

Динамический тренажер экипажа танка Т-90С



Основные характеристики

- ◆ Конструктивная адекватность отделения управления и боевого отделения
- ◆ Функциональная адекватность работы систем и оборудования
- ◆ Высокое качество визуализации
- ◆ Трехмерные модели танкодрома, директрисы, тактического поля
- ◆ Шестистепенные динамические платформы
- ◆ Полный объем упражнений Курса вождения
- ◆ Полный объем упражнений Курса стрельб
- ◆ Широкий спектр условий занятий и тренировок
- ◆ Объективность оценивания действий обучаемых экипажей
- ◆ Документирование результатов
- ◆ Учебный интерактивный класс в составе комплекта тренажеров
- ◆ Возможность объединения в тренажеры танковых подразделений

Технические характеристики

№№ п/п	Характеристика		Единица измерения	Значение характеристики
1	Количество одновременно обучаемых		---	3 (механик-водитель, наводчик, командир)
2	Минимальная площадь класса		м ²	40
3	Тип помещения		---	Учебный класс
4	Готовность к работе после включения		мин	Не более 5
5	Продолжительность непрерывной работы		час	Не менее 12
6	Электропитание	напряжение	В	220±10%
		частота	Гц	50±1
7	Максимальная потребляемая мощность		кВт	18
8	Диапазон рабочих температур		град С	от +5 до +40
9	Система диагностики		---	Встроенная полуавтоматическая
10	Размер трехмерной модели танкодрома		км	4x4
11	Размер трехмерной модели директрисы		км	2x5
12	Размер тактического поля		км	8x8
13	Количество и типы препятствий на трассе танкодрома		В соответствии с Курсом вождения танков	
14	Количество упражнений вождения			
15	Количество и типы мишеней на директрисе		В соответствии с Курсом стрельб из боевых машин и танков	
16	Количество упражнений стрельб			
17	Оценивание действий обучаемых и документирование		Автоматизированное, в соответствии с показателями и критериями Курса вождения и Курса стрельб	
18	Возможность редактирования тактической обстановки		С помощью встроенного редактора	
19	Количество видеомониторов на рабочем месте руководителя		шт.	6
20	Условия выполнения упражнений		День, ночь, зима, лето, пылевая буря, туман, различная дальность оптической видимости, диапазон температур от -20 град. до +50 град	

Возможности тренажера по подготовке экипажей

одионочная подготовка командиров и наводчиков танков:

- действия при вооружении
- разведка целей
- ведение огня из вооружения танка всеми типами боеприпасов, в том числе управляемым снарядом, по различным типам целей, в основном и аварийных режимах, днем и ночью, в различных метеобаллистических условиях, на различной местности, с места и в движении

одионочная подготовка механиков-водителей танков

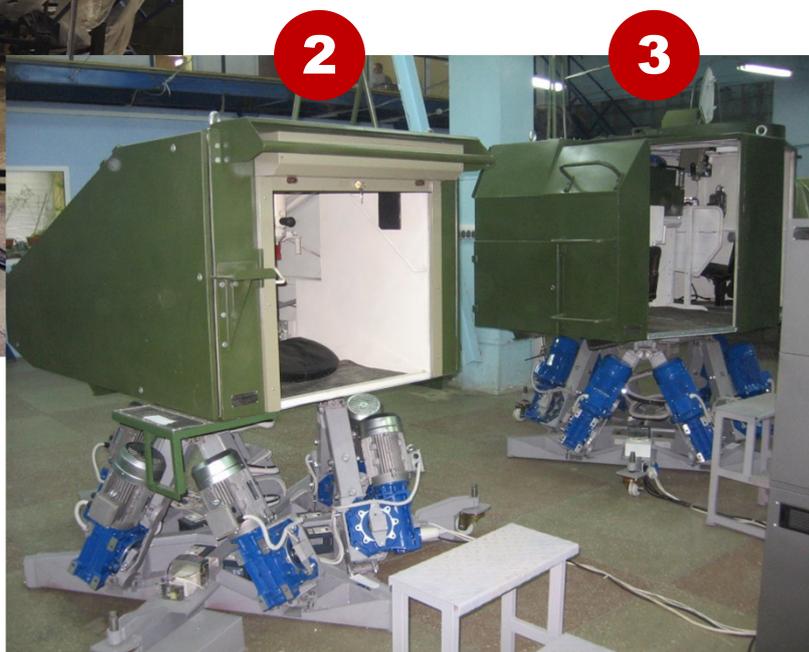
- вождение танков в полном объеме Курса вождения боевых машин и танков
- вождение танка по незнакомой местности

совместная подготовка и слаживание экипажа

- техническая, разведывательная, огневая и тактическая подготовка экипажей танков в полном объеме программы боевой подготовки
- выполнение учебных и контрольных упражнений в полном объеме Курса стрельб из танков
- выполнение усложненных огневых и тактических упражнений на трехмерной модели участка местности в условиях огневого противодействия противника

Состав тренажера

- 1 Рабочее место инструктора (в том числе программно-аппаратный комплекс)
- 2 Функциональный макет отделения управления
- 3 Функциональный макет боевого отделения



Функциональный макет отделения управления

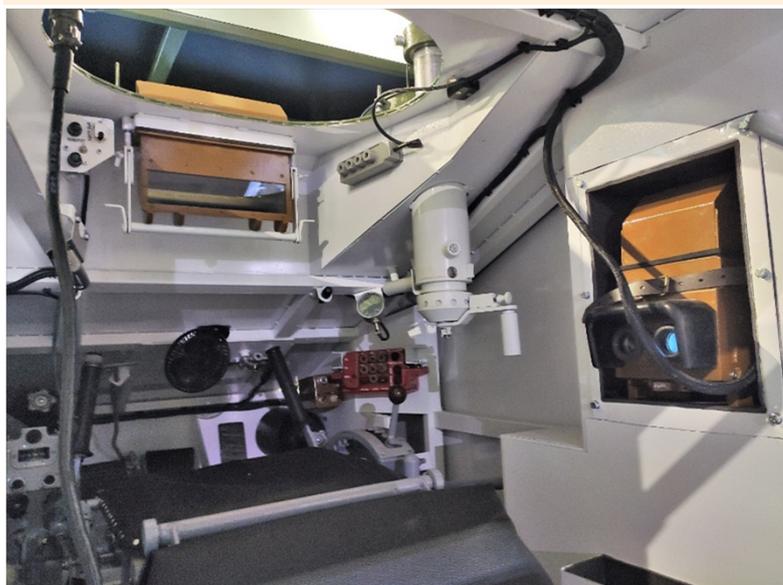
Представляет собой кабину, которая конструктивно и функционально адекватна отделению управления танка Т-90, оснащена имитаторами приборов наблюдения, органов управления, средств индикации и сигнализации.

Макет размещен на динамической платформе, обеспечивающей воспроизведение наклонов и ускорений, характерных для движения танка в различных условиях местности

Вид функционального макета отделения управления в ходе занятий



Размещение органов управления и индикации в макете отделения управления



Функциональный макет отделения управления

№№ п/п	Наименование, обозначение	К-во, шт.
1	Функциональные имитаторы приборов и органов управления комплект, в т.ч.	1
	призменный прибор наблюдения ТНПО-168В	1
	прибор ночного видения ТВН-5	1
	прибор наблюдения ТНПА-65А	2
	щиток контрольно-измерительных приборов	1
	воздушный баллон	2
	ручной топливоподкачивающий насос	1
	педаль подачи топлива	1
	педаль сцепления	1
	педаль тормоза	1
	рычаг управления поворотом	2
	сектор ручной подачи топлива	1
	рычаг избирателя передач	1
	рычаг стояночного тормоза	1
	рычага привода кулис входных жалюзи	1
топливораспределительный кран	1	
2	Оборудование, комплект, в т.ч.	1
	шлемофон с нагрудным переключателем	1
	сиденье механика-водителя	1
	плафон внутреннего освещения	1
	вентилятор	1



Динамическая платформа

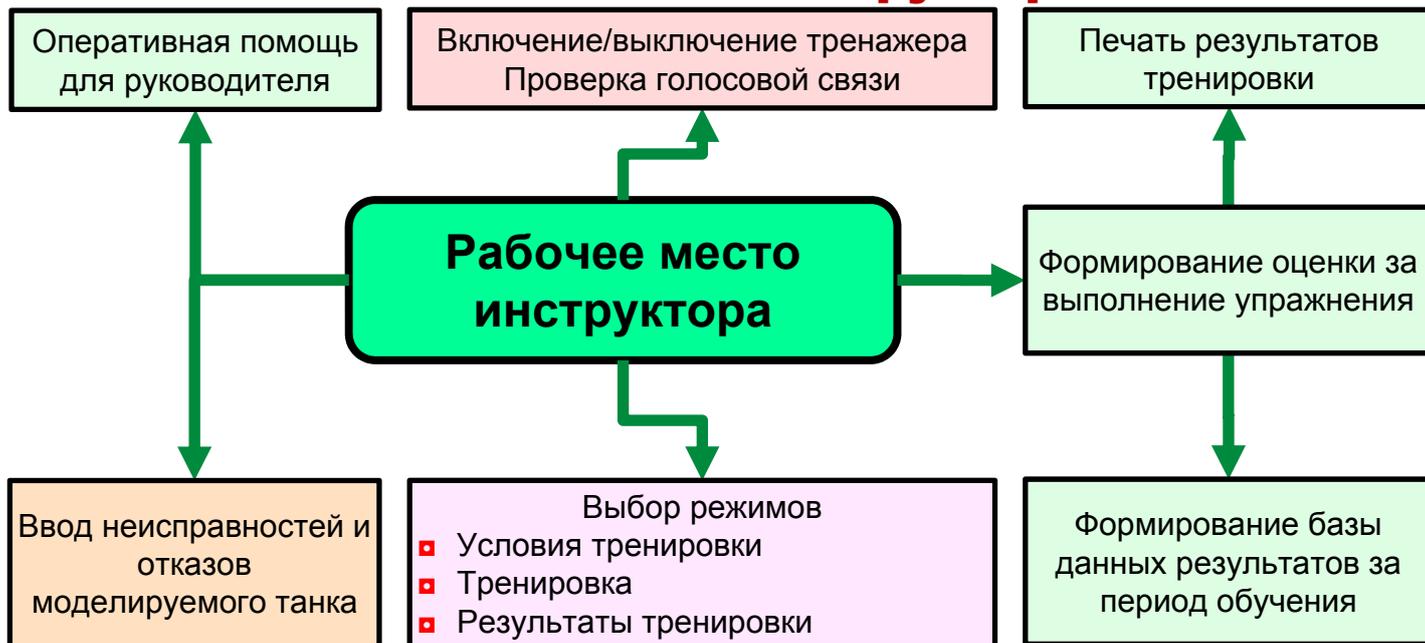
Шестистепенная динамическая платформа обеспечивает воспроизведение наклонов танка при движении в соответствии с рельефом местности, при стрельбе из пушки, а также акселерационных эффектов при трогании, разгоне, торможении, поворотах танка, столкновениях с препятствиями, стрельбе из пушки, попадании снаряда в моделируемый танк



Характеристики шестистепенной динамической платформы

№	Показатель	Значение
1	Тип приводных электродвигателей	Асинхронные с короткозамкнутым ротором
2	Управление приводными двигателями	Частотное по скорости и по положению
3	Угол тангажа	+/- 20 град
4	Угол крена	+/- 20 град
5	Вертикальное перемещение	+/- 100 мм
6	Угол поворота вокруг вертикальной оси	+/- 30 град
7	Величина продольного смещения	+/- 300 мм
8	Величина поперечного смещения	+/- 300 мм
9	Угловая скорость перемещения по осям	0-20 град/с
10	Точность отработки сигналов управления	<0,2 град по углам
		<10 мм по положению
11	Максимальная потребляемая мощность, кВт	6ПД8
		6ПД11

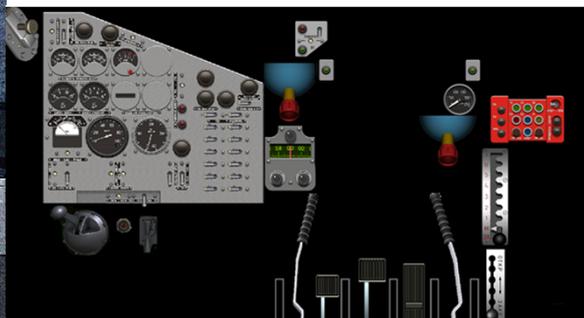
Рабочее место инструктора



Мониторы рабочего места инструктора



Монитор контроля состояния органов управления и средств индикации отделения управления



Контроль поля зрения прицела 1Г46 на рабочем месте инструктора



Функциональный макет боевого отделения

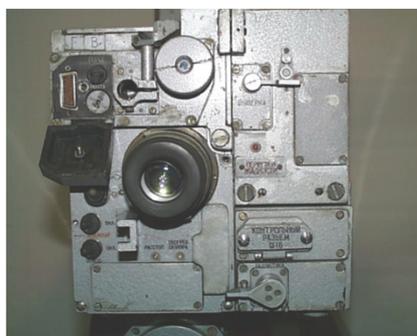
Представляет собой кабину, которая конструктивно и функционально адекватна боевому отделению танка Т-90, оснащена имитаторами приборов наблюдения и прицеливания, органов управления, средств индикации и сигнализации.

Имитатор боевого отделения управления размещен на динамической платформе, обеспечивающей воспроизведение наклонов и ускорений, характерных для движения танка в различных условиях местности.

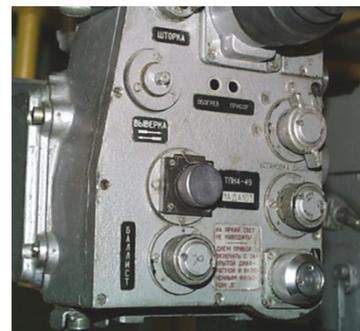
Рабочее место наводчика танка Т-90



Имитатор прицела 1Г46



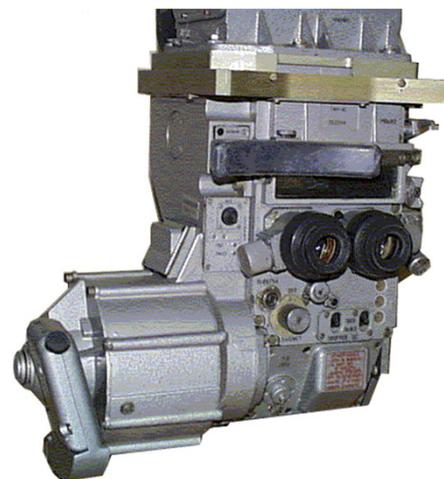
Имитатор ночного прицела ТПН4-49



Рабочее место командира танка Т-90



Имитатор прицела ТКН-4С



Состав оборудования функционального макета боевого отделения танка

№№ п/п	Наименование, обозначение	К-во, шт.
1	Функциональные имитаторы приборов и органов управления, комплект, в т.ч.	1
	<i>Рабочее место наводчика, комплект, в т.ч.</i>	1
	прицел-дальномер 1Г46 с пультом управления	1
	пульт управления и информационный блок 9С516	1
	пульт наводчика ПН185-2С	1
	тепловизионный танковый прицел Эсса	1
	видеообзорное устройство тепловизионного прицела Эсса, панель управления	1
	призменный прибор наблюдения ТНП-165А	1
	щиток распределительный левый	1
	пульт системы оптико-электронного подавления (СОЭП)	1
	пульт управления системы пуска дымовых гранат	1
	маховик механизма подъема пушки с механизмом расцепления червячной пары	1
	маховик механизма поворота башни	1
	стопор башни	1
	азимутальный указатель	1
	казенная часть пушки 2А46М с рукояткой клина затвора	1
	элементы автомата заряжания (механизм подъема кассет, досылатель)	1
	<i>Рабочее место командира, комплект, в т.ч.</i>	1
	прицельно-наблюдательный комплекс ПНК-4С	1
	видеообзорное устройство тепловизионного прицела Эсса, панель управления	1
	пульт управления системой 902А	1
	пульт загрузки автомата заряжания	1
	распределительный щиток правый	1
	блок автоматики	1
	радиостанция	1
	аппараты танкового переговорного устройства, комплект	1
	блок БВ-1	1
	блок БПВ-29	1
	блок переключателей 1В216	1
	блок переключателей 1В216М-1	1
	выключатель «ЗУ – ВН»	1
	прибор наблюдения ТНПО–160	1
	прицел ПЗУ-7	1
пульт СПЗ	1	
ствольная коробка ПКТ	1	
2	Оборудование, комплект, в т.ч.	1
	шлемофон с нагрудным переключателем	2
	сиденье командира	1
	сиденье наводчика	1
	плафон внутреннего освещения	2
	Вентилятор	2

Адекватность

Тренажер обеспечивает выполнение не менее 90% действий механика-водителя, командира и наводчика танка Т-90

Конструктивная адекватность

- соответствие геометрических размеров отделений и размещения имитаторов приборов наблюдения и прицеливания, узлов и оборудования тренажера танку Т-90
- полное подобие передних панелей имитаторов приборов и оборудования реальным, соответствие подсветки оборудования, шкал приборов, транспарантов танку Т-90
- соответствие диапазонов перемещения, усилий и реакции рычагов, педалей, переключателей, маховиков в тренажере характеристикам танка Т-90
- воспроизведение углов наклона корпуса танка во время движения и акселерационных эффектов при наборе скорости, торможении и поворотах, колебаний корпуса при преодолении препятствий и столкновении с объектами на базе 6-степенных динамических платформ
- применение погона кругового вращения в конструкции динамической платформы макета боевого отделения, что в сочетании с 6 степенями свободы обеспечивает полное подобие вращения башни танка и работы стабилизатора вооружения в ходе поиска целей, целеуказания и стрельбы
- физический откат/накат казенной части пушки при выстреле в сочетании с качанием казенной части и функционированием механизма подъема кассет и досылателя обеспечивают полную реалистичность работы механизмов и агрегатов танка в ходе автоматического заряжания и стрельбы
- Реализация всех оптических призмённых приборов наблюдения и прицелов танка, в том числе приборов ночного видения

Функциональная адекватность

- адекватность алгоритмов функционирования систем, приборов и оборудования моделируемого танка Т-90 в штатном и аварийных режимах и реакции тренажера на управляющие воздействия обучаемых
- адекватность модели движения танка, учет рельефа местности, типа грунта, состояния дорожного покрытия; адекватность динамических характеристик подвижных объектов (целей) и моделируемого танка
- адекватность моделей стрельбы из пушки и пулемета, 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 визуальных, звуковых и динамических эффектов функционирования тренажера при имитационной стрельбе всеми видами боеприпасов
- учет условий местности, времени года, суток, температуры воздуха.

Надежность

Тренажер обеспечивает надежную работу в течение всего периода эксплуатации (гарантийного и послегарантийного сроков)

Программа обеспечения надежности тренажера базируется на следующих принципах:

- применение в производстве проверенных опытом эксплуатации надежных комплектующих, входной контроль
- разработка программных решений, исключающих конфликты специального программного обеспечения с общим, а также с аппаратными средствами
- многократная проверка разработанных конструкторских решений
- применение конструкторских решений, обеспечивающих длительную работу механических узлов
- пооперационный и поэтапный контроль качества механической и электрической сборки тренажеров
- применение в конструкциях узлов тренажера исключительно бесконтактных датчиков углов поворота и перемещения (на базе магниточувствительных микросхем)
- применение средств защиты печатных плат электронных устройств и контактов разъемов от воздействия внешней среды
- использование компьютеров в промышленном (защищенном) исполнении
- применение источников бесперебойного питания для компьютеров
- обеспечение необходимых тепловых режимов работы аппаратуры тренажеров
- обеспечение резервов по мощности источников питания

Гарантия и срок службы

- Гарантийный срок эксплуатации тренажера составляет 3 года при соблюдении правил эксплуатации и проведении технического обслуживания согласно эксплуатационной документации.
- Срок службы тренажера составляет не менее 10 лет при соблюдении правил эксплуатации и проведении технического обслуживания и ремонта согласно эксплуатационной документации.

® Тренажер обеспечивает непрерывную работу в течение 12 часов в сутки

® Нарботка тренажера на отказ составляет не менее 1000 часов

Качество визуализации закабинной обстановки

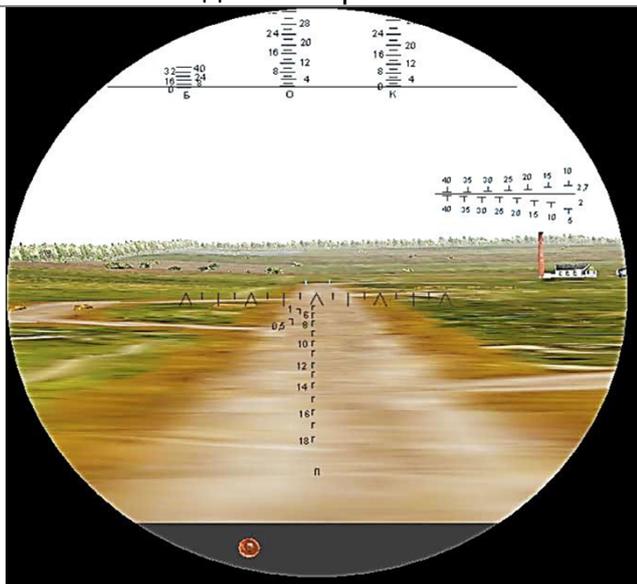
Тренажер обеспечивает возможность ведения визуальной разведки и стрельбы с учетом оптической видимости, дальности и типа целей, метеоусловий

Высокое качество визуализации фоноцелевой обстановки достигается:

- применением жидкокристаллических мониторов и матриц высокого разрешения в имитаторах оптических приборов наблюдения
- детализацией и прорисовкой текстур местности
- соответствием цветовой гаммы текстур местности и объектов реальным цветам и контрастности
- соответствием угловых размеров, формы, местных предметов, растительности, наземных целей реальным объектам в поле зрения оптических приборов наблюдения
- воспроизведением в ходе моделирования движения танка по местности физических эффектов (пыли, следов гусениц)

Поле зрения имитатора прицела командира ТКН-4С в тренажере экипажа танка Т-90

В дневном режиме



В ночном режиме



Вид моделируемого танка в ходе выполнения упражнений вождения



Примеры визуализации закабинной обстановки



Учебно-методические возможности тренажера

По обучению и тренировке специалистов и экипажей:

- одиночная подготовка механиков-водителей танков Т-90
- одиночная огневая подготовка наводчиков танков Т-90
- совместная огневая и тактическая подготовка экипажей танков Т-90
- совместная тактическая подготовка трех экипажей танков

По формированию условий занятий и тренировок:

- выбор участка местности из библиотеки тренажера
- установка времени дня – день, сумерки, ночь
- выбор метеоусловий (солнечная погода, облачность, туман, ветер различной скорости и направления)
- время года – лето, зима (по требованиям Заказчика в соответствии с условиями географического района занятий и тренировок)
- выбор метеобаллистических условий стрельбы
- выбор стандартного или формирование произвольного огневого или тактического упражнения
- выбор вида действий противника
- повтор (при необходимости многократный) упражнения или ситуации
- ввод отказов оборудования моделируемого танка Т-90

По обучению и тренировке механиков-водителей:

- выполнение полного перечня упражнений курса вождения боевых машин с автоматизированным оцениванием действий обучаемых
- вождение в различных дорожных условиях и по бездорожью в ходе выполнения огневых и тактических задач экипажем

По обучению и тренировке экипажей:

- выполнение полного перечня упражнений курса стрельб с автоматизированным оцениванием действий обучаемых
- выполнение усложненных огневых и тактических задач в составе экипажа

По контролю действий обучаемых:

- ☑ по текущему состоянию органов управления и индикации механика-водителя, командира и наводчика (на контрольном мониторе)
- ☑ по дублированному полю зрения приборов наблюдения механика-водителя
- ☑ по дублированным полям зрения прицелов 1Г46, ТПН4-49, ТКН-4, ПЗУ-7
- ☑ по текущему положению танка на трассе танкодрома, на огневой директрисе, на тактическом поле
- ☑ по протоколу выполнения упражнений вождения, огневых и тактических упражнений
- ☑ по докладом обучаемых по средствам связи

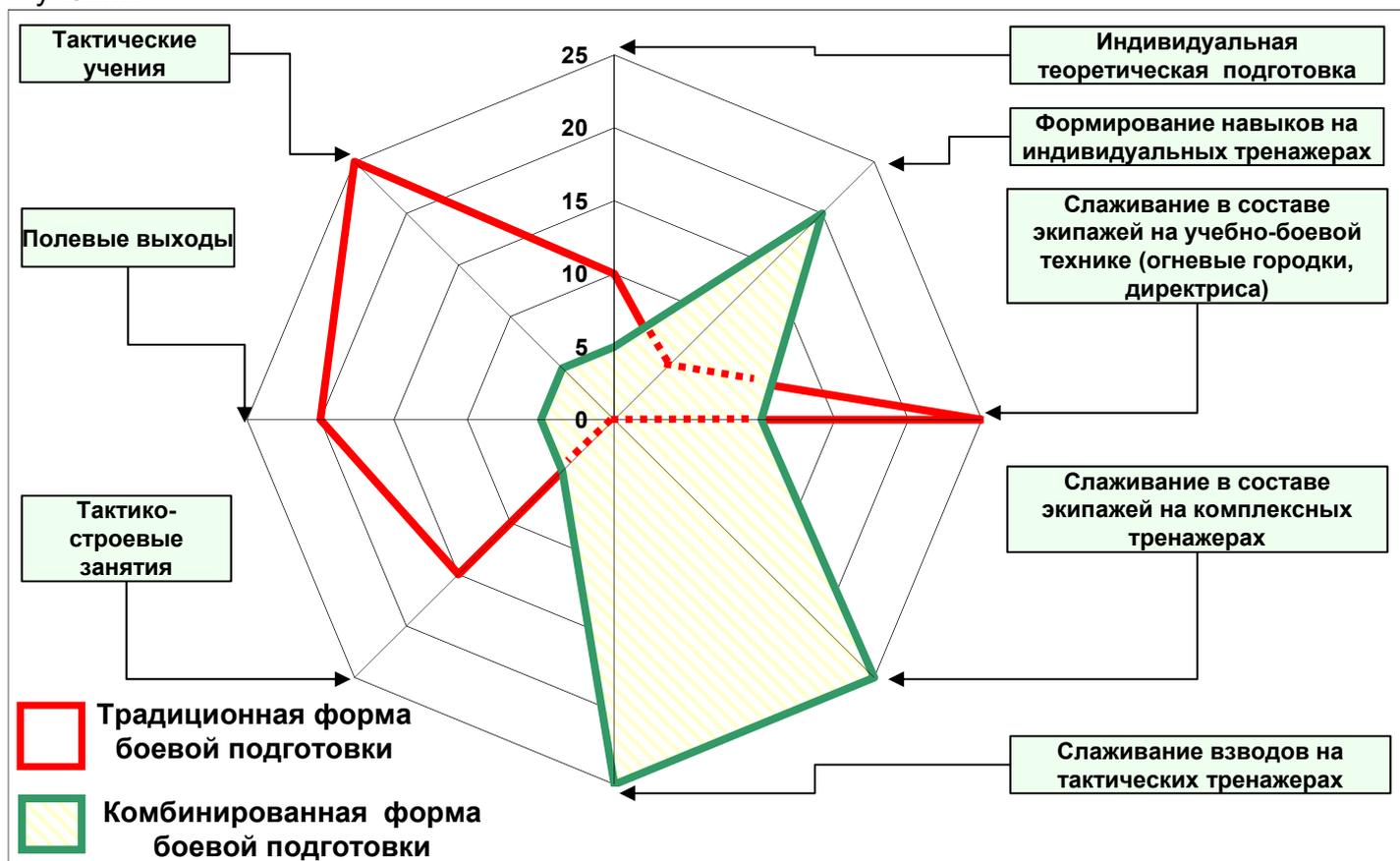
По обработке и хранению результатов занятий и тренировок

- ☑ документирование результатов в электронном виде (вывод на печать)
- ☑ архивирование результатов за день или за период обучения

Результаты внедрения динамических тренажеров танка Т-90С в практику боевой подготовки

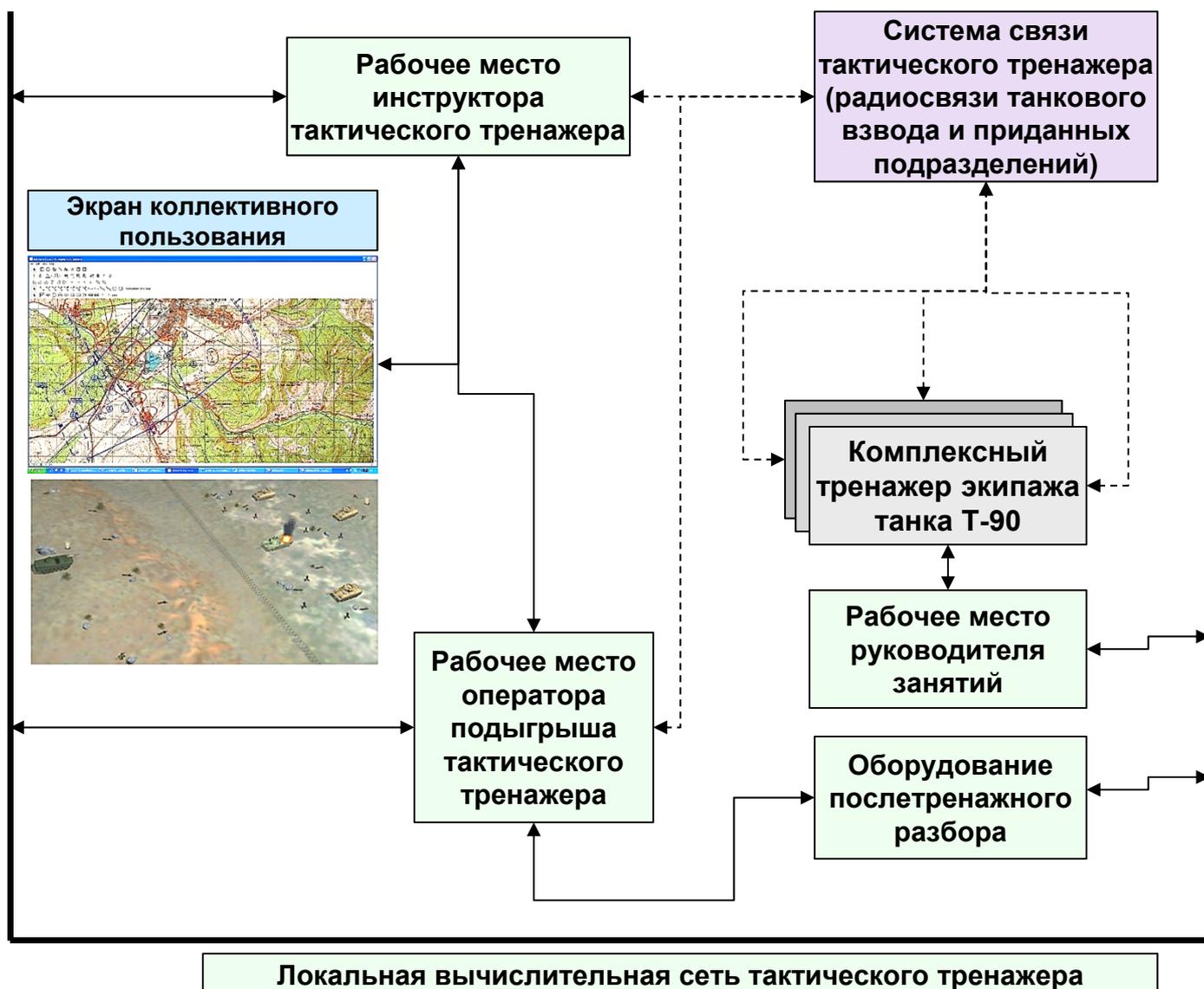
Использование тренажеров существенно изменяет распределение времени на разные формы боевой подготовки:

- 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



1. Эффективное решение 80% задач Программы боевой подготовки танковых подразделений
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 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 и экипажа, определение динамики уровня навыков и слаженности
7. Управляемость процесса обучения и тренировок, изменение интенсивности тренировочного процесса.
8. Снижение степени условности обучения и тренировок, приближение условий обучения к боевым

Тренажер танкового взвода Т-90



Учебно-методические возможности взводного тренажера

- ★ Проведение тренировок по стрельбе и управлению огнем, одно- и двусторонних тактических занятий взводов на комплексных тренажерах в различных условиях обстановки
- ★ Моделирование действий приданных и взаимодействующих своих сил и средств
- ★ Моделирование действий подразделений противника
- ★ Решение задач тактической подготовки - от выдвижения взвода в походном порядке до ведения двустороннего боя (в наступлении, в обороне, во встречном бою)
- ★ Обеспечение реалистичности работы радиосети управления взвода в ходе тактических тренировок и занятий
- ★ Управление действиями экипажей и огнем в ходе боя
- ★ Отображение динамики двустороннего боя на электронной рабочей карте
- ★ Контроль действий обучаемых командиров и экипажей
- ★ Интегрирование в тренажные системы ротного и батальонного уровня



**Разработчик и изготовитель тренажера:
ООО «Научно-производственное предприятие «Энергия
2000»
Украина, г.Киев, пр-т Воздухофлотский, 94-А
www.simulator.ua**

Разработчик и изготовитель тренажера обеспечивает:

- ☐ изготовление тренажера
- ☐ сборку, наладку и приемо-сдаточные испытания тренажера на месте использования по назначению
- ☐ обучение технического персонала Заказчика
- ☐ гарантийное обслуживание тренажера в течение 3 лет
- ☐ послегарантийное обслуживание по отдельному договору