

психических расстройств, недостаток специалистов и ресурсов, а также отсутствие комплексных программ реабилитации создают серьезные препятствия на пути к восстановлению психического здоровья ветеранов. Только комплексный, долгосрочный и междисциплинарный подход может обеспечить успешную реабилитацию и социальную интеграцию военнослужащих, пострадавших в боевых действиях.

Подобные мероприятия по реабилитации должны проводить врачи и психологи, имеющие специальную подготовку и в совершенстве владеющие методами психологического обследования, а также социально-психологической коррекции.

Список использованных источников и литературы

1. Белинский, А. В. Медико-психологическая реабилитация участников боевых действий в многопрофильном госпитале / А. В. Белинский, М. В. Лямин // Военно-медицинский журнал. – 2000. – № 1. – 62 с.
2. Медицинская реабилитация раненых и больных / Под ред. Ю.Н. Шанина. – СПб: «Специальная Литература», 1997. – 960 с.
3. Тарабрина, Н. В. Практикум по психологии посттравматического стресса / Н. В. Тарабрина. – СПб.: Питер, 2001. – 272 с.
4. Тарабрина, Н. В. Синдром посттравматических стрессовых нарушений: современное состояние проблемы / Н. В. Тарабрина, Е. О. Лазебная // Психологический журнал. – 1992. – Т. 13, № 2. – 14-26 с.

УДК 004:355.4

Ошмяна Т. В., Перхова А. М.

УО «ВА РБ», г. Минск

tanya.oshmyana@yandex.ru

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ КОМАНДИРОВ ТАКТИЧЕСКОГО ЗВЕНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к повышению эффективности подготовки командиров тактического звена управления Сухопутных войск с использованием систем имитационного моделирования. Предлагается математическая модель информационного взаимодействия, учитывающая особенности УКВ радиосвязи, для оптимизации управления в условиях динамичных боевых действий. Представлены сравнительный анализ зарубежных систем моделирования и предложения по интеграции данных технологий в отечественную СМБД.

Ключевые слова: информационное взаимодействие, системы моделирования боевых действий, тактическое звено управления, имитационное моделирование, радиосвязь, оптимизация маршрута, устойчивое управление, боевые действия.

Современные военные конфликты требуют высокой координации и синхронизации действий подразделений. Наиболее критичными аспектами являются управление обменом информацией между уровнями командования, оперативное реагирование на изменения боевой обстановки и обеспечение непрерывности

управления в условиях радиоэлектронного подавления. В условиях боевых действий информационные потоки между различными уровнями командования и подразделениями играют критически важную роль. Эффективное управление в боевых условиях невозможно без использования информационных систем, которые обеспечивают передачу данных в реальном времени и позволяют быстро принимать решения. В ответ на эти вызовы на вооружение армий ведущих стран мира внедряются передовые системы моделирования боевых действий, направленные на оптимизацию информационного взаимодействия [1]. Такой сравнительный анализ позволяет выявить сильные и слабые стороны различных решений, а также адаптировать лучшие практики для повышения эффективности отечественных систем.

Ниже представлены Особенности систем управления и моделирования в армиях иностранных государств:

США: В армиях США система управления строится на принципах гибкости и скорости принятия решений. Это обеспечивается высокой интеграцией информационных технологий, таких как спутниковые системы связи, цифровые карты, системы позиционирования и мониторинга. Важно отметить использование платформ, позволяющих командирам на разных уровнях быстро обмениваться данными и получать актуальную информацию о боевой обстановке.

Германия: Германия ориентирована на использование передовых информационных технологий для создания систем управления, способных эффективно работать в условиях высокоскоростных боевых действий. Важным аспектом является способность системы адаптироваться к различным типам боевых сценариев, включая мульти-агентные подходы и искусственный интеллект.

Польша: В польской армии используется комплексный подход, сочетающий элементы межвидового взаимодействия с эффективной передачей информации через современные коммуникационные каналы. Польша активно применяет моделирование боевых действий для подготовки личного состава, что позволяет улучшить взаимодействие и выработать оптимальные решения на основе анализа данных.

Россия: В России внимание уделяется защите информации и устойчивости коммуникаций в условиях радиоэлектронных помех. Использование защищённых каналов связи и радиоэлектронной борьбы (РЭБ) является важным аспектом системы управления. Акцент на повышение автономности командных пунктов и оперативное принятие решений на всех уровнях командования – ключевые особенности системы.

Современные подходы к обучению командиров тактического звена Сухопутных войск требуют интеграции инновационных технологий для повышения эффективности обучения командиров тактического звена при помощи систем моделирования боевых действий (СМБД), которые предлагается использовать для воспроизведения процессов информационного взаимодействия (ИВ) с учетом реальных условий.

Системы моделирования в обучении командиров Сухопутных войск

Для обучения командиров тактического звена в различных странах применяются системы моделирования, представленные в таблице 1. Таблица демонстрирует особенности этих систем, уровни их применения и применяемые подходы к моделированию.

Сравнительный анализ зарубежных и отечественных систем моделирования показывает, что использование адаптивных моделей, включающих алгоритмы машинного обучения, дает значительные преимущества в повышении качества подготовки командиров тактического звена, в условиях быстро меняющейся обстановки.

Отечественные системы, такие как СМБД для Сухопутных войск, требуют дальнейшего развития в области интеграции современных технологий, включая алгоритмы оптимизации маршрутов передачи данных и устойчивого управления в условиях динамичных боевых действий.

Таблица 1. Системы моделирования в обучении командиров тактического звена

Система (Страна)	Уровень применения	Ключевые особенности
JWARS (США)	Наземные, воздушные, морские операции	Событийное моделирование, аналитические алгоритмы [2]
АСМБО "ЗИРА" (Германия)	Батальон-бригада	Конструктивное моделирование, интеграция геоинформационных данных [3]
АСМБО "ГУП-ПИС" (Германия)	Бригада и выше	Межвидовое взаимодействие, работа в реальном времени [3]
АСМБО "ЗиТА", "ВиТА" (Германия)	Взвод-рота	Виртуальное моделирование, сценарный анализ, игровые технологии, реализация подхода "серьезных игр"[4]
"Злочень" (Польша)	Бригада и ниже	Комбинированное моделирование для имитации совместных операций НАТО [5]
"AZUVER", "СОМВАТЕР" Бразилия	Батальон-бригада, дивизия	Вероятностный анализ, прогнозирование боевой обстановки [6]
Спектр-НВ, Спектр-7Э», «Селигер» (Россия)	Планирование действий войск (сил) на тактическом уровне	Объектно-ориентированный подход, использование унифицированных стандартов моделирования IEEE 1516, имитационное моделирование с динамической визуализацией, методы многослойного моделирования, адаптивные алгоритмы управления и связи [7]

С целью поиска технологических решений для моделирования информационного взаимодействия в СМБД и повышения адекватности моделирования процессов обеспечения управления тактическими подразделениями предложена **математическая модель ИВ** [8, 9], которая позволяет учитывать условия распространения УКВ радиоволн.

Модель предназначена для вероятностной оценки возможности передачи/приема и обработки сообщений с использованием:

- Марковских случайных процессов.
- Метода статистических испытаний Монте-Карло.

Модель учитывает:

- параметры движения радиосредств на поле боя;
- технические характеристики радиосредств;
- свойства местности из цифровых карт;
- особенности формирования радиолиний и схем радиосвязи;
- влияние погодных условий и времени года;
- технические характеристики объектов радиоэлектронного подавления (РП) противника.

$$L_1(t) \in C(t) \rightarrow \max, t \in t_{\sigma} . \quad (1)$$

где L_1 – маршрут $тв$.

$C(t)$ – множество, характеризующее зону устойчивого управления подчиненным $тв$,

t_{σ} – время в текущий момент времени, изменяется с шагом Δt .

t_{σ} – время боя.

В процессе боя командир, оценивая текущее местоположение $тв$ и имея оценки прогнозируемого множества $C(t)$, а также изменений обстановки на поле боя, будет иметь представление о реализуемости возможных его команд управления танковым взводом и получения от него необходимой информации.

Кроме того, построив на этом фоне предполагаемую траекторию движения во времени $тв$ (линия $L_1(t)$, рисунок 1), появляется возможность ее изменения в соответствии с критерием обеспечения устойчивого управления (получая вероятности связи при заданном требовании показателя эффективности по достоверности [11]) в процессе боя (т.е. ее обеспечения синхронизации с перемещением $мср$), что, в свою очередь, обеспечит повышение эффективности ведения боя за счет устойчивого управления танковым взводом, по средствам УКВ радиосвязи.

Предлагаемый подход позволяет на этапе планирования боя (перед началом моделирования в СМБД) выбрать маршруты маневра моделируемого подразделения, которые удовлетворяют условиям (1) в процессе выполнения им боевой задачи.

Вариант его реализации рассмотрим на данной тактической ситуации. Для этого с помощью разработанной математической модели (задача 1) получаем вероятности, которые характеризуют связь между подразделениями с заданным качеством (в данном случае – на «Отлично»), и строим зону устойчивого управления по всему маршруту L (маршрут $1мср$). Также анализируем движение $тв$ по маршруту №2 и определим участок местности $a-b$, где отсутствует устойчивая связь с $тв$. Заметим, что учитываемые факторы (проходимость местности, взаимное положение $1мср$ с $тв$, скорость их движения, погодные условия и др.) характеризуют элементы обстановки на поле боя, оказывают влияние на качество их ИВ, что и явилось целью проводимых исследований.

Оценивая протяженность участка ($a-b$), получим $l(a-b) = 2,45$ км, что составляет 28,8 % от всего маршрута № 2, который обозначен $l(L_1)$ и равен 8,51 км. Полученные оценки служат основанием для корректировки маршрута L_1 (т.е. формирование нового участка $в-г$), проходящего внутри зоны устойчивого управления по маршруту № 3, позволяющего выполнить требование (1).

В данном примере в качестве показателя эффективности выработанных рекомендаций по корректировке маршрута является величина P , которая должна минимизироваться, т.е.

$$P = \frac{l(a-b) \cdot 100 \%}{l(L_1)} \rightarrow \min, t \in t_{\sigma} . \quad (2)$$

Максимизация выражения (1) на всем интервале времени боя (т.е. обеспечение устойчивого управления подчиненными подразделениями) и выработка подобных корректив (минимизация выражения 2) и есть основная цель задачи 3.

Выполняя условие (1) и решая поставленную задачу, определен наилучший вариант маршрута движения *тв* относительно *1мср* по критерию обеспечения устойчивого управления. Эффективность рекомендаций по корректировке маршрута оценивается по величине показателя *P*, отражающего минимизацию нарушений устойчивого управления. Для 10 вариантов тактических ситуаций показатель варьируется от 5 до 28%. Применение математической модели [12] позволяет адаптировать маршруты движения для достижения устойчивого управления с оценкой связи на уровне «отлично».

Представленный подход демонстрирует эффективность интеграции математических моделей в СМБД для повышения качества информационного взаимодействия в тактическом звене управления. Комплексное решение задач оценки и оптимизации маршрутов движения подразделений расширяет возможности применения СМБД в различных боевых условиях, что способствует повышению точности и адекватности управленческих решений.

Список использованных источников и литературы

1. Военная доктрина Республики Беларусь : (утверждена решением Всебелорусского народного собрания от 25 апреля 2024 г. № 6). — Минск : Белорусский Дом печати, 2024.
2. Объединенная система моделирования боевых действий JWARS США / США / Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа : <https://milita.jofo.me/1780180.html> – Дата доступа : 01.01.2025.
3. Системы компьютерного моделирования в сухопутных войсках Германии / Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа : http://factmil.com/publ/strana/germanija/sistema_kompjuternogo_modelirovanija_v_sukhoputnykh_vojskakh_germanii_2018/41-1-0-1315 – Дата доступа : 01.01.2025.
4. Системы компьютерного моделирования оперативно-тактического уровня / Германия / Электронный ресурс]. – 2023. – Режим доступа : http://kunduz.ru/voennaya_hitrost.html – Дата доступа : 01.01.2025.
5. О применении тренажеров и систем симуляции при проведении занятий по боевой и оперативной подготовке в вооруженных силах Польши / Польша / Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа : <https://invoen.ru/obraszi-vooruzhenija-i-voennoj-tehniki/boevie-simuljatori-imitacija-v-takticheskoj-podgotovke-sv-bundesweher/> – Дата доступа : 01.01.2025.
6. Бердникова О., Анализ развития систем имитационного моделирования боевых действий в вооруженных силах Бразилии / Зарубежное военное обозрение. – 2022.–№ 12 (909). – С.28–32.
7. ОАО «НПО РусБИТех» // ОАО «НПО РусБИТех» [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа : <http://rusbitech.ru> – Дата доступа : 07.07.2023.
8. Ошмяна, Т. В. Методический подход к воспроизведению информационного взаимодействия в имитационной системе моделирования военных действий / Булойчик В. М., Т. В. Ошмяна, Е. В. Рудько // Вестник Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2023. – № 2 (79). – С. 9–17.
9. Ошмяна Т. В., Воспроизведение процессов прохождения и обработки информационных сообщений в разрабатываемой имитационной системе моделирования военных действий / Ошмяна Т. В., Булойчик В.М. // Наука и военная безопасность.– 2023. – № 3 (77). – С.17–22.
10. Ошмяна, Т. В. Оценка влияния условий боевой обстановки на воспроизведение информационного взаимодействия в системе моделирования боевых действий / Ошмяна Т. В., Булойчик В.М., Герцев А.В. // Наука и военная безопасность. Научно-теоретическое приложение к журналу «Армия». – 2024. – № 3 (81). С.14-20.
11. Организация связи. Организация связи в воинских частях и подразделениях : учеб. для курсантов УО «ВА РБ» в 2 Ч. / Ю. А. Семашко [и др.]. – Минск : ВА РБ, 2012.–Ч.1. – 290 с.
12. Ошмяна, Т. В., Математическая модель информационного взаимодействия в имитационной системе моделирования военных действий / Т. В. Ошмяна // «Моделирование (автоматизированное планирование) действий войск (сил), боевой подготовки органов военного управления видов и родов вооруженных сил» : материалы Междунар. науч.- практич. конф., Астана, 3 августа 2023 г. / ТОО «Research & Development центр «Казахстан Инжиниринг» – Астана : Изд-во ТОО «R & D Центр «КИ» , 2023. – С.155–161.