемый выбор текста, поскольку все статьи создаются по одним и тем же правилам и имеют одну структуру.

Обратимся к текстам зачинов.

Текст на русском языке выглядит так: «Отечественная война 1812 года – война между Россией и наполеоновской Францией на территории России в 1812 году. Причинами войны стали отказ России активно поддерживать континентальную блокаду, в которой Наполеон видел главное оружие против Англии, а также политика Наполеона в отношении европейских государств. На первом этапе войны (с июня по сентябрь 1812 года) русская армия с боями отступала от границ России до Москвы, дав перед Москвой Бородинское сражение. На втором этапе войны (с октября по декабрь 1812 года) наполеоновская армия сначала маневрировала, стремясь уйти на зимние квартиры в не разоренные войной местности, а затем отступала до границ России, преследуемая русской армией, голодом и морозами. Война закончилась почти полным уничтожением наполеоновской армии, освобождением территории России и переносом военных действий на земли Варшавского герцогства и Германии в 1813 году (см. Война Шестой коалиции). Среди причин поражения армии Наполеона российский историк Н. Троицкий называет всенародное участие в войне и героизм русской армии, неготовность французской армии к боевым действиям на больших пространствах и в природно-климатических условиях России, полководческие дарования русского главнокомандующего М. И. Кутузова и других генералов».

Текст на французском языке выглядит несколько иначе (приводится в переводе авторов): «Русская кампания 1812 года – военная кампания, которую вел император Наполеон I. Завоевав почти всю Европу, Наполеон предпринял попытку завоевать Россию императора Александра I. Несмотря на то, что до взятия Москвы преимущество принадлежало наполеоновским войскам, русский князь Михаил Кутузов, главнокомандующий русской императорской армией, которая уступала французской в численности в начале вторжения, сумел поднять ее моральный дух и вдохновить на контрнаступление. Он организовал преследование Великой армии при отступлении. Но в большей степени болезни и зима, а не русские солдаты, стали причиной поражения Наполеона в России. Наполеоновские войны наложили отпечаток на русскую культуру. Русская кампания описана Львом Толстым в знаменитом историческом романе «Война и мир», а также воспета в увертюре «1812 год» Петра Ильича Чайковского. Во время Второй мировой войны немецкое вторжение в Советский Союз сравнивалось с Русской кампанией».

Текст на немецком языке выглядит по-другому (приводится в переводе авторов). Здесь мы имеем дело с довольно сухим изложением исторических фактов: «Поход Наполеона на Россию 1812 года (фр.: военная кампания на Россию; русск.: Отечественная война) представляет первую фазу Шестой Коалиционной войны, в которой противостояли Франция и Россия, и их действующие союзники. Поход закончился вслед за первоначальными успехами французов величайшей военной катастрофой в истории. После полного изгнания армии Франции (Великой армии) с русской территории поход вылился в начале 1813 года во вторую фазу войны: в Освободительных войнах на русскую сторону перешли сначала Пруссия и Австрия, позднее государства Рейнского союза, находившиеся под влиянием Франции, и внесли вклад в поражение и отставку Наполеона в 1814 году».

Текст на английском языке, на наш взгляд, имеет наибольшую важность, поскольку мировая аудитория пользователей текста самая широкая. Сравним (перевод авторов): «Французское вторжение в Россию, известное во Франции под названием Русская кампания, а в России как Отечественная война 1812 года, стала поворотным пунктом в истории наполеоновских войн. Оно привело к огромным потерям армии Франции и ее союзников (Великая армия) и вызвало кардинальные изменения в европейской политике, результатом чего стало ослабление гегемонии Франции в Европе. Репутация Наполеона как непобедимого военачальника была существенно подорвана, а бывшие союзники Французской империи, прежде всего Пруссия, а затем Австрийская империя, перешли в другой лагерь, что вызвало Войну Шестой коалиции. Это событие эпического размаха и значительной важности для ев-

ропейской истории стало объектом многочисленных исторических исследований. Отпечаток важности этого события в русской культуре можно увидеть в романе «Война и мир» Толстого, в увертюре «1812 год» Чайковского, и в сравнении ее с немецким вторжением 1941–1945 гг., которое в Советском Союзе известно как Великая Отечественная война».

Простое сравнение текстов показывает существенные различия, в том числе идеологического характера (таблица).

Таблица

Русский вариант	Английский вариант	Французский вариант	Немецкий вариант
Отечественная война 1812 года	Французское вторжение в Россию	Русская кампания 1812 года	Поход Наполеона в Россию 1812 года
Война между Россией и наполеоновской Францией	Во Франции – Русская кампания, в России – Отечественная война	Военная кампания, которую вел император Наполеон I	Первая фаза Шестой Коалиционной войны, в которой противостояли Франция и Россия
Русская армия отступала, дав перед Москвой Бородинское сражение	Не упоминается	Не упоминается	Не упоминается
Наполеоновская армия	Армия Франции (Великая армия)	Великая армия	Армия Франции (Великая армия)
Среди причин поражения армии Наполеона называется <i>всенародное участие в войне и героизм русской армии</i>	Не упоминается	В большей степени <i>болезни и зима, а не русские солдаты</i> , стали причиной поражения Наполеона	Не упоминается
Война закончилась почти полным <i>уничтожением наполеоновской армии</i>	Огромные <i>потери</i> армии Франции, <i>репутация Наполеона подорвана</i>	<i>Поражение Наполеона</i>	Полное <i>изгнание</i> армии Франции
Перенос военных действий на земли <i>Варшавского герцогства и Германии</i>	Бывшие союзники Французской империи, <i>Пруссия и Австрийская империя</i> перешли в другой лагерь	Не упоминается	Поход вылился во вторую фазу войны: Освободительные войны, на русскую сторону перешли <i>Пруссия и Австрия</i>
Не упоминается	<i>Отпечаток важности этого события в русской культуре...</i>	<i>Наполеоновские войны</i> наложили <i>отпечаток на русскую культуру...</i>	Не упоминается

Даже простое сравнение текстов, созданных носителями разных культур (а значит, разных идеологических установок), дает возможность сформировать у слушателей ФГШ и КШФ представление о существующих лингво-идеологических тенденциях в современном военно-историческом дискурсе. Более подробное сопоставление (например, с помощью приведенной выше таблицы) является надежным способом анализа, так как очевидно, что текст на русском языке – оригинальное произведение носителей русского языка и культуры, а не перевод с английского (как это часто бывает, если речь идет о реалиях западной культуры и событиях ее истории).

Как видно из таблицы, русскоязычный текст в большей степени историчен (это отражается и в характере гиперссылок). При характеристике причин поражения Наполеона суждение выносится на основе авторитетного мнения историка, что добавляет долю объективности.

Текст на французском языке, как и ожидалось, содержит стереотипы исторического сознания нации, говорящей на этом языке: в частности, причиной поражения Наполеона в России называется в первую очередь «суровая зима и болезни». Франкоязычный получатель данной информации может также подсознательно сделать вывод о том, что без Отечественной войны 1812 года русская культура развивалась бы не так успешно.

Анализ вышеприведенных текстов позволяет сделать некоторые частные выводы. Один из них заключается в том, что англоязычный текст, судя по зачину, ближе в содержательном плане к тексту на русском языке и в достаточной мере «историчен». Более того, англоязычный текст внешне выглядит даже более нейтрально, чем французский и русский: используются традиционные для англоязычного дискурса модальности типа «отпечаток события *можно увидеть*» и т. п. Одновременно с этим четко просматривается отсутствие у авторов данного текста (носителей английского языка) желания подчеркивать – и даже упоминать в зачине статьи – факт *разгрома* Наполеона и *победы* русской армии.

Подобные особенности данных текстов могут служить основой для проведения небольшой эвристической дискуссии по военно-исторической проблематике.

Следует также помнить о том, что именно тексты на английском языке – и англоязычный военно-исторический дискурс в целом – формируют сегодня историческое сознание значительной части жителей планеты, которые пользуются одними и теми же открытыми ресурсами сети Интернет. В этих условиях задача формирования навыков и развития умений эффективной работы с *иноязычным* текстом становится особенно актуальной.

Для вышеуказанной цели необходимо вести целенаправленную методическую работу по отбору и лингводидактической обработке аутентичного материала из открытых сетевых источников. Один из возможных приемов работы описан нами в данной публикации.

В заключение заметим, что анализ иноязычного военно-исторического дискурса должен обязательно дополняться изучением авторитетных источников на родном языке. К таким источникам можно отнести, прежде всего, крупнейшие работы известных военных историков, как отечественных, так и зарубежных. Это позволит сформировать более полную картину любого значимого события военной истории и поможет избежать односторонности в оценке событий.

Список литературы

1. Бахтин, М. М. Эстетика словесного творчества / М. М. Бахтин. – М.: Искусство, 1979. – 424 с.
2. Сафроненко, О. И. Система и качество языковой подготовки студентов в условиях многоуровневого образования в неязыковых вузах России: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08 / О. И. Сафроненко. – Ростов н/Д, 2006. – 465 с.

*Сведения об авторах:

Маслов Юрий Всеволодович.

Белоглидова Галина Матвеевна.

Тарашкевич Елснa Ивановна.

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 10.12.2014 г.

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ИСТОРИЧЕСКОГО ОПЫТА РЕЙДОВЫХ ДЕЙСТВИЙ ВОИНСКИХ ФОРМИРОВАНИЙ

УДК355.42

С. В. Попов, В. И. Шатько, А. В. Майборода*

В статье на основе анализа исторического опыта определены направления совершенствования теории рейдовых действий в современных условиях.

In article on the basis of the analysis of historical experience the directions of improvement of the theory of road actions in modern conditions are defined.

В последнее время взгляды отечественных военных исследователей все больше концентрируются на формах и способах действий войск, повышающих их эффективность. Одними из них, на наш взгляд, являются рейдовые действия в тылу противника. Интерес к ним не случаен, так как ведение активной вооруженной борьбы в тылу противника имеет богатую историю. Анализ опыта войн и вооруженных конфликтов показывает, что с того времени, когда противоборствующие стороны стали прибегать к ведению рейдовых действий, они стали их неотъемлемой составной частью. Более того, в современном вооруженном конфликте, когда наблюдается устойчивая тенденция увеличения пространственных показателей и маневренности войск в операции и бою, снижения плотностей противоборствующих сторон, происходит повышение их роли и значения. Вместе с тем теоретические взгляды на данный вопрос остаются неизменными с середины XX в. В связи с этим существует настоятельная необходимость совершенствования теории рейдовых действий.

Общезвестно, что научным фундаментом любой теории, в том числе и военной, является опыт. Без его всестороннего учета и творческого осмысления ни один вопрос военного искусства не может быть успешно решен. Следовательно, на начальном этапе исследования целесообразно рассмотреть опыт рейдовых действий в войнах и вооруженных конфликтах.

В начале своего зарождения рейдовые действия в тылу противника велись ограниченными силами против небольших формирований противника. Поэтому они характеризовались неорганизованностью и эпизодичностью и, соответственно, существенного влияния на конечный результат противоборства не оказывали. В дальнейшем, вследствие резкого увеличения численности регулярных армий, развития военной теории и практики, когда военные действия между противоборствующими сторонами стали осуществляться в течение продолжительного времени и охватывать значительные территории, роль рейдовых действий стала возрастать. Это связано с тем, что в таких условиях многочисленные армии нуждались в постоянном пополнении личным составом, вооружением и различного рода материальными средствами. А это стало одной из основных причин повышенного внимания к борьбе в тылу противника. Таким образом, сначала защищавшаяся сторона, а позже и нападавшая стали прибегать к созданию или выделению из состава своих войск специальных подразделений, предназначенных для ведения боевых действий в тылу противника. Данные формирования добывали разведывательную информацию, громили тыловые коммуникации противника, способствуя тем самым снижению его боевых возможностей и выигрышу времени для подготовки и проведения решающих сражений (боев) своей армией. С этого времени рейды в тылу противника стали играть значимую роль в вооруженном противоборстве сторон. В истории войн и вооруженных конфликтов существует множество тому примеров.

Одним из них являются активные действия в тылу противника на территории современной Беларуси в годы Северной войны, которую вела Россия в союзе с Речью Посполитой против Швеции в 1700–1721 гг. [1]. В ходе нее, наряду с возникающими стихийно партизанскими отрядами из числа местных жителей, для воздействия на тыл и тыловые коммуникации противника Петр I учредил специальный корпус – *корволант*. Его состав, численность, организация и назначение определялись уставом, изданным в 1716 г. «Корволант (сиречь легкий корпус)... отдается к некоторому делу в команду генералу, либо у неприятеля для пресекания или отнимания пасау, или оному в тыл идти, или в его землю впасть и чинить

диверсию» [1, 2]. Таким образом, Петр I был одним из первых полководцев в истории, который на практике использовал результаты рейдов в тылу врага для достижения общей цели военных действий.

Значительно большего внимания заслуживает опыт проведения рейдов в ходе Отечественной войны 1812 г. Первоначально рейдовые действия небольших воинских формирований против французов в захваченных районах Российской империи носили неорганизованный, разрозненный характер. Однако после осознания командованием русской армии важности ведения активных боевых действий на тыловых коммуникациях врага они стали приобретать упорядоченный характер. При этом поэтапно изменились масштабы подобных действий, о чем свидетельствуют данные по количеству привлеченных для этого сил регулярной армии России. Так, к сентябрю 1812 г. в тылу французских войск действовали в качестве рейдовых отрядов 48 полков русской армии [3].

Анализ опыта рейдовых действий [4, 5] в этой войне свидетельствует об их высокой эффективности. Это было обусловлено тем, что на такие действия командованием русских войск ставились конкретные задачи, в основном разведывательно-боевого и диверсионного характера. В дальнейшем, в период оставления русской армией Москвы и выхода для восстановления своих сил в район Тарутино, рейдовые действия армейских формирований во взаимодействии с крестьянскими и смешанными партизанскими отрядами явились основной формой вооруженной борьбы с противником. Это, с одной стороны, способствовало снижению боевых возможностей противника, а с другой – дало время регулярной армии подготовиться к переходу в контрнаступление.

Таким образом, активная борьба в тылу противника в период Отечественной войны 1812 г. сыграла существенную роль в вооруженном противостоянии русских войск с наполеоновской армией. При этом по мере осознания ее важности менялись задачи рейдовых формирований. Так, в первый период войны борьба в тылу противника носила вспомогательный характер, а задачи рейдовых отрядов и групп состояли в основном в постоянном воздействии на тыловые коммуникации противника. Начиная с Бородинского сражения до перехода Русской армии в контрнаступление партизанская борьба и постоянные рейды крупных воинских формирований в тыл противника играли главную роль в вооруженном противоборстве сторон. Кроме того, с переходом в контрнаступление рейды в тыл противника приобрели еще более значимые масштабы, при этом совершенствовались и формы, и способы боевого применения рейдовых отрядов. Например, в оборонительный период войны основными способами рейдовых действий являлись: засады, диверсии и налеты, в том числе и на небольшие боевые подразделения французских войск. А с момента оставления русской армией Москвы и выхода для восстановления своих сил в Тарутино, кроме того, добавились налеты и нападения на французские гарнизоны, а также ведение разведки в интересах регулярных войск. В ходе же контрнаступления и наступления появились новые способы, такие как блокирование выдвижения резервов или отхода противника, а также захват и удержание важных объектов до подхода главных сил.

Во второй половине XIX в. научно-технический прогресс (появление железных дорог, качественно изменивших систему тылового и технического обеспечения войск, внедрение телеграфа в системы управления войсками, изобретение динамита) оказал влияние на способы ведения рейдовых действий. Так, в ходе гражданской войны в США в 1861–1865 гг. возник способ действий крупных воинских формирований в тылу противника, получивший название «рейд» [2].

В ходе Первой мировой войны руководство русской армии, несмотря на позиционный характер военных действий, иногда прибегало к созданию рейдовых отрядов и проведению рейдов. Об этом свидетельствует приказ № 2 походного атамана великого князя Бориса Владимировича от 30 октября 1915 г., согласно которому были сформированы на Северном фронте – шесть, на Западном и Юго-Западном – по одиннадцать рейдовых отрядов [6]. Данные отряды дислоцировались в расположении своих войск и для действий в тылу противника скрытно пересекали линию фронта (на глубину 10–15 км), где находились непродолжитель-

ное время, осуществляя налеты на военные объекты противника. Целью действий этих формирований являлось поддержание у противника постоянной тревоги за безопасность своего тыла, что заставляло его привлекать с фронта для охраны и обороны объектов значительное количество войск. Особенностью тактики рейдовых отрядов в данный период являлось осуществление отдельных *кратковременных акций* в тылу противника в масштабе армии или фронта. Ярким примером таких действий может служить налет 14 ноября 1915 г. семи рейдовых отрядов русской армии общей численностью около одной тысячи человек на штаб 82-й резервной дивизии кайзеровской Германии. В результате было уничтожено свыше 600 солдат и офицеров противника, а командир немецкой резервной дивизии генерал-майор Фабариус взят в плен [6]. Однако в период этой войны в силу её позиционного характера широкого применения рейдовые действия не имели.

Особенно широкое распространение получили рейдовые действия в годы Гражданской войны в Советском государстве (1918–1922 гг.), причем велись они всеми противоборствующими сторонами. Однако обобщение их опыта осуществлялось в основном применительно к теории партизанской войны [7].

К началу Второй мировой войны в результате революционного развития средств вооруженной борьбы (особенно авиации и бронетанковых войск) изменились содержание и характер вооруженной борьбы. Вследствие этого войны и вооруженные конфликты приобрели воздушно-наземный и высокоманевренный характер, произошло значительное увеличение пространственного размаха военных действий, которые сопровождались захватом наступающей стороной обширных территорий. В этих условиях рейдовые действия в тылу противника стали широко применяться как в оперативном, так и в тактическом масштабе, причем и в обороне, и в наступлении.

Анализ опыта Великой Отечественной войны [7, 8] позволяет выделить три основных этапа развития рейдовых действий. Это ведение рейдовых действий в оборонительных боях и операциях первого периода войны, а также рейдовые действия в ходе наступательных операций второго и третьего периодов войны.

Первый этап (июнь 1941 г. – осень 1942 г.) – период вынужденных разрозненных и спонтанных рейдовых действий воинских формирований. Внезапное нападение фашистской Германии на СССР и быстрое продвижение немецко-фашистских войск в глубь страны, на ряде участков фронта не позволили своевременно вывести войска из образовавшихся «котлов» окружения. В результате некоторые соединения и части, выходя из окружения, вынужденно переходили к ведению рейдовых действий, уничтожая живую силу и важные объекты в тылу противника. Так, группа генерал-лейтенанта И. В. Болдина во время выхода из окружения в течение 45 суток уничтожила до 1000 солдат и офицеров, 26 танков, 5 артиллерийских батарей, аэродром, до 1047 автомобилей различного назначения, склад авиабомб и т. п. [9]. Также своими действиями в тылу противника отличились группы 8-го механизированного корпуса под командованием бригадного комиссара Н. К. Попеля и 3-й армии генерал-лейтенанта В. И. Кузнецова и многие другие. Наряду с крупными воинскими формированиями, проводили активные рейдовые действия и тактические подразделения. Так, в октябре 1941 г. 1-й стрелковый батальон 1073-гострелкового полка 316-й стрелковой дивизии в районе Волоколамска при выходе из окружения своими активными действиями блокировал дорогу, по которой выдвигались резервы противника, а затем разгромил один из его батальонов, подходивший к полю боя. Тем самым позволил главным силам дивизии успешно выполнить поставленную задачу на этом участке обороны [10]. Некоторые командиры преднамеренно в ходе оборонительного боя высылали рейдовые отряды в тыл противника с задачей срыва наступления и выигрыша времени для подготовки обороны. Так, в боях под Дубно в июле 1941 г. ночью через разрывы в боевых порядках в тыл противника был выслан рейдовый отряд в составе усиленной танковой роты, который своими успешными действиями не только нанес противнику большой ущерб, но и почти на сутки задержал его наступление [11]. Однако такие действия проводились крайне редко.

Таким образом, в рассматриваемый период времени рейдовые действия осуществлялись в основном в форме боевых акций и боев, при этом они проводились без связи с регулярной армией, в ограниченных районах в соответствии со складывающейся обстановкой.

Значительную роль рейдовые действия стали играть только с конца 1941 г. С этого времени начался второй период (осень 1941 г. – осень 1943 г.), который характеризовался переходом от разрозненных действий к крупномасштабным, четко спланированным и хорошо подготовленным операциям и боям в тылу врага. В этот период действия рейдовых формирований осуществлялись уже в форме систематических действий в тылу противника на оперативном и тактическом уровнях, например знаменитые рейды 1-го и 2-го гвардейских кавалерийских корпусов зимой и летом 1942 г. на Западном фронте и рейд 24-го танкового корпуса в районе Сталинграда осенью 1942 г. Так, 24-й танковый корпус в ходе рейдовых действий в тылу окруженной немецкой группировки войск уничтожил 11292 солдата и офицера противника, взял в плен 4769 человек, подбил 84 танка и уничтожил 106 орудий. Только в районе станицы Тацинской уничтожил до 10 батарей и 431 самолет. Героический 150-км рейд этого корпуса в глубокий тыл врага позволил ускорить разгром противника в Сталинградском котле [12].

Третий период войны (осень 1943 г. – весна 1945 г.) характеризуется системной и продуманной организацией и проведением рейдовых действий как в наступательных, так и в оборонительных операциях и боях. В этот период были на практике реализованы основные принципы рейдовых действий: «специализация» определенных воинских формирований в качестве передовых (рейдовых) отрядов; автономность действий; внезапность и дерзость действий; высокая маневренность; сочетание приемов и способов действий регулярных войск с партизанскими; широкий спектр выполняемых задач; быстрое сосредоточение сил (средств) и оперативный выход из боя; полное использование боевых возможностей и высоких морально-боевых качеств личного состава рейдового отряда.

Следует отметить, что наряду с выполнением боевых задач, характерных для формирования регулярных войск, – ведение наступательных и оборонительных боев – рейдовые отряды выполняли и специфические задачи в тылу противника, характерные для специальных формирований. Среди них: уничтожение систем управления и тылового обеспечения противника, других важных объектов; сковывание его вторых эшелонов (резервов); блокирование маршрутов выдвижения и возможных путей отхода, нарушение его коммуникаций; отвлечение сил противника от выполнения главных задач; оказание помощи воинским формированиям, действующим в тылу противника; освобождение военнопленных; оказание психологического воздействия на противника и др. При этом формы применения рейдовых отрядов в этот период включали в себя *оборонительные* и *наступательные действия*, а также весь спектр способов *специальных действий* в тылу противника: *засады, диверсии, налеты, обстрелы*.

Таким образом, опыт Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. дал многочисленные примеры эффективности рейдовых действий как в обороне, так и в наступлении. Однако в послевоенной теории военного искусства он нашел свое отражение только при ведении наступления, в первую очередь из-за господствующей в то время наступательной военной доктрины Советского Союза.

В настоящее время происходит дальнейшая трансформация сущности, содержания и характера вооруженной борьбы. Совершенствуются средства вооруженной борьбы, изменяются пространственные характеристики, временные параметры вооруженных конфликтов. Военные действия приобретают воздушно-космическо-наземный характер, повышается эффективность применения авиации и высокоточного оружия по объектам, находящимся в глубоком тылу противостоящей стороны. Однако анализ опыта локальных войн и вооруженных конфликтов последних десятилетий показывает, что если целью военной кампании агрессора является захват территории противника, то сухопутные группировки войск по-прежнему остаются основным средством, способным ее контролировать [13]. Подобное утверждение остается верным и тогда, когда на начальном этапе военных действий главная

роль отводится авиации и дальнобойным высокоточным средствам поражения. Исходя из этого, можно утверждать, что вооруженная борьба в тылу противника, ведущаяся рейдовыми формированиями, не утрачивает своего значения во всех видах боевой деятельности войск. Формы и способы ее ведения адаптируются к современным условиям и существенно изменяются. Подтверждением этому могут служить военные действия на Северном Кавказе, в Афганистане, Ираке, Ливане, других государствах в конце XX – начале XXI века.

Так, вооруженные формирования афганских и чеченских боевиков вели вооруженную борьбу с соединениями и воинскими частями Ограниченного контингента советских войск в Афганистане и группировкой российских войск на Северном Кавказе партизанскими методами. Одним из эффективных способов действий регулярных войск против этих сил являлись рейдовые действия. В то же время и незаконные вооруженные формирования успешно проводили рейды по тылам противника [14].

Еще одним ярким примером развития форм и способов ведения рейдовых действий в современном вооруженном конфликте служат боевые действия в Ираке в 1991 и 2003 гг. Так, в ходе проведения наступательных операций и боев в Ираке многонациональные (коалиционные) силы широко применяли аэромобильные рейдовые отряды в составе до механизированного батальона, вертолетных групп и десанта. Эти рейдовые отряды, проникая в глубину обороны иракских войск, оказывали существенную помощь главным силам. При этом наряду с традиционными способами действий широко применялись и новые, такие как реализация разведанных, воздушно-штурмовые рейды [15]. Иракская сторона также использовала рейды, иногда довольно успешно. Так было, например, в конце января 1991 г., когда две танковые бригады иракских войск успешно захватили саудовский город Рас-эль-Хафтджи [16]. Однако такие действия были скорее исключением, а применяемые способы – классическими.

В ходе боевых действиях в июле – августе 2006 г. на территории Южного Ливана 5–6-тысячные военизированные формирования палестинской террористической организации «Хезболла» противостояли 30-тысячной группировке войск армии обороны Израиля (ЦАХАЛ), обладающей подавляющим техническим превосходством и богатым боевым опытом. Ведя перед фронтом наступления израильтян маневренную оборону в сочетании с рейдами в тыл противника, применяя кочующие засады, обстрелы и диверсии в тыловых районах израильских войск, «Хезболла» лишила ЦАХАЛ возможности эффективно осуществлять маневр силами и средствами и использовать ряд своих преимуществ (применение вертолетов огневой поддержки, боевых БЛА, тактической авиации, танков и БМП) [17].

Таким образом, анализ опыта войн и вооруженных конфликтов позволяет проследить трансформацию форм и способов рейдовых действий, представленную в таблице.

На основании данных таблицы и содержания статьи можно сделать ряд выводов:

рейдовые действия возникли в далекие от нас времена и применялись, как правило, слабой стороной против более сильного противника. По мере развития средств вооруженной борьбы они стали использоваться во всех видах боевых действий. В современных условиях рейдовые действия входят в содержание боевых действий наступающей и обороняющейся стороны. Вместе с тем рейды могут проводиться и в ходе специальных войсковых действий;

основными формами действий воинских формирований в ходе рейда являются систематические разведывательно-боевые действия, направленные на снижение боевого потенциала наступающего (обороняющегося) противника, а основными способами действий – разведывательные действия, диверсии, засады, обстрелы, налеты, оборонительные и наступательные действия;

применение рейдовых отрядов должно тесно увязываться с действиями главных сил, партизан и других воинских формирований, действующих в тылу противника, и может существенно повысить возможности по выполнению боевой задачи;

в настоящее время теория подготовки и ведения рейдовых действий определена только применительно к наступлению и не в полной мере учитывает особенности подготовки

и ведения рейдов при подготовке и в ходе обороны, а также при проведении специальных войсковых действий. Выводы, сделанные в статье, позволят в ходе дальнейших исследований определить и систематизировать основные категории рейдовых действий, а также сформулировать их содержание в современных условиях.

Таблица. – Формы и способы рейдовых действий в войнах и вооруженных конфликтах

Война (вооруженный конфликт)	Период войны (конфликта)	Виды боевых действий			
		Оборона		Наступление	
		Основные формы	Основные способы	Основные формы	Основные способы
Отечественная война 1812 г.	Начальный	Босвые акции	Засады, налеты	---	---
	Последующий	Систематические разведывательно-босвые действия	Разведка, засады, налеты, диверсии	Систематические разведывательно-босвые действия	Разведка, засады, налеты, диверсии, наступательные и оборонительные действия
Первая мировая война, 1914–1918 гг.	Постоянно	Босвые акции	Налеты	---	---
Великая Отечественная война	Первый	Боевые акции	Засады, диверсии, налеты, обстрелы	---	---
	Второй	Систематические разведывательно-босвые действия	Разведка, засады, налеты, диверсии, обстрелы, оборонительные, и наступательные действия	Систематические разведывательно-босвые действия	Разведка, засады, налеты, диверсии, оборонительные и наступательные действия
	Третий	Систематические разведывательно-босвые действия	Засады, диверсии, налеты	Систематические разведывательно-босвые действия	Разведка, реализация разведданных во взаимодействии со средствами старшего начальника, налеты, обстрелы воздушно-штурмовые, наступательные и оборонительные действия
Операции в Ираке (1991 и 2003 гг.)	Постоянно	Рейды	Засады, диверсии, налеты	Систематические разведывательно-босвые действия	Разведка, реализация разведданных во взаимодействии со средствами старшего начальника, налеты, обстрелы воздушно-штурмовые, наступательные и оборонительные действия
Операция «Достойное возмездие» (2006 г.)	Постоянно	Систематические разведывательно-боевые действия	Разведка, засады, налеты, обстрелы	---	---

Примечание. Составлена по материалам [1–17].

Список литературы

1. Квачков, В. В. Фронт партизанской борьбы значительно расширился и перешел под контроль армии / В. В. Квачков // Воен.-истор. журн. – 2004. – № 1. – С. 14–20.
2. Бузин, Н. Е. Этапы становления сил специальных операций / Н. Е. Бузин, В. И. Шатько // Наука и воен. безопасность. – 2009. – № 2. – С. 59–64.
3. Жилин, П. А. Отечественная война 1812 года / П. А. Жилин. – М.: Наука, 1988. – 495 с.
4. Жилин, П. А. Гибель наполеоновской армии в России / П. А. Жилин. – М.: Наука, 1974. – 451 с.
5. Троицкий, Н. А. 1812 год. Великий год России / Н. А. Троицкий. – М.: Мысль, 1988. – 350 с.
6. Заморошкин, В. Партизаны первой мировой / В. Заморошкин // Белорус. воен. газета. – 2007. – 28, 30 января.
7. Исторические аспекты теории и практики партизанской борьбы: учеб. пособие / А. Ю. Махоткин [и др.]. – Минск: ВА РБ, 2008. – 166 с.
8. Попов, А. Ю. Диверсанты Сталина. НКВД в тылу врага / А. Ю. Попов. – М.: Яуза: Эксмо, 2008. – 480 с.
9. Шатько, В. И. Проблемы боевых действий в окружении и опыт их решения в годы Великой Отечественной войны: учеб. пособие / В. И. Шатько. – Минск: ВА РБ, 2008. – 146 с.
10. Баурджан Момыш Улы. За нами Москва / Баурджан Момыш Улы. – Алма-Ата: Казахское Гос. изд-во художеств. лит., 1963. – 497 с.
11. Попель, Н. К. В тяжкую пору / Н. К. Попель. – М.: АСТ, 2001. – 560 с.
12. Порфирьев, Э. В. Рейд к Тацинской / Э. В. Порфирьев // Воен.-истор. журн. – 1987. – № 11. – С. 15–21.
13. Борщов, А. Д. Опыт локальных войн (вооруженных конфликтов) второй половины 20-го века и его влияние на строительство Вооруженных Сил и развитие военного искусства / А. Д. Борщов. – М.: Акад. ГШ ВС РФ, 2002. – 224 с.
14. Тактика вооруженных формирований: учеб. пособие / под ред. Л. С. Золотова. – М.: Общевойсковая акад. ВС РФ, 2001. – 88 с.
15. Обоснование боевых возможностей батальонной тактической группы отдельной механизированной бригады при ведении обороны: отчет о НИР / рук. темы В. И. Шатько. – Минск: ВА РБ, 2007. – 82 с.
16. Операция многонациональных сил против Ирака в 1991 году: модель войны будущего: учеб. пособие. – Минск: ВА РБ, 2011. – 247с.
17. Цыганок, А. Эхуд Ольмерт уже оценил «Хезболлу»? / А. Цыганок // Воен.-промышл. курьер. – 2007. – 4–10 апр. – С. 1, 10.

*Сведения об авторах:

Попов Сергей Викентьевич,

Шатько Вячеслав Иванович,

Майборода Александр Владимирович.

УО «Военная академия Республики Беларусь».

Статья поступила в редакцию 16.04.2015 г.

**МОЛОДЕЖНЫЕ СУБКУЛЬТУРЫ ПОСТСОВЕТСКОГО ПРОСТРАНСТВА
НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

УДК 355.4.43

А. Н. Шедько*

В статье рассматриваются различные молодежные субкультуры, контркультуры ближнего зарубежья, способные в условиях искусственно подпитанных конфликтов в политической, духовной, национальной и социально-экономической сферах усиливать криминальность общества и его дестабилизацию. Это вызывает повышенный интерес к изучению данных феноменов, их способности влиять на внутреннюю безопасность в стране.

In the article the various youth subcultures, countercultures of neighboring countries in conflicts artificially nourished in the political, spiritual, ethnic and socio-economic fields and increased the criminality of society and its destabilization are discussed. This causes an increased interest in the study of these phenomena, their ability to affect the internal security of the country.

С момента прекращения существования такого государства, как СССР, и обретения самостоятельности бывшими союзными республиками произошли коренные изменения во всех без исключения странах постсоветского пространства. Переход к рыночно-ориентированному социальному устройству государства, сопровождающийся открытостью к западным (Соединенные Штаты Америки, европейские страны) и восточным (Китай, Япония, Корея) культурам, поколебал, а то и растворил многие традиции, нравственные формы, ценности, устойчивые взаимоотношения в белорусском обществе. Обусловили изменения общества развитие IT-технологий и информатизация. В этой ситуации появление новых и быстрое развитие уже известных молодежных субкультур, их «успешное» влияние на процессы внутренней безопасности в ряде стран, а также умелое манипулирование этими молодежными субкультурами заставляют по-новому посмотреть на проблему присутствия различных субкультур отрицательной направленности в нашей республике.

Целью работы является анализ различных молодежных субкультур, контркультур, присутствующих на территории ближнего зарубежья, способных в условиях искусственно подпитанных конфликтов в политической, духовной, национальной и социально-экономической сферах отрицательно влиять на внутреннюю безопасность общества, а также изучение их особенностей, основных идей, форм организации, элементов деструктивной деятельности.

Молодежные субкультуры давно являются объектом исследования в социологии. Уже с начала 60-х годов XX века к этой проблематике обратились ведущие социологи разных стран мира. В отечественной социологии изучение молодежных субкультурных феноменов до конца 1980-х годов проводилось в достаточно узком формате и не являлось сколь-нибудь значимой областью социологических исследований молодежной среды.

Разделы по молодежной субкультуре выделяются во многих учебных изданиях. Так, В. А. Бачинин дает следующее определение субкультуре и контркультуре.

Субкультура – 1) совокупность некоторых негативно интерпретированных норм и ценностей традиционной культуры, функционирующих в качестве культуры преступного слоя общества (деликвентная культура); 2) форма организации молодежи как автономного целостного образования внутри господствующей культуры; 3) трансформированная профессиональным мышлением система ценностей традиционной культуры, выступающая либо как позитивная, либо как негативная реакция на социальные и культурные потребности общества [2, с. 575].

Контркультура – направление развития современной культуры, противостоящей сложившейся духовной атмосфере современного индустриального общества. Для контркультуры характерен отказ от сложившихся социальных ценностей, моральных норм и идеалов, стандартов и стереотипов массовой культуры, культ бессознательного проявления

природных страстей и мистического экстаза души. Контркультура объединяет концепции, представляющие собой эклектическую смесь из различных положений экзистенциализма, фрейдизма, вульгаризированного марксизма, руссоизма, цинизма, восточных философий и религий [2, с. 555].

Обращает на себя внимание то, что под молодежной субкультурой понимается «культура определенного молодого поколения, обладающего общностью стиля жизни, поведения, групповых норм, ценностей и стереотипов» [2, с. 575]. Автор настаивает на том, что молодежная субкультура – характеристика именно целого поколения, что «существует некое субкультурное «ядро», которое присуще в той или иной мере всему молодому поколению». Эта точка зрения имеет немало сторонников, ее придерживаются Ю. Г. Волков, В. И. Добренчиков, Ф. Д. Кадария и др. [5].

В 1950 году американский социолог Дэвид Райзмен в своих исследованиях вывел понятие субкультуры как группы людей, намеренно избирающих стиль и ценности, предпочитаемые меньшинством [14, с. 13].

Более тщательный анализ явления и понятия субкультуры провел Дик Хэбдидж в своей книге «Субкультура: значение стиля». По его мнению, субкультуры привлекают людей со схожими вкусами, которых не удовлетворяют общепринятые стандарты и ценности [6, с. 31].

Субкультура – это особая совокупность некоторых негативно интерпретированных норм и ценностей традиционной культуры, суверенное целостное образование внутри господствующей культуры, которое отличается собственной системой норм, ценностей, обычаями и традициями. Молодежной субкультуре как специфическому, характерному для этой социальной группы способу поведения, общения, проведения досуга, представления о мире, воплощенному в особом молодежном стиле и образе жизни, принадлежит особое место в современном обществе.

Ценности субкультуры не означают отказ от национальной культуры, принятой большинством, обнаруживаются лишь некоторые отклонения от нее, как реакция на социальные и культурные потребности общества. Однако социум, как правило, относится к отдельным субкультурам с недоверием и неодобрением [4, с. 125].

Таким образом, в научной литературе можно выделить два подхода к отражению явления. С точки зрения одного, в культуре общества выделяются отдельные феномены субкультуры и контркультуры, при этом субкультура, как правило, не противоречит ценностям доминирующей культуры, а контркультура настроена на отрицание господствующих в обществе ценностей. Второй подход предполагает наличие в культуре любого общества отдельных субкультур, которые могут иметь как позитивную, так и не-гативную направленность. Точка зрения, определенная в последнем подходе, нам кажется более приемлемой.

В молодежной среде субкультурная стратификация определяется психолого-возрастными факторами.

По мнению Т. В. Латышевой, причинами появления молодежных субкультур являются различные условия и факторы, а именно:

- социально-экономические (развитие общества, наличие безработицы, скучная, малоинтересная работа, сопряженная с напряженным трудом);
- недостатки системы образования (недостаточная занятость школьников и студентов в значимых социальных проектах, способных реализовать их потенциал, односторонняя стимуляция со стороны среды);
- избыток жизненной энергии, богатство воображения, с одной стороны, отсутствие экономической и социальной самостоятельности, с другой;
- различия интересов поколений (проблема «отцов и детей», неблагополучные семьи, недостаток семейного воспитания, занятость обоих родителей, малодетность, устранение детей от домашнего труда и серьезных жизненных проблем);

– особенности возрастной психологии. Молодежь эмоциональнее, динамичнее, независимее. У большинства нет семьи, профессии, круга многочисленных обязанностей и обязательств, в который с возрастом попадает взрослый человек;

– стремление молодежи создать свой особый мир ценностей, обрести осмысленный и значимый досуг, круг единомышленников, возможности самовыражения и реализации личных амбиций [7, с. 94].

Присоединение к неформальной группе – закономерный выбор подростка, молодого человека. Исходные мотивы, приводящие его в неформальные группы субкультур, оцениваются экспертами как естественные для данного возраста. Так, С. И. Левикова полагает, что «вовсе не извращенные естественные потребности подростков в модной одежде, сексуальном удовольствии, престижных предметах, употреблении спиртного, наркотических веществ и т. п., а социальная потребность в общении, самоутверждении, престиже, стремление улучшить свою жизнь толкают их к взаимодействию с другими людьми. И такими людьми оказываются не родители, не педагоги и даже не «нормальные» сверстники, а такие же, как они, «отверженные» подростки, стихийно объединившиеся в неформальные группы» [8, с. 211]. Выбор конкретной неформальной группы чаще является несвободным, ибо подросток обычно вынужден присоединяться к той группе, что доминирует в сфере его интересов, в том числе на территории его проживания (социализации) [10, с. 41]. По результатам социологического исследования «Молодёжные субкультуры региона» причинами вступления в неформальные группы являются:

недостаток в общении – 47 %;

отсутствие понимания у родителей – 34 %.

Среди прочих причин: стремление к защищенности, обособленность, подражание, группирование, свобода, эмоциональная насыщенность общения, стремление компенсировать недостатки традиционных институтов семьи и школы, институтов [16].

Причастность к какой-либо субкультуре происходит в силу возраста: чаще всего молодой человек придерживается линии поведения, одобряемой ближайшим его окружением, в котором могут присутствовать или даже преобладать установки и ориентации, противоречащие нормам рационального образа жизни.

Второй фактор: молодежь как наиболее чуткая, восприимчивая и мобильная группа первой воспринимает новые формы развития в сфере досуга вместе со всеми позитивными и негативными явлениями.

Практика показывает, что в условиях жизни в большом городе создается еще больше предпосылок для объединения молодежи в разные группы, движения. Эти условия и являются спланирующим фактором, формирующим коллективное сознание в этих группах, коллективную ответственность и общие понятия о социально-культурных ценностях.

По мнению эксперта в области молодежной социологии Е. В. Омельченко, существует следующая типология молодежных субкультур:

политизированные субкультуры – активно участвуют в политической жизни и имеют четкую идеологическую принадлежность;

субкультуры по интересам – молодые люди, объединенные общностью интересов – музыкальных, спортивных и др.;

нетрадиционные религиозные субкультуры – в основном это увлечение восточными религиями (буддизм, индуизм);

эколого-этические субкультуры – занимаются построением философских концепций и ведут борьбу за окружающую среду;

радикальные молодежные субкультуры – отличаются организованностью, наличием лидеров старшего возраста, повышенной агрессивностью (криминальные молодежные группировки, скинхеды);

субкультуры образа жизни – группы молодых людей, формирующих свой образ жизнедеятельности (хиппи, панки);

субкультура «золотой молодежи» – характерна для столичных городов и ориентирована на проведение досуга (одна из наиболее закрытых субкультур) [11, с. 63].

На основе типологии предложенной Е. В. Омельченко рассмотрим некоторые молодежные субкультуры, обладающие социально-деструктивной направленностью, имеющие политическую составляющую. Такие субкультурные объединения отличаются военной организованностью, наличием лидеров старшего возраста, повышенной агрессивностью и т. д.

Антифа (сокр. от антифашизм) – в России политизированное молодежное движение, ставящее своей целью борьбу с «фашизмом». Объединяет левые и леворадикальные партии и организации, различные автономные группы. В настоящее время термин «антифа» описывает личности или группы, борющиеся против того, что они считают фашистскими тенденциями. Разные группы относят сюда национализм, расизм, неонацизм, антисемитизм, ксенофобию, шовинизм и все, что можно отнести к дискриминации [9, с. 79–87].

Наиболее известная деструктивная субкультура, получившая распространение в Российской Федерации на фоне идей за чистоту славянской крови, – скинхеды. Произошло от англ. skin head – бритая голова [9, с. 102]. Это неонацистские молодежные группировки закрытого типа с организацией военного образца. Проповедуют культ сильной личности, расизм, шовинизм, культ черной магии, систематически занимаются физической подготовкой. Не скрывают своих взглядов. Приветствием является вытянутая вперед рука. Часто во главе такой молодежной группировки стоит взрослый человек с профашистскими взглядами. На собрания чужие не допускаются. Идеология – подчинение сильной личности, все слабые и немощные не имеют права на жизнь. В идеологии присутствуют идеи национал-социализма и антисемитизма. Скинхеды ненавидят гранджеров, рэперов, хиппи, рэйверов и людей с другим цветом кожи. К металлистам и большинству рокеров либо равнодушны, либо симпатизируют им. Средний возраст скинов 17–18 лет [15]. Основной состав субкультурного White Power (власть белым) сообщества на конец 2011 года – скино-хулсы, именуемые в WP-сообществе как нс-хулсы (нс – национал-социалисты), – специфическая атрибутика отсутствует, могут иметь место отдельные элементы атрибутики наци-скинов [12].

Еще одной субкультурой негативной направленности в Российской Федерации, заявившей о своем существовании в последнее время, является околофутбол. Анализ деятельности данной субкультуры демонстрирует следующие особенности:

В околофутбольное сообщество входят:

– футбольные болельщики (болелы, кузьмичи) – неагрессивная карнавальная субкультура. Нормы поведения соответствуют общемолодежной субкультуре;

– футбольные фанаты – агрессивная групповая поддержка своих футбольных команд на матче. Социальные практики футбольных фанатов социально безопасны – зрелищная поддержка команды на стадионе, подготовка баннеров и «речевок». Выступают в качестве доноров радикальных формирований;

– футбольные хулиганы (хулсы). Основной социальной практикой, на основании участия в которой подросток может считаться принадлежащим к хулсам, является участие в драках с хулиганами противоборствующей команды. Основу движения хулсов, сформированного в конце 90-х годов XX века, в значительной степени составляли скинхеды. Именно из среды футбольных хулиганов происходит рекрутирование в такие WP-группы, как «Шульц-88» и «группа Боровикова».

Исследования выявили следующие специфические признаки околофутбола, мало встречающиеся либо не встречающиеся в других молодежных субкультурах:

1) футбольные фанаты: клубная атрибутика, другие специфические внешние идентификационные признаки отсутствуют. От футбольных болельщиков внешне не отличаются;

2) футбольные хулиганы: стиль одежды – «кэжуал», обычная одежда определенных марок (Burberry, Lacoste, TomTailor, FredPerry, Umbro, Bon Sherman, Henry Lloyd, Lonsdale): джинсы синего, голубого цвета, спортивные куртки с капюшоном, белые кроссовки, кепки. Клубная атрибутика отсутствует [13].

Даже общий аналитический обзор деятельности рассмотренных молодежных субкультурных объединений социально-деструктивной направленности позволяет выявить их следующие культурные установки политического, религиозного, культурно-цивилизованного толка: агрессивность к окружающим, снобизм, культ сильной личности, нацизм, расизм, антисемитизм, ксенофобия, шовинизм и др.

Таким образом, можно констатировать, что молодежные субкультуры могут влиять на криминализацию общества, особенно молодежи, и способны распространять и пропагандировать радикальные взгляды.

В настоящее время в молодежной среде укоренились те стороны социального взаимодействия, которые ранее реализовывались в деятельности комсомола. Замена этого института социализации по соображениям политического характера не была осуществлена в полной мере в нашей стране, что вызывает потребность у молодежи в поиске новых форм коллективности. С этой точки зрения яснее становится организованная структура и военизированный характер ряда субкультур.

Некоторые молодежные субкультуры способны создавать платформу для возвращения антиобщественных, а зачастую радикальных идей в обществе (проблемы наркомании, насилия и экстремизма), некоторые имеют позитивное общественное значение (продвижение идей здорового образа жизни, культ сильного телом и духом человека).

Отдельные современные молодежные субкультуры требуют детального изучения с точки зрения способности влияния на внутреннюю безопасность в стране. Методологически важно разобраться в уже существующих и недавно образованных неформальных молодежных объединениях, которые в условиях кризиса и экономического упадка, разгула инфляции и быстрой пауперизации масс трансформируются в группы с четко обозначенными целями и сформулированными программами и под воздействием извне способны существенно влиять на внутреннюю безопасность в той или иной стране.

В век развитого информационного общества способность влияния и воздействия деструктивного характера извне на молодежные субкультуры негативной направленности значительно увеличивается, а следовательно, игнорирование процессов зарождения, развития и активной деятельности антиобщественных субкультур в нашем обществе может серьезно повлиять на криминализацию и безопасность в целом.

Список литературы

1. Бабосов, Е. М. Социология управления: учеб. пособие для студентов вузов / Е. М. Бабосов. – Минск, 2006.
2. Бачинин, В. А. Социология: энциклопедический словарь / В. А. Бачинин. – СПб., 2005.
3. Белялов, Ф. В. Культурология основы теории и истории культуры: учеб. пособие / Ф. В. Белялов, Е. П. Борзова, Л. И. Григорьева. – СПб., 1996.
4. Добренков, В. И. Социология: учеб. / В. И. Добренков. – М., 2008. – С. 125.
5. Социология молодежи: учеб. пособие / Ю. Г. Волков [и др.]. – Ростов н/Д., 2001.
6. Хэбдидж, Д. Субкультура: значение стиля / Д. Хэбдидж. – В., 2010. – С. 31.
7. Латышева, Т. В. Феномен молодежной субкультуры: сущность, типы / Т. В. Латышева // Социс. – 2010. – № 15. – С. 94.
8. Левикова, С. И. Молодежная субкультура: учеб. пособие / С. И. Левикова. – М., 2004. – С. 211.
9. Луков, В. А. Особенности молодежных субкультур в России / В. А. Луков // Социол. исследования. – 2002.
10. Мартынов, В. Ф. Культурология. Теория культуры / В. Ф. Мартынов. – М., 2008. – С. 41.
11. Омельченко, Е. В. Молодежные культуры и субкультуры / Е. В. Омельченко. – М., 2010. – С. 63.

12. Тарасов, А. Н. Порождение реформ: бритоголовые, они же скинхеды. Новая фашистская молодежная субкультура в России / А. Н. Тарасов // Свободная мысль-XXI. – 2000. – № 4.
13. Битва за скинхедов [Электронный ресурс] // Национализм и ксенофобия / ИАЦ «СОВА». – 2005. – 29 авг. – Режим доступа: <http://xeno.sova-center.ru/45A29F2/5FAE022>.
14. Jones, N. Hooligans. The forgotten side / N. Jones // New Society. – 2009. – Aug. 29.
15. Интернет-портал о субкультурах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://subkultur.ru>. – Дата доступа: 10.03.2015.
16. Молодёжные субкультуры региона [Электронный ресурс] / ГУ ЯО «ЯОМИЦ». – Режим доступа: <http://www.molportal.ru/book/export/html/183>. – Дата доступа: 10.03.2015.

*Сведения об авторе:

Шедыко Александр Николаевич,
УО «Военная академия Республики Беларусь».
Статья поступила в редакцию 26.02.2015 г.

**Требования к статьям, представляемым для опубликования
в сборнике научных статей Военной академии
Республики Беларусь**

Представляемые в редакцию статьи должны быть актуальными по содержанию, раскрывать проблемы военной теории и практики, предлагать пути их решения. Они должны содержать элементы новизны и анализа, иметь практическую направленность. Автор несет ответственность за точность цитируемого текста и ссылки на источник, а также за то, что в материалах нет данных, не подлежащих открытой публикации.

Текст статьи (в рукописном и электронном вариантах), выписка из протокола заседания кафедры (подразделения) с рекомендацией к опубликованию и экспертное заключение о возможности опубликования в открытой печати направляются в секретариат редколлегии.

Требования к оформлению статей:

объем – 5–8 страниц формата А4;

поля – 2 см;

текстовый редактор – Word for Windows версии 6.0 или выше;

редактор формул – MathType версии 6.0 – 6.7

высота символов – 12 pt, межстрочное расстояние – 1 интервал,

шрифт – Times New Roman Cyr.

Текст статьи должны предварять: название (по центру, полужирный шрифт, прописные буквы); УДК (ниже заглавия слева); инициалы и фамилия автора (ниже заглавия справа); аннотация на русском и английском языках (курсив, 100–150 слов).

На обороте последней страницы статьи необходимо указать фамилию, имя, отчество автора, подразделение (организацию), номер контактного телефона.

Материалы, не отвечающие требованиям по содержанию и оформлению, редколлегией не рассматриваются.