

УДК 519.876.5

## **ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ВОЙСК**

*Ю.И. Арепин, д.т.н., профессор, зам. генерального директора; Н.Б. Момот, зав. отделом;  
В.А. Долгий, к.т.н., вед. научный сотрудник; А.И. Коваленко, ст. научный сотрудник  
(НИИ «Центрпрограммсистем», пр. 50 лет Октября, За, г. Тверь, 170024, Россия, smaniiv@mail.ru)*

**Аннотация.** Основу современного обучения боевых расчетов подразделений радиотехнических войск боевой работе составляют тренажеры, которые представляют собой программно-технические комплексы, встроенные непосредственно в соответствующие радиолокационные станции и комплексы средств автоматизации. Это обуславливает высокую затратность тренировок из-за необходимости включения при их проведении соответствующих образцов вооружения и военной техники. Кроме того, на встроенных тренажерах довольно трудно организовать комплексные тренировки. Поэтому создание автономного тренажера для радиотехнических подразделений весьма актуально. Создаваемый тренажер (по имитируемой обстановке) должен быть в высшей степени адекватным соответствующим образцам боевой техники.

В данной статье описываются структура, состав и основные характеристики автономного тренажера «Тест» для подразделений радиотехнических войск, созданного в НИИ «Центрпрограммсистем» (г. Тверь).

**Ключевые слова:** *тренажер, АРМ, руководитель обучения, обучаемые, учебно-тренировочное задание, тренировка, РЛС, комплекс средств автоматизации.*

Существующий парк тренажеров *радиотехнических войск* (РТВ) представляет собой конкретный набор программно-технических комплексов, встроенных непосредственно в соответствующие боевые образцы вооружения и военной техники. Вследствие этого возникает необходимость включения образцов вооружения и военной техники при проведении тренировки, что является затратным мероприятием. Кроме того, встроенные тренажеры не всегда обеспечивают проведение всех видов тренировок боевых расчетов в требуемых режимах работы и условиях применения с задачей практического слаживания номеров расчетов и оценкой уровня их практической подготовленности. Таким образом, современный тренажерный комплекс должен обеспечивать следующее:

- возможность проведения всех видов тренировок (индивидуальная, автономная, комплексная) боевых расчетов без использования реальных образцов вооружения;
- возможность проведения всех видов тренировок боевых расчетов с отработкой всех способов ведения боевых действий по единому замыслу;
- возможность автоматизированного формирования (выбора) вариантов *учебно-тренировочных заданий* (УТЗ) в соответствии с замыслом тренировки;
- формирование вариантов УТЗ с учетом возможности имитации ударов *средств воздушного нападения* (СВН) в любом тактическом построении с подыгрышем всех типов целей и способов их боевого применения;
- возможность оперативного вмешательства в процесс отработки УТЗ путем изменения состава воздушных объектов, маршрутов полета и способов преодоления системы *противовоздушной обороны* (ПВО);
- высокую степень адекватности имитируемой информационной модели реальной, реализованной в боевых образцах вооружения;
- возможность подыгрыша не задействованных в тренировке средств и образцов вооружения;
- документирование результатов тренировки и оценку профессиональной подготовленности боевых расчетов.

Созданный в настоящее время в НИИ «Центрпрограммсистем» (г. Тверь) тренажер «Тест» для подготовки боевых расчетов подразделений РТВ обеспечивает выполнение сформулированных выше требований в полном объеме.

Данный тренажер представляет собой локальную вычислительную сеть, в состав которой входят: сервер БД, *АРМ руководителя обучения* (АРМ РО) с двумя мониторами, *АРМ обучаемых операторов современных цифровых РЛС* (АРМО РЛС), *АРМО комплексов средств автоматизации* (КСА) пунктов управления подразделений РТВ (АРМО КСА).

Технологически все АРМ созданы на базе персональных компьютеров, что позволило обеспечить высокую адекватность имитируемых информационных моделей реальным моделям, реализованным в РЛС и в КСА.

Для отработки моторных действий операторов РЛС в составе АРМО РЛС используются сенсорные мониторы, на которых реализованы пульта управления РЛС.

Тренажер «Тест» создан в шести вариантах исполнения, определяемых составом подразделений РТВ. В соответствии с этим количество АРМО в составе тренажера может быть от 8 до 15.

На АРМ РО тренажера «Тест» обеспечивается информационная поддержка действий руководителя обучения на всех этапах проведения тренировки.

Заблаговременно, до подготовки УТЗ на АРМ РО, обеспечиваются

- ввод цифровой карты местности;
- нанесение на карту объектов группировки ПВО, а также приграничных полос и воздушных трасс полетов авиации;
- ввод данных по *летно-техническим (ЛТХ) и тактико-техническим характеристикам (ТТХ) средств воздушного нападения (СВН)* противника;
- ввод данных по ТТХ РЛС и КСА подразделений РТВ;
- ввод данных по составу групп администраторов БД, руководителей обучения и боевых расчетов подразделений РТВ;
- ввод тем индивидуальных тренировок операторов РЛС и КСА;
- ввод нормативов боевой работы операторов боевых расчетов РЛС.

При формировании замысла тренировки и подготовке УТЗ на АРМ РО обеспечиваются

- ввод и редактирование данных по целям, участвующим в налете, по опорным точкам маршрута полета целей, по метеообстановке;
- отображение границ радиолокационного поля подразделений РТВ, зоны огневого подавления;
- формирование налета СВН, задаваемого обобщенными характеристиками;
- формирование, просмотр и запись в БД сформированных вариантов УТЗ;
- вызов на отображение записанных в БД вариантов УТЗ;
- объединение нескольких вариантов УТЗ в один;
- удаление маршрутов из варианта УТЗ;
- добавление маршрутов в вариант УТЗ;
- изменение маршрутов полета СВН;
- изменение данных по опорным точкам маршрута.

В ходе тренировки на АРМ РО производятся

- выбор вида тренировки и варианта УТЗ;
- закрепление имитируемых АРМО РЛС и АРМО КСА за зарегистрированными обучаемыми из состава боевых расчетов РТВ;
- ввод данных по взаимодействию объектов группировки ПВО и по нарядам средств поражения объектов;
- моделирование полета СВН в соответствии с выбранным вариантом УТЗ;
- имитация противодействия СВН системе ПВО путем маневра по курсу, скорости и высоте полета;
- имитация противодействия радиоэлектронных систем СВН системе ПВО путем постановки активных и пассивных помех;
- имитация огневого подавления противником системы ПВО и объектов обороны;
- отображение на АРМ РО имитируемого варианта УТЗ в виде налета СВН;
- прерывание и многократное воспроизведение имитируемой воздушной и помеховой обстановки;
- оперативное изменение (редактирование) в ходе тренировки исходных данных по выделенным воздушным объектам;
- формирование и выдача команд на АРМО КСА и РЛС;
- ускорение процесса имитации полета воздушных объектов;
- вызов на отображение в ходе тренировки на АРМ РО информации с АРМО РЛС и АРМО КСА;
- документирование и отображение результатов тренировки обучаемых (боевых расчетов).

Для выполнения перечисленного объема функций в составе АРМ РО предусматривается наличие двух мониторов. На левом мониторе АРМ РО, представленном на рисунке 1, отображаются вариант УТЗ и динамика его развития, на правом – вызванная руководителем обучения информационная модель любого АРМО РЛС (КСА).

На этапе проведения разбора занятий обеспечиваются обработка задокументированных результатов сопровождения РЛС воздушных целей, формирование и выставление на их основе оценки за тренировку, обработка временных данных по выполнению обучаемыми поступивших команд управления и формирование на

их основе оценки за тренировку, автоматизированное оценивание уровня подготовленности обучаемых в соответствии с требованиями нормативных документов.

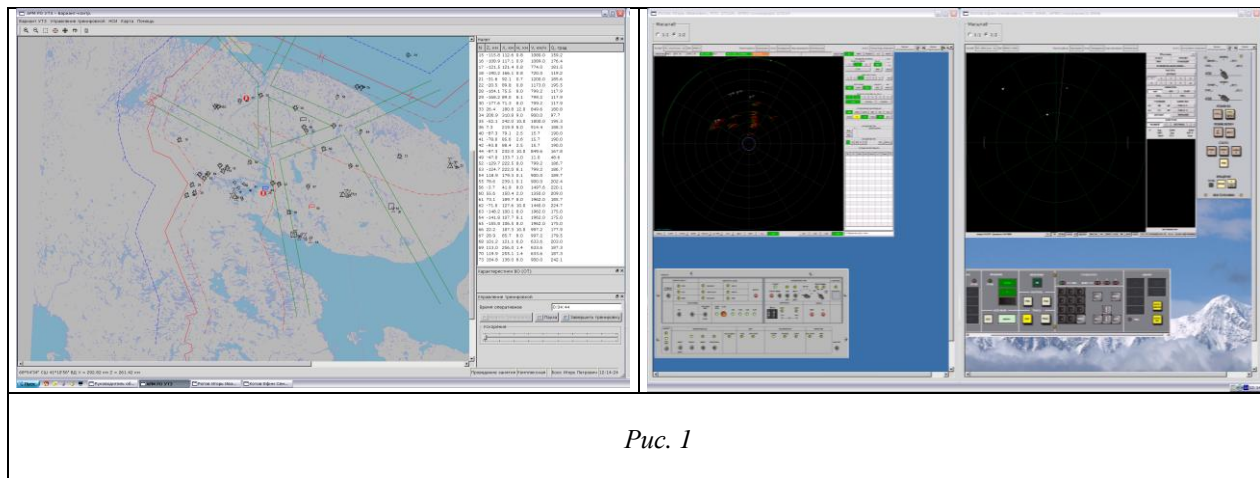


Рис. 1

Кроме того, обеспечивается вызов на отображение следующей нормативно-справочной информации:

- ЛТХ воздушных объектов, ГТХ РЛС, КСА, средств постановки активных и пассивных помех;
- наряды средств поражения объектов;
- задания для операторов КСА;
- темы занятий для индивидуальной подготовки;
- список учебных групп.
- При обеспечении подготовки и проведении занятий по теоретической подготовке производится
- выдача на отображение перечня тем учебных вопросов, контрольных вопросов к ним и учебных материалов;
- назначение обучаемым учебных вопросов;
- выдача и отображение правильных ответов на контрольные вопросы;
- автоматизированное ведение оценочных листов и журнала успеваемости;
- текущий контроль знаний обучаемых на групповых занятиях;
- итоговый контроль знаний обучаемых по предмету обучения;
- автоматизированная оценка уровня теоретической подготовленности боевых расчетов.

На АРМО РЛС обеспечивается имитация функционирования РЛС во всех режимах работы с выполнением таких функций:

- включение и выключение РЛС;
- обнаружение, определение пространственных координат, траекторных параметров и сопровождение воздушных объектов;
- управление отображением информации о воздушных объектах, радиолокационной и графической информации, полных формуляров трасс сопровождаемых воздушных объектов;
- выбор масштабов отображения радиолокационной информации на КЗИ и режимов обзора пространства РЛС;
- управление установкой и отображением зон разрешенного автозахвата и секторов запрета излучения;
- определение государственной принадлежности воздушных объектов;
- отработка распоряжений, поступающих от АРМО КСА;
- управление режимами помехозащиты РЛС;
- выполнение команд по сопровождаемым трассам;
- обнаружение и сопровождение целей в автоматическом режиме;
- взятие на сопровождение целей в полуавтоматическом режиме;
- назначение и отмена сектора биологической защиты, запрета излучения, максимальной мощности, телецентра;
- изменение номера трассы, отображение и отмена траектории движения трассы цели;
- назначение и отмена зон бланка, завязки трасс, сектора запрета излучения, строба местных предметов;

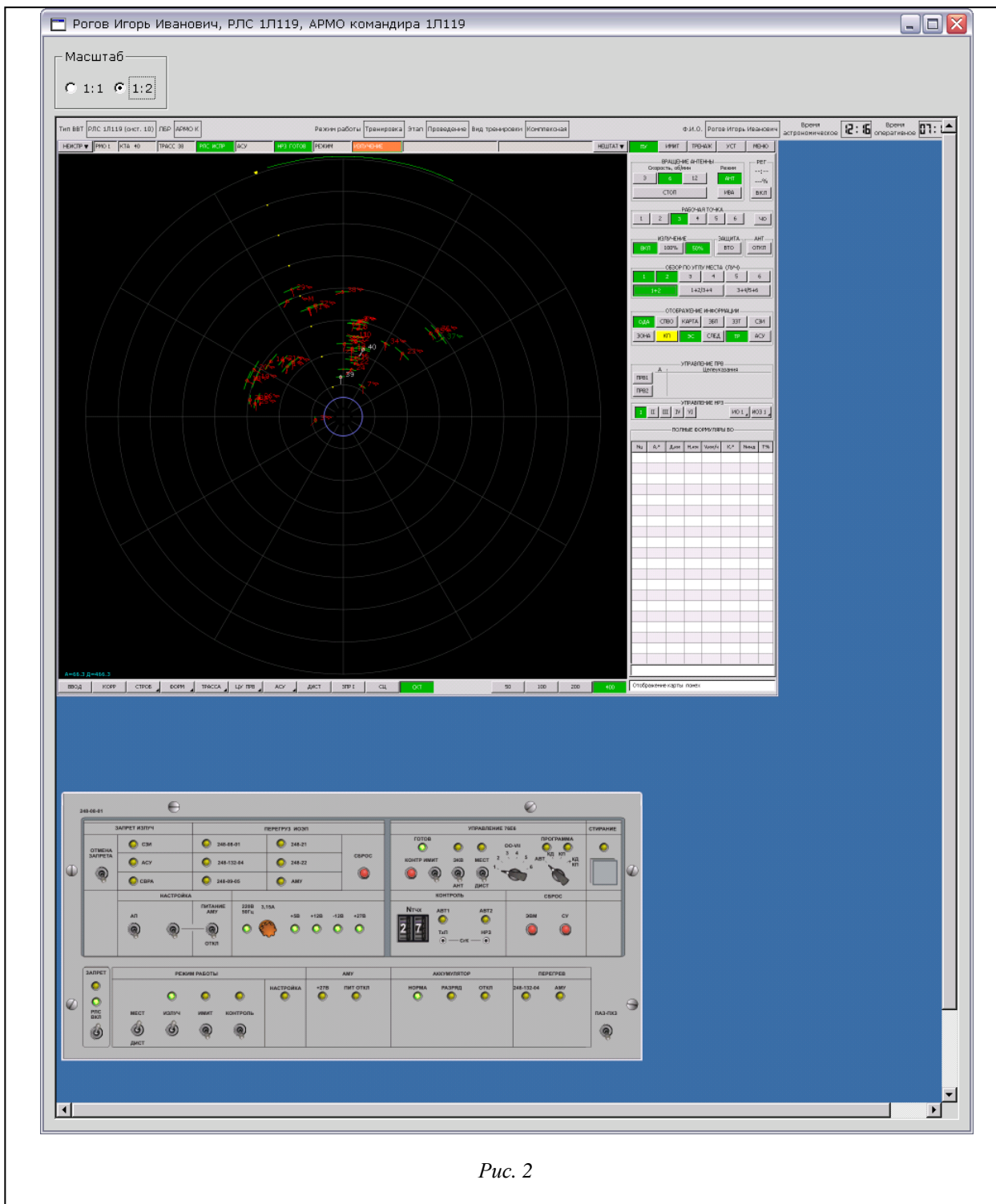


Рис. 2

- получение информации о координатах воздушных объектов;
- вызов полного, сокращенного или короткого формуляра;
- определение расстояния между двумя целями;
- смещение центра радиальной круговой разведки;
- имитация управления режимами работы РЛС;

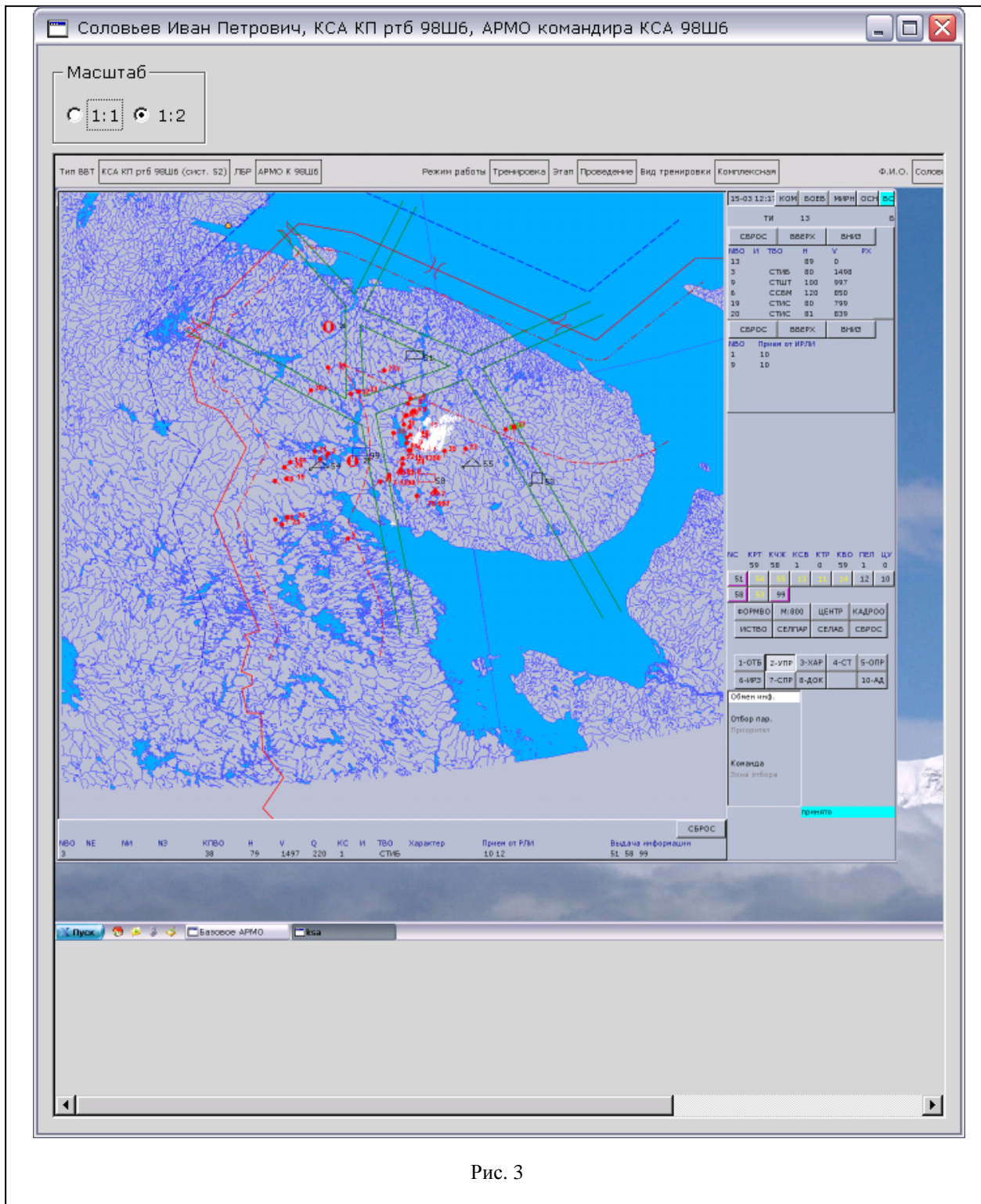


Рис. 3

- отображение траектории движения воздушных объектов, карты помех, сетки ПВО, линии государственной границы, воздушных коридоров полета воздушных объектов, зоны обнаружения;
- назначение и отмена зоны завязки трасс, зоны бланка, зоны дипольных помех, сектора активных помех;
- управление отображением экстраполяционных и координатных точек, эхо-сигналов и истории трасс;

- управление излучением РЛС.

Общий вид АРМО РЛС представлен на рисунке 2.

На АРМО КСА обеспечивается имитация функционирования КСА во всех режимах работы с выполнением следующих функций:

- автоматизированный запуск ПО при включении и выключении АРМ;
- отображение заданного района электронной карты;
- обеспечение приема, обработки и отображения воздушных объектов на фоне карты, обнаруженных и сопровождаемых на АРМ обучаемых операторов РЛС;
- обеспечение управления режимами отображения графической и текстовой информации по выбору оператора (формуляры, масштабы, смещение центра, выделение воздушного объекта по вводимому номеру, селекция воздушных объектов по параметрам и абонентам, отображение обстановки в режиме «лупа», вызов статистики, квитанций, справок);
- осуществление отбора по различным признакам, выбираемым пользователем, принимаемой от абонентов (РЛС и подчиненным командным пунктам) и выдаваемой на ВКП, ОКП и СКП радиолокационной информации;
- прием и отображение команд от вышестоящего командного пункта;
- ввод и выдача на подчиненные и взаимодействующие абоненты команд и распоряжений;
- изменение характеристик воздушных объектов по команде оператора;
- выполнение расчетных задач по подлетному времени к госгранице и *радиолокационному полю* (РЛП), расчету границ РЛП;
- отображение зафиксированного времени пересечения госграницы указанным воздушным объектом;
- смещение центра кадра общей обстановки в указанную координатную точку;
- отображение координат маркера в различных системах координат;
- вызов кадра технического состояния абонентов;
- включение звуковой сигнализации и мерцания цели при пересечении государственной границы.

Общий вид АРМО КСА представлен на рисунке 3.

Анализ перечня и содержания функций, реализованных в АРМО РЛС и АРМО КСА, показывает, что они в высокой степени адекватны функциям, реализованным в боевых образцах.

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что тренажеры, построенные на сети персональных компьютеров, обеспечивают реализацию всего цикла подготовки операторов, от теоретической подготовки до отработки основных навыков практической работы на боевой технике. При этом обеспечивается значительная экономия энерго- и моторесурса реальных образцов вооружения и военной техники.

### *Литература*

1. Раскин Джеф. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. СПб–М.: Символ, 2006.
2. Алтуниин В.К. Обучающие системы и тренажеры // Программные продукты и системы. 1995. № 3.
3. Трёмбач В.М. Основные этапы создания интеллектуальных обучающих систем // Программные продукты и системы. 2012. № 3.
4. Шукшунов В.Е., Янюшкин В.В. Проектирование тренажерно-моделирующих комплексов нового поколения // Программные продукты и системы. 2012. № 4.