

СИСТЕМА ТРЕНАЖЕРОВ ВОЖДЕНИЯ, ОГНЕВОЙ И ТАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ТАНКОВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ, ВООРУЖЕННЫХ ТАНКАМИ Т-72



ТИПЫ ТРЕНАЖЕРОВ



- тренажер вождения
- тренажер наводчика
- тренажер боевого отделения
- комплексный тренажер экипажа
- тактический (взводный) тренажер

СИСТЕМА ТРЕНАЖЕРОВ

Предназначена: для эффективного решения широкого круга задач программы боевой подготовки подразделений, вооруженных танками Т-72 различных модификаций

Обеспечивает:

а)одиночную подготовку: действиям при вооружении, формированию устойчивых навыков разведки целей, ведения огня из вооружения танка всеми типами боеприпасов, включая управляемый снаряд, в основном и аварийных режимах, днем и ночью, в различных метеобаллистических условиях, на различной местности, а также обучение механиков-водителей вождению танков в полном объеме Курса вождения боевых машин;

б)огневую и тактическую подготовку и слаживание экипажей танков в ходе тренировок по выполнению учебных и контрольных упражнений в полном объеме Курса стрельб;

в)тактическую подготовку и боевое слаживание танковых взводов в условиях, приближенных к боевым, в том числе в условиях двустороннего боя;

г)повышение интенсивности и результативности боевой подготовки;

д)поддержание необходимого уровня боеспособности танковых подразделений в течение всего периода обучения.

Основные характеристики:

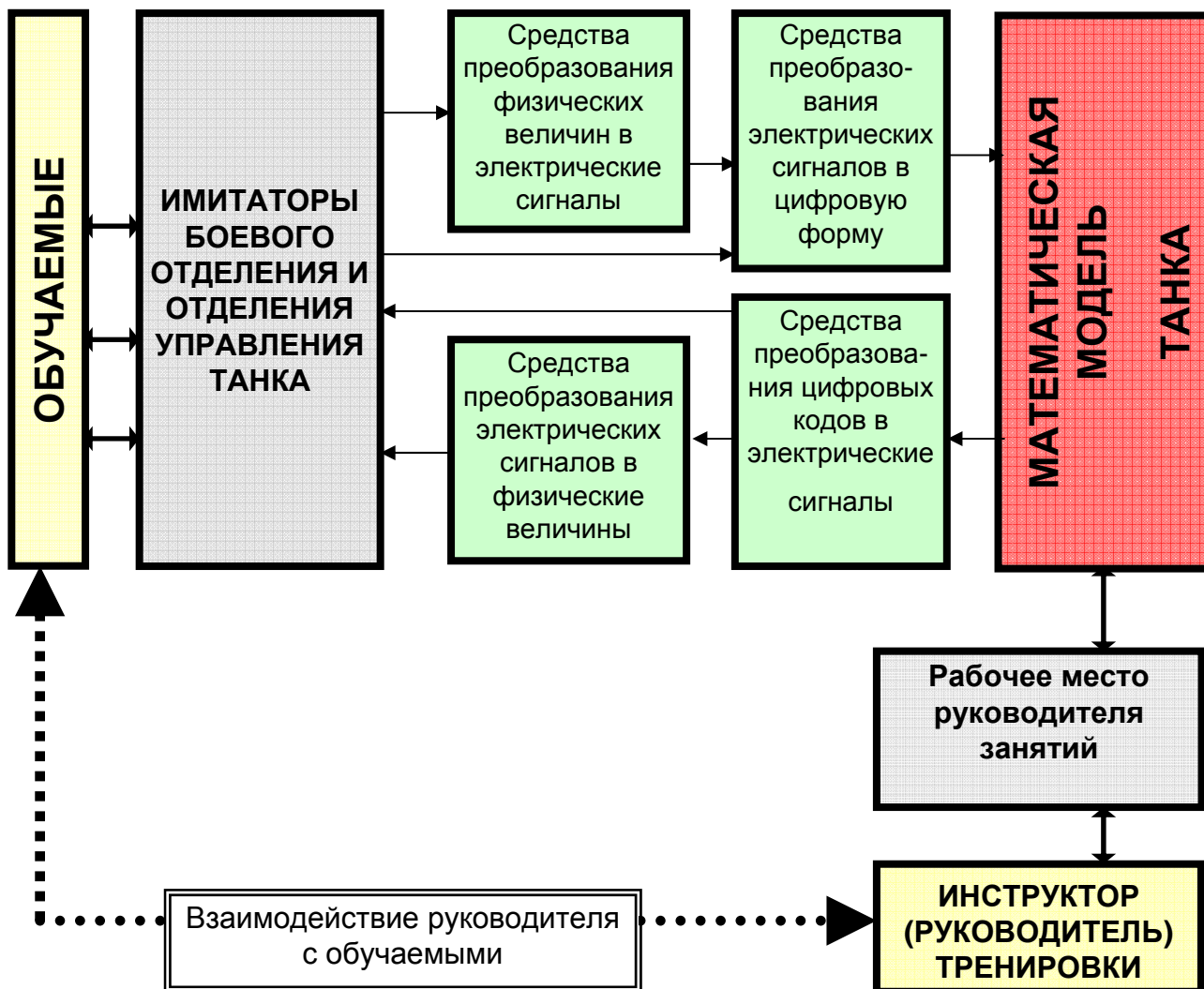
▼ обеспечение реальной возможности формирования и поддержания у членов экипажа требуемого уровня навыков боевой работы, боевой слаженности экипажей и подразделений;

▼ интенсификация тренировочного процесса экипажей и взводов;

▼ объективность оценивания уровня обученности экипажей и боевой слаженности взводов;

▼ формирование условий тренировок, приближенных к условиям боевых действий.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ТРЕНАЖЕРОВ



Имитаторы рабочих мест и боевых отделений включают макеты реальных органов управления и индикации, приборов и оборудования танка, обеспечивающие адекватность сенсорно-моторного поля рабочих мест членов экипажей и характеристик приборов и оборудования

Совокупность общего и специального программного обеспечения, вычислительных средств, а также устройств сопряжения имитаторов приборов и оборудования с вычислительными средствами тренажера представляет собой **программно-аппаратный комплекс тренажера**

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫМ КОМПЛЕКСОМ ТРЕНАЖЕРА

Компьютер рабочего места механика-водителя

- обеспечение алгоритма работы органов управления, приборов и оборудования рабочего места механика-водителя
- имитация движения танка
- расчет собственных координат танка
- начальная установка, отслеживание и изменение технического состояния узлов и агрегатов танка во время движения
- синтез визуальной обстановки в поле зрения прибора наблюдения механика-водителя
- обмен информацией с компьютером рабочего места руководителя по локальной сети
- имитация аудиоэффектов работы двигателя и агрегатов отделения управления танка
- формирование сигналов управления динамической платформой (углов крена и тангажа, акселерационных эффектов)

Компьютер рабочего места командира

- обеспечение алгоритма функционирования прибора наблюдения ТКН-ЗБ, органов управления и оборудования рабочего места командира
- синтез визуальной обстановки в поле зрения прибора ТКН-ЗБ
- обмен информацией с компьютерами рабочих мест механика-водителя, наводчика и руководителя по локальной сети
- имитация аудиоэффектов, соответствующих процессу функционирования комплекса вооружения и отделения управления танка

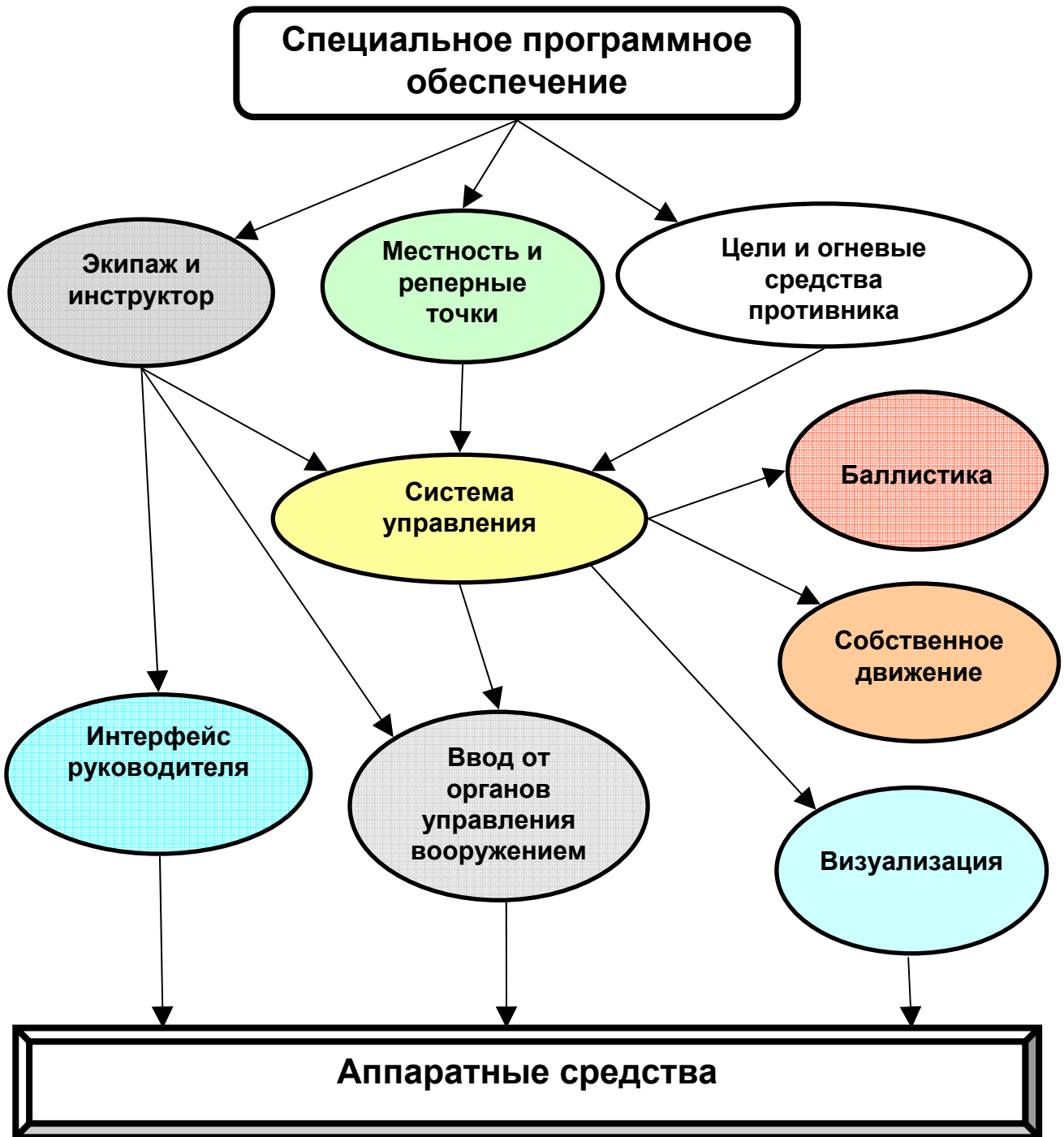
Компьютер рабочего места наводчика

- ▶ обеспечение алгоритма работы органов управления, прицельного комплекса 1А40, прицела-прибора наведения 1К13, приборов и оборудования рабочего места наводчика
- ▶ расчет абсолютных значений углов наведения вооружения
- ▶ расчет координат собственных боеприпасов (баллистики) в процессе стрельбы
- ▶ расчет попадания, поражения целей
- ▶ начальная установка, отслеживание и изменение технического состояния систем вооружения
- ▶ синтез визуальной обстановки в поле зрения прицельного комплекса 1А40, прицела-прибора наведения 1К13
- ▶ обмен информацией с компьютерами рабочих мест командира и руководителя по локальной сети тренажера.

Компьютер рабочего места инструктора (руководителя тренировки)

Задание исходных данных для тренировки	Оперативное управление тренировкой
Синтез рельефа, инфраструктуры, текстур местности и объектов танкодрома (участков местности)	Объективный контроль за ходом тренировки и действиями обучаемых
Синтез визуальной обстановки в поле зрения приборов наблюдения и прицеливания	Синтез визуальной обстановки танкодрома и директрисы (с внешней камеры)

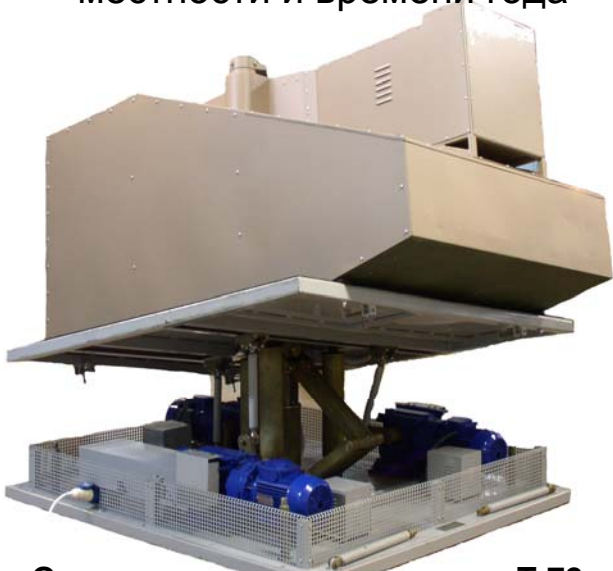
СТРУКТУРА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА СИСТЕМЫ ТРЕНАЖЕРОВ



ТРЕНАЖЕР ВОЖДЕНИЯ

Состав тренажера

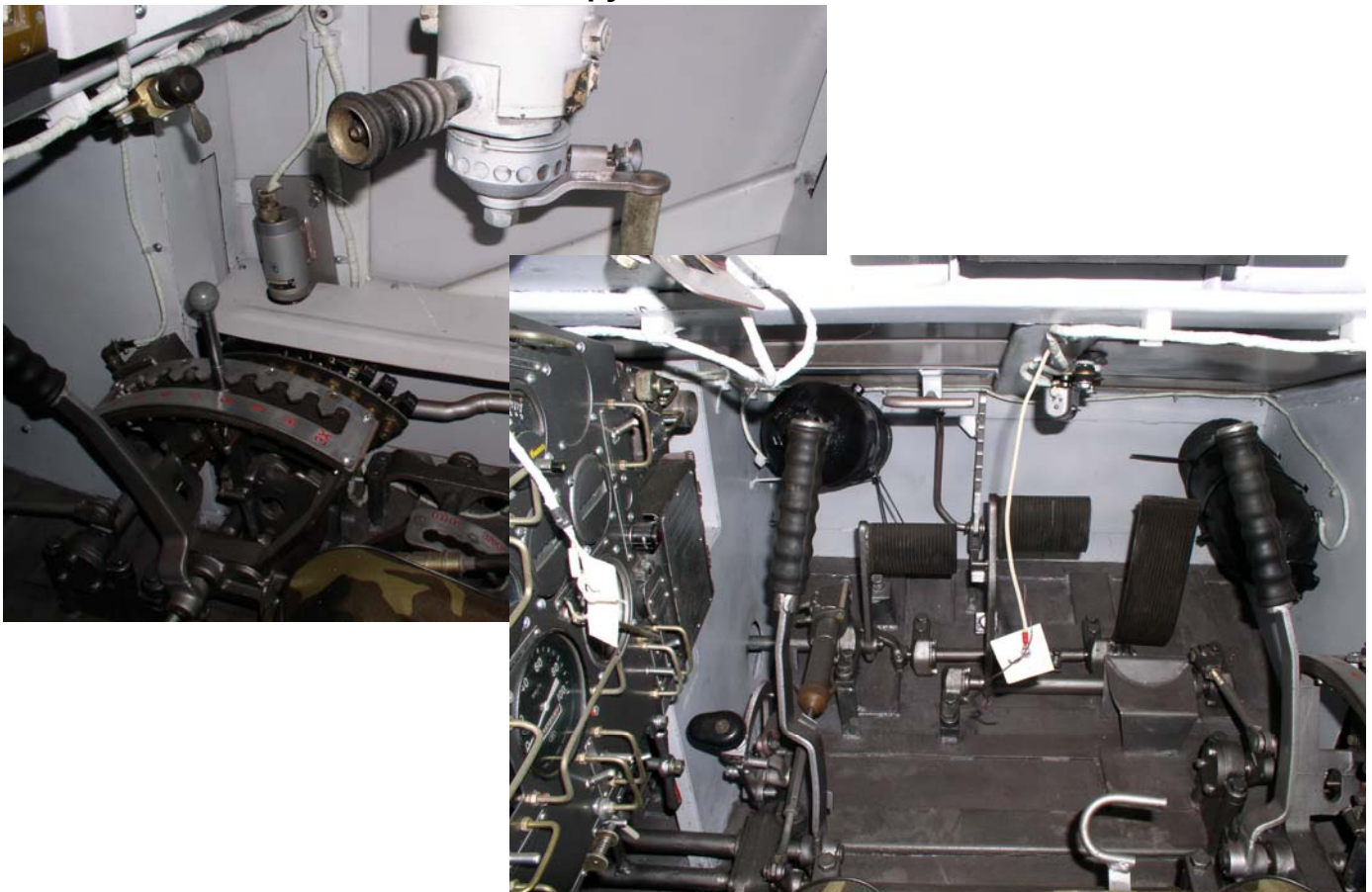
- ▶ рабочее место механика-водителя, оснащенное имитаторами органов управления танка
- ▶ динамическая платформа, обеспечивающая воспроизведение колебаний, характерных для движения танка в различных условиях местности и времени года



Назначение тренажера вождения

- ▼ формирование у механиков-водителей навыков в подготовке танка к движению, вождению танка и преодолению препятствий, а также выполнения упражнений вождения в соответствии с требованиями Курса вождения боевых машин
- ▼ обучение и тренировка механика-водителя в управлении танком с учетом его динамических характеристик в различных дорожных условиях

Отделение управления танка Т-72, созданное на базе реальных органов управления и оборудования танка



ТРЕНАЖЕР БОЕВОГО ОТДЕЛЕНИЯ

Состав тренажера

- ▶ имитатор боевого отделения, включающий рабочие места командира и наводчика, оснащенные имитаторами прицельных комплексов, приборов и оборудования, используемого в боевой работе
- ▶ динамическая платформа
- ▶ рабочее место руководителя

Предназначение тренажера боевого отделения

▼ тренировка командира и наводчика действиям при вооружении, подготовке комплекса управляемого вооружения к боевому применению, работе с комплексом вооружения в основном и аварийном режимах, проверке функционирования систем танка, выверке вооружения, тренировке навыков наведения вооружения на цель

▼ тренировка с целью формирования устойчивых навыков ведения разведки и стрельбы по различным целям днем и ночью, с ходу и с места, в различных метеобаллистических условиях в полном объеме Курса стрельб

▼ боевое слаживание экипажа в ходе выполнения огневых и тактических упражнений



Динамическая платформа обеспечивает воспроизведение колебаний танка при движении в соответствии с рельефом местности, трогании и торможении, стрельбе штатным снарядом.

Основные характеристики динамических платформ

Тип: электрический

угол тангажа +/- 18 град

угол крена +/- 18 град

скорость перемещения по координатам 15 град/с

потребляемая мощность не более 3,5 кВт

КОМПЛЕКСНЫЙ ТРЕНАЖЕР ЭКИПАЖА

Состав тренажера

- ▶ имитатор боевого отделения на динамической платформе
- ▶ тренажер вождения на динамической платформе
- ▶ рабочее место руководителя



Предназначение комплексного тренажера

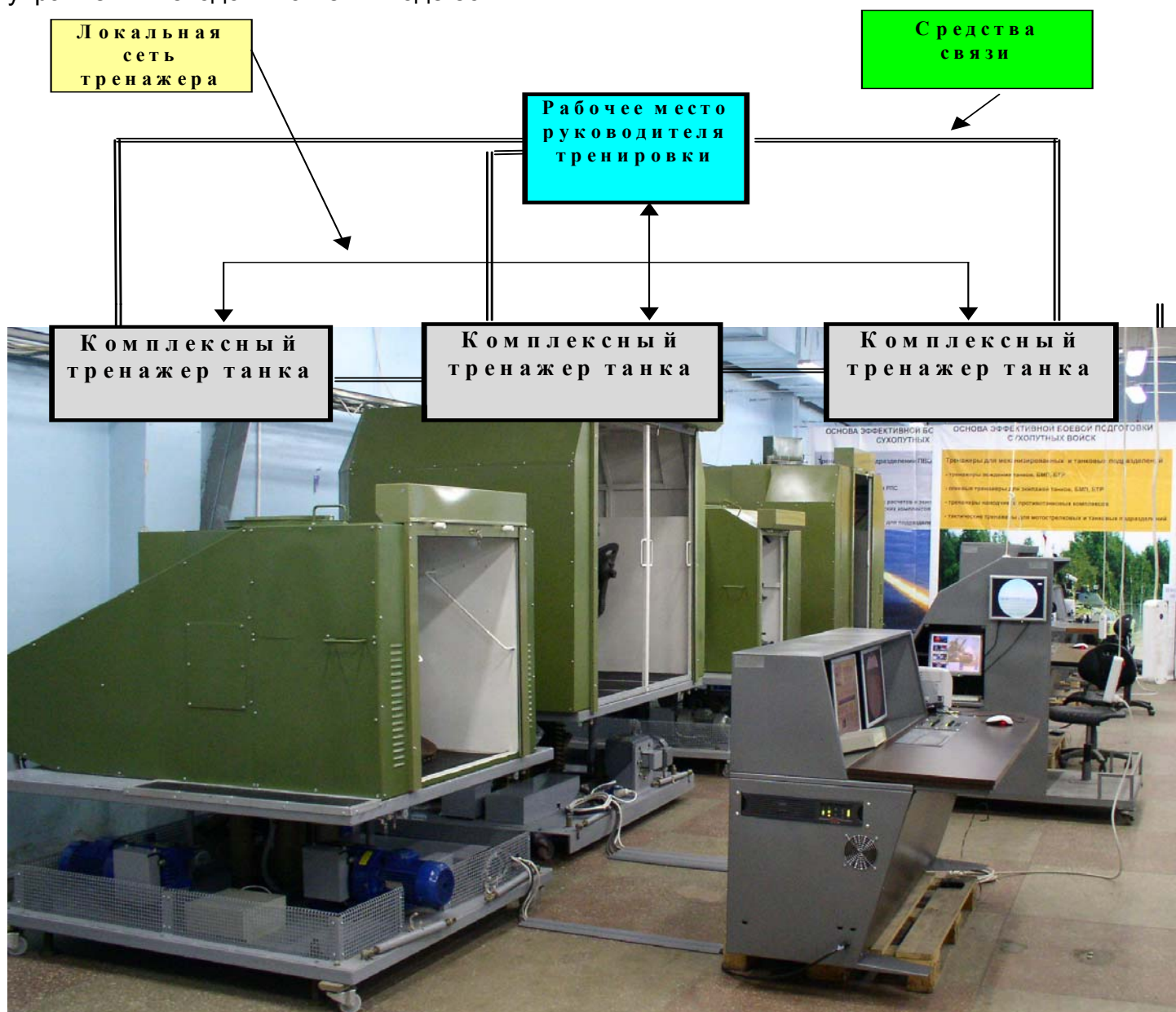
- ▼ техническая, разведывательная, огневая и тактическая подготовка экипажей танков в полном объеме программы боевой подготовки в условиях, приближенных к боевым
- ▼ слаживание экипажей танков формирование высоких морально-боевых качеств
- ▼ получение объективной оценки уровня обученности экипажей
- ▼ поддержание требуемого уровня обученности экипажей на протяжении всего периода подготовки
- ▼ подготовка экипажей танков к боевым стрельбам на директрисе, проведению тактических занятий и учений

ТАКТИЧЕСКИЙ (ВЗВОДНЫЙ) ТРЕНАЖЕР

Тактический тренажер - полнофункциональный тренажно-моделирующий комплекс в виде взаимосвязанной системы полунатурных комплексных тренажеров танков взвода с штатными средствами связи, объединенных локальной сетью и функционирующих в реальном масштабе времени в единой имитированной тактической обстановке

Предназначение тактического тренажера

Боевое слаживание взводов, формирование у командиров взводов устойчивых навыков управления взводом и огнем в ходе боя



Возможности тактических тренажеров

- ▲ Широкий спектр вариантов тактической обстановки и условий боя
- ▲ Управление ходом каждой тренировки и тренировочного процесса в целом
- ▲ Документирование результатов тренировки и тренировочного процесса за любой период обучения
- ▲ Обеспечение командирам танков и взводов возможности управления экипажем и подразделением в динамике боя в сложных условиях обстановки
- ▲ Применение элементов неизвестности в ходе тактической подготовки экипажей и подразделений
- ▲ Сравнительная оценка эффективности вариантов решений командиров и действий взводов в ходе боя
- ▲ Отработка способов и приемов тактических действий за счет повторения тактических ситуаций
- ▲ Ведение двустороннего боя

Соответствие параметров имитационной модели танка его реальным характеристикам

Имитационная модель танка

обеспечивает

- ▶ адекватность алгоритма функционирования приборов и оборудования тренажера в штатном и аварийных режимах и реакции тренажера на управляющие воздействия обучаемых;
- ▶ адекватность модели движения танка, учет рельефа местности, типа грунта, состояния покрытия;
- ▶ корректный учет влияния износа канала ствола, типа и вида боеприпаса, скорости и направления ветра, атмосферного давления, температуры воздуха и заряда на дальность полета снарядов и пуль;
- ▶ ведение разведки с использованием оптических и оптико-электронных приборов и стрельбы всеми видами боеприпасов с учетом оптической видимости, задымления поля зрения оптических приборов, колебаний корпуса танка при выстреле и движении;
- ▶ адекватность наземных и воздушных целей (размеры, окраска, характер и параметры движения, фиксация факта попадания или промаха при стрельбе из вооружения танка);
- ▶ учет условий местности, времени года, суток.

Система тренажеров обеспечивает охват операций боевой работы не менее 90%

Высокое качество визуализации фоноцелевой обстановки

- ▼ детализация и прорисовка рельефа местности, соответствие цветовой гаммы изображения реальному фону
- ▼ соответствие угловых размеров, формы, цвета, контрастности местных предметов, растительности, наземных и воздушных целей реальным объектам в поле зрения оптико-электронных приборов танка
- ▼ адекватность динамических характеристик подвижных объектов (целей) и имитируемого образца вооружения
- ▼ адекватность визуальных, звуковых и динамических эффектов функционирования тренажера и стрельбы всеми видами боеприпасов

Поле зрения прицельного комплекса 1А40 наводчика танка Т-72Б в тренажере

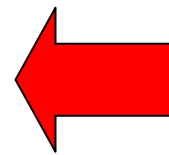
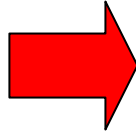


Поле зрения прибора 1К13 наводчика танка Т-72Б в тренажере



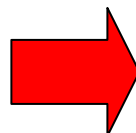
Примеры визуализации местности и объектов в поле зрения оптических приборов наблюдения и прицеливания тренажера

Вид с внешней управляемой камеры на рабочем месте руководителя на танк с обучаемым экипажем на исходном положении



Поле зрения прибора наблюдения ТКН-3Б в тренажере (вид на директрису с объектами и мишенями)

Поле зрения прицельного комплекса 1А40 в тренажере (вид на директрису с объектами и мишенями)

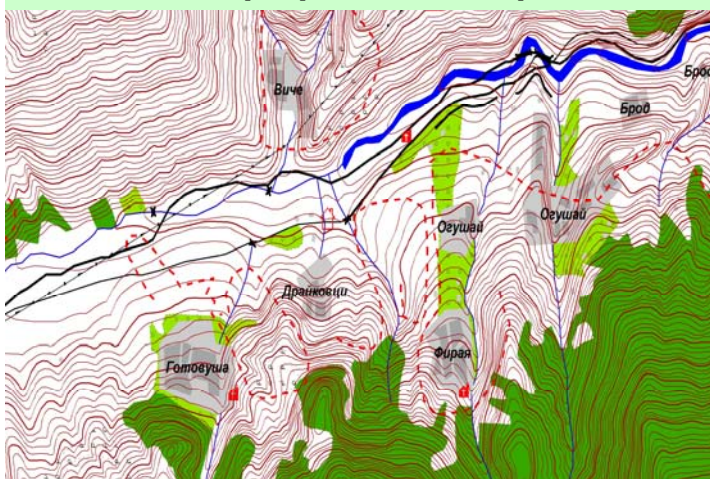


ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

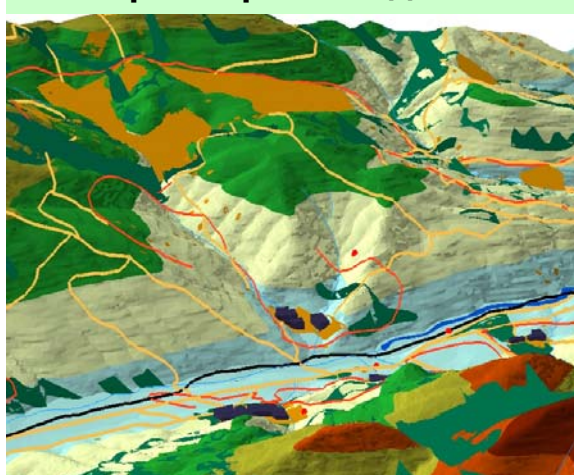
Геоинформационные технологии позволяют использовать цифровые карты местности и космические снимки для формирования трехмерных моделей местности, что дает возможность обучать командиров и экипажи в полной мере учитывать свойства местности в ходе огневой и тактической подготовки

Участок местности

Топографическая карта



Трехмерная модель



Применение геоинформационных технологий при построении тренажеров обеспечивает возможность формирования условий огневых и тактических тренировок, близких к реальным:

- за счет наиболее полного учета характеристик местности (рельефа, грунта, растительности, элементов инфраструктуры);
- за счет проведения занятий на конкретных участках местности, где планируются или возможны боевые действия

Визуализация участка местности в поле зрения оптических приборов наблюдения тренажера



ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ТРЕНАЖЕРОВ

Внедрение системы тренажеров в практику боевой подготовки позволяет:

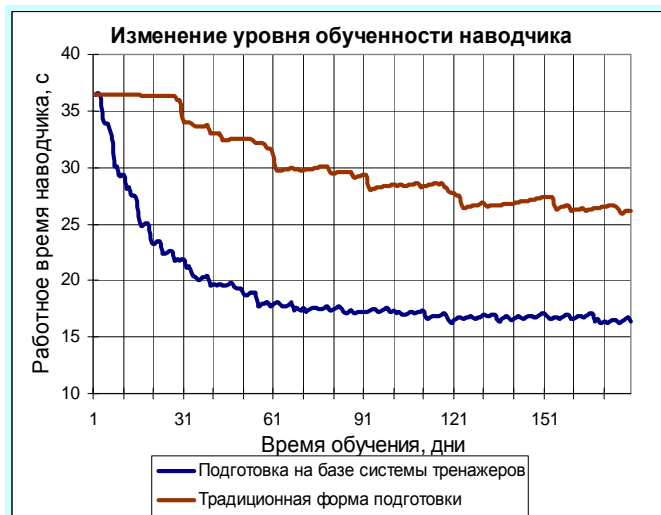
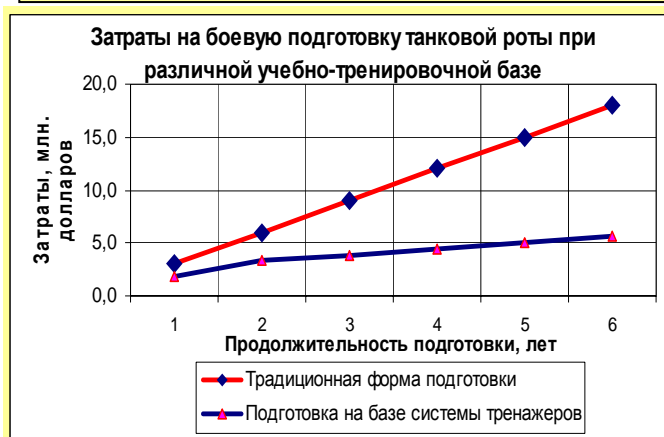
1. Реализовать основные принципы боевой подготовки

- ▶ сделать боевую подготовку реальной основой всей деятельности войск
- ▶ исключить упрощения в ходе занятий и учений
- ▶ создать условия обучения, приближенные к реальным боевым.
- ▶ обеспечить интенсивную подготовку всего личного состава подразделений
- ▶ обеспечить объективный контроль уровня подготовки экипажей и слаженности подразделений

3. Снизить на 70-80% затраты на боевую подготовку при условии достижения требуемого уровня обученности и боевого слаживания

2. Решить задачи боевой подготовки

- ▼ научить экипажи различным приемам и способам боевых действий в составе подразделения, эффективному использованию вооружения в сложных условиях боевой обстановки, днем и ночью
- ▼ вырабатывать навыки командиров по непрерывному управлению подразделениями и огнем в бою
- ▼ подготовить подразделения к ведению эффективных и согласованных действий в современном бою
- ▼ формировать у экипажей высокие морально-боевые качества



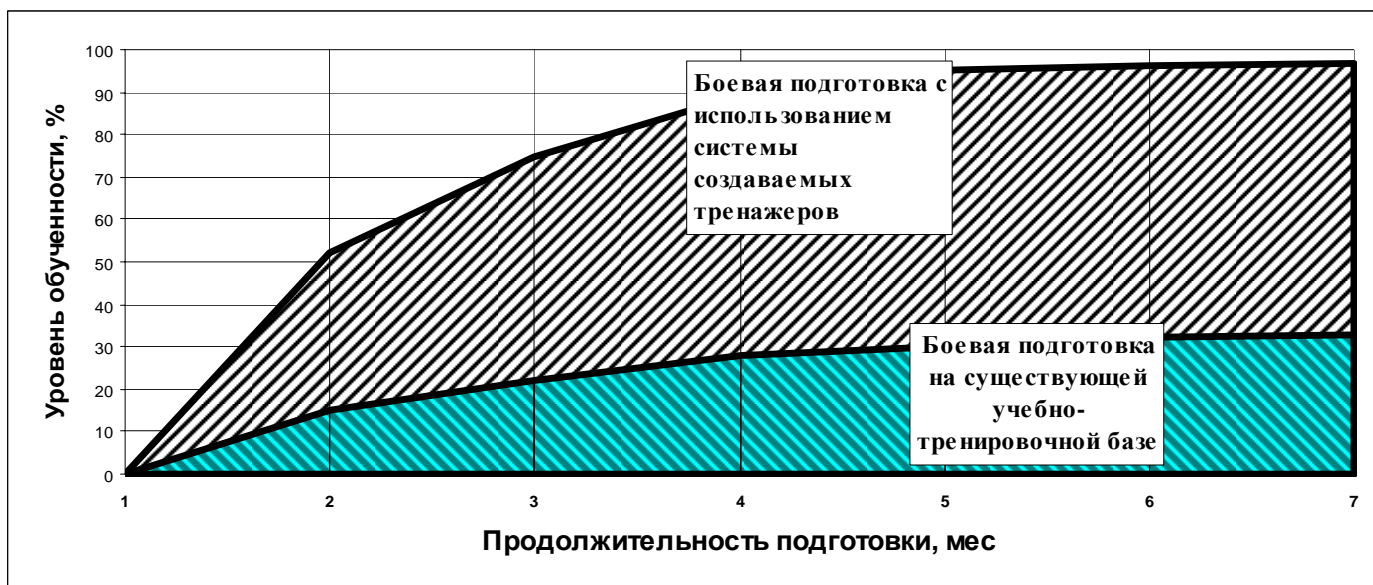
Результатом функционирования системы боевой подготовки, построенной на базе тренажеров, является не только требуемый уровень обученности военнослужащих и экипажей, но и качественно более высокий уровень боеготовности и боеспособности танковых подразделений и частей

МНОГОУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ТАНКОВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Оснащение танковых подразделений системой тренажеров является базой для создания многоуровневой системы подготовки танковых подразделений.

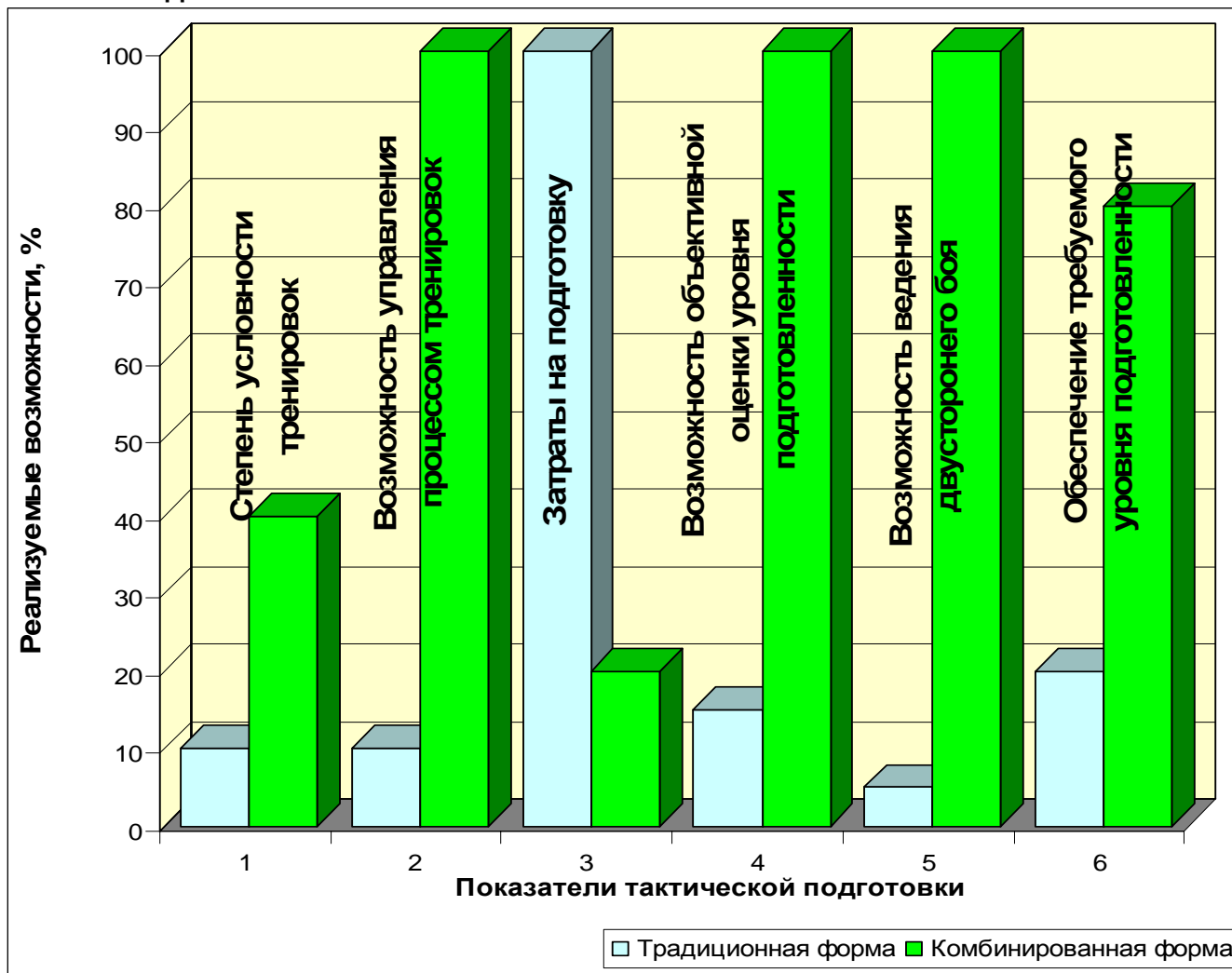
Этапы подготовки	Типы тренажеров	
	Экипажи	Командиры подразделений
Одиночная подготовка • техническая • разведывательная • огневая	Интерактивные обучающие программы по устройству, эксплуатации вооружения и боевой работе	Интерактивные обучающие программы по боевой работе и Курсу стрельб
	Индивидуальные (групповые) тренажеры для членов экипажей	Индивидуальные тренажеры командиров танков
Слаживание экипажей	• Комплексные тренажеры экипажей и боевых расчетов • Лазерные имитаторы стрельбы и поражения • Боевые стрельбы на директрисе	
Слаживание подразделений	• Тактические тренажеры • Лазерные имитаторы стрельбы и поражения • Тактические занятия и учения в поле с использованием штатной техники и вооружения	

Боевая подготовка танковых подразделений, построенная на сочетании занятий и тренировок на базе системы полунатурных тренажеров с тактическими занятиями и учениями в поле (комбинированная форма), дает возможность на протяжении 5-6 месяцев достичь требуемого уровня обученности экипажей и в дальнейшем поддерживать этот уровень на протяжении периода обучения



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Тактическая подготовка танковых подразделений, организованная на базе системы тренажеров, по всем показателям превосходит традиционную форму боевой подготовки

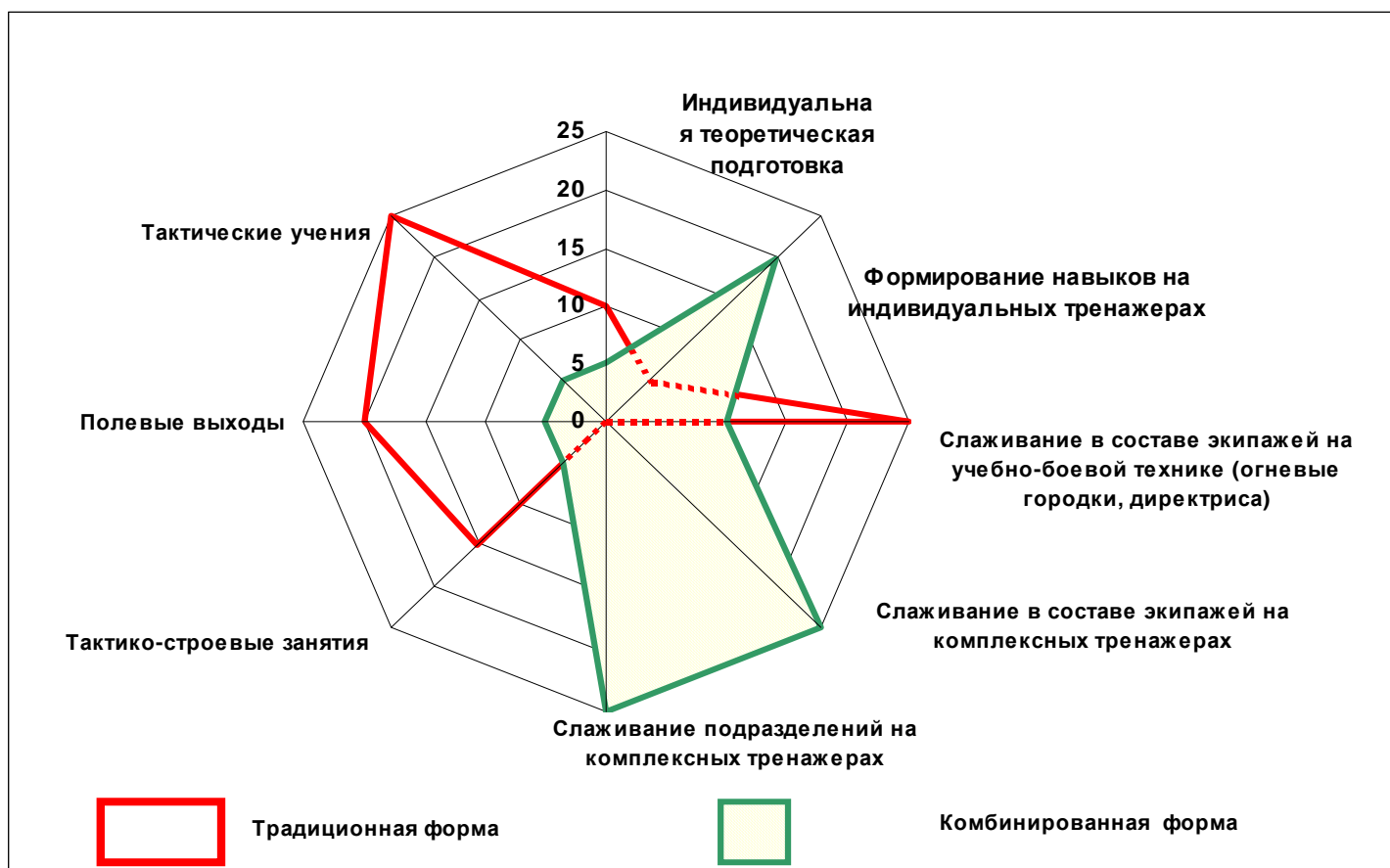


- степень условности тактических занятий снижается в 3-4 раза
- занятия и тренировки подразделений на базе тактических тренажеров позволяют сформировать тактическую обстановку любой сложности, дают возможность командирам управлять огнем и подразделениями в динамике боя, повторять тактические эпизоды
- после этапа слаживания экипажей и подразделений на тактических тренажерах целесообразно проводить занятия и учения в поле на базе боевой техники с использованием лазерных имитаторов стрельбы и поражения
- возможность управления тренировочным процессом в ходе тактических занятий повышается на порядок (под управлением тренировочным процессом понимается изменение руководителем сложности тактических задач и условий боя в соответствии с задачами тактической подготовки)
- затраты на организацию и проведение тактической подготовки сокращаются более чем в 5 раз
- обеспечивается реальная возможность объективной оценки уровня тактической подготовки экипажей и подразделений

ИЗМЕНЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСА ВРЕМЕНИ БОЕВОЙ ПОДГОТОВКИ

Использование системы тренажеров существенно изменяет распределение времени на разные формы боевой подготовки:

- 75-80% времени отводится на формирование и поддержание на требуем уровне навыков боевой работы и уровня слаженности экипажей и подразделений на базе тренажеров
- 20-25% времени – на проверку умений и навыков военнослужащих в ходе стрельб из штатного вооружения, а также на слаживание подразделений и частей в ходе тактических учений.



Использование системы тренажеров в боевой подготовке дает чрезвычайно серьезный эффект – в 8-11 раз повышается эффективность подготовки по показателю «эффективность/стоимость» по сравнению с традиционными формами и методами обучения и подготовки

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ ТРЕНАЖЕРОВ

1. Эффективное решение более 80% задач Программы боевой подготовки танковых подразделений и частей Сухопутных войск.
2. Отработка учебных задач огневой и тактической подготовки в различных условиях (среднепересеченной, горной, болотистой и пустынной местности в дневных и ночных условиях, зимой и летом, в различных метеоусловиях).
3. Обеспечение основных этапов боевой подготовки - одиночной подготовки, подготовки в составе экипажей, боевого слаживания в составе взвода.
4. Обеспечение принципа обучения «от простого к сложному», реализация индивидуального подхода к обучению, обеспечение непрерывности обучения и тренировки.
5. Организационная и методическая взаимосвязь занятий и тренировок на тренажерах с тактическими занятиями и учениями в поле.
6. Объективность оценивания уровня обученности каждого специалиста, экипажа, подразделения, определение динамики уровня навыков и слаженности.
7. Управляемость процесса обучения и тренировок, изменение интенсивности тренировочного процесса.
8. Снижение условности обучения и тренировок, приближение условий обучения к боевым.
9. Полный и своевременный учет в боевой подготовке тенденций развития способов вооруженной борьбы.

10. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРЕНАЖЕРОВ

Тип тренажера	Характеристики			
	Интегральный коэффициент адекватности	Потребляемая мощность, кВт	Вес, кг	Требуемая площадь, кв.м
Тренажер вождения	>0,8	3,5	1 050	15
Тренажер наводчика	>0,8	4,5	1 270	20
Комплексный тренажер	>0,9	7,8	2 320	30
Тактический взводный тренажер	>0,9	23,4	6 700	120

Электропитание тренажеров осуществляется от сети переменного тока 220 В, 50Гц.

Комплект технической документации включает:

- ✓ формуляр
- ✓ руководство по эксплуатации
- ✓ руководство по монтажу и настройке на месте использования по назначению
- ✓ ведомость ЗИП