ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ

ВОЙСКОВОЙ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ

ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИМЕНИ МАРШАЛА СОВЕТСКОГО СОЮЗА А.М. ВАСИЛЕВСКОГО

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТРЕНАЖЕРА ПУНКТА УПРАВЛЕНИЯ**

Автор: адъюнкт 4 кафедры (управления огнем АСУ войсковой ПВО) Военной академии войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А.М. Василевского подполковник Ходаков А.А.

Смоленск – 2014

**1 Актуальность и проблематика научной работы**

Важнейшей проблемой в процессе управления подразделениями (соединениями) сухопутных войск, является минимизация времени, отводимого для принятия решения и дальнейшего его доведения до подчиненных подразделений. Данный показатель является основным при определении эффективности пункта управления (ПУ).

Оптимальное решение в сжатые сроки способны принимать только специалисты высокого уровня, регулярно занимающиеся боевой подготовкой.

При создании современных тренажерных средств (ТС) основной акцент делался на разработку индивидуальных обучающих средств, при этом вопросы связанные с комплексным обучением должностных лиц (ДЛ) пунктов управления не рассматривались. Таким образом, возможность использования встроенных обучающих интеллектуальных систем в существующих и перспективных комплексах средств автоматизированного управления (КСАУ) не реализована.

В то же время уровень информационных технологий и технических средств позволяет создавать высокоэффективные тренажеры с интеллектуальными системами обучения (ТИСО). Это обстоятельство, наряду с повышением требований к управлению подразделениями, созданием принципиально новых сложных средств и комплексов вооруженной борьбы, постоянно возрастающими требованиями к уровню боевой подготовки офицеров, продиктованными особенностями современных боевых действий, и обусловило актуальность данной работы.

**2 Цель научной работы**

Целью работы является разработка математической модели интеллектуаль-ной системы тренажера пункта управления (ПУ).

**3 Задача научной работы**

 Задачей работы является научно-техническое обоснование содержания информационной модели тренажерного курса как основной составной части интеллектуальной системы тренажера ПУ с целью повышения эффективности подготовки ДЛ ПУ подразделениями.

**4 Материалы и методы исследования**

**Модель обоснования содержания тренажерного курса**

Под содержанием тренажерного курса понимается набор элементов учебного материала, который необходимо хранить в памяти ЭВМ (базе знаний) для полного удовлетворения познавательных потребностей всех ДЛ.

Однако для создания и успешного функционирования такого тренажера необходима большая предварительная работа по извлечению знаний у специалистов и приданию им формы, позволяющей использовать их в ЭВМ.

По результатам работы была предложена процедура, основу которой составила методика построения, функционирования и корректировки информационной модели тренажерного курса (ИМТК).

В процессе выполнения работы было установлено, что ИМТК

целесообразно представить в виде графа, изображенного на рисунке 1.

Применительно к ПУ в модели приняты следующие обозначения:

Y= {*у1*, *у2*, *у3*,… *уm*}, - множество элементов учебного материала;

S= {*s1*,*s2*,*s3*,…*sg*}, - множество функций, выполняемых ДЛ ПУ;

D= {*d1*,*d2*,*d3*,…*dl*}, - множество ДЛ ПУ;

Z= {*z1*,*z2*,*z3*,…*zn*}, - множество расчетных и информационных задач, решаемых ДЛ ПУ;

*µij* - связи между элементами учебного материала.

Использование данной модели позволяет достаточно полно отразить состав



Рисунок 1 – Граф информационной модели тренажерного курса

ДЛ ПУ, функции данных лиц, а также объем знаний, которыми должны владеть эти специалисты для того, чтобы успешно работать на средствах КСАУ. При этом структура модели предоставляет возможность выявить как связи учебного материала с деятельностью должностных лиц системы управления, так и логические зависимости между элементами базы знаний.

**Возможный подход к формированию групп операторов**

Имеется множество М ДЛ, заданное в виде списка их порядковых номеров *M* = {1,2,...*m*}. Вся группа ДЛ характеризуется множеством *N* признаков (параметров) теста, т.е. *N*= {1,2,...*n*}., где *n* - число различных признаков.

Требуется объединить операторов, близких по указанным признакам
в классы с целью последующего их использования в качестве исходных данных для классификации операторов, которая в свою очередь будет использоваться для формирования однородных групп операторов.

Алгоритм решения задачи классификации предполагает следующую последовательность. Проводится факторный анализ с использованием метода главных компонент. Результаты анализа позволяют сформировать некоррелированные факторы, определяющие вклад каждой оценки в общее различие операторов с точки зрения принимаемых решений на формирование однородных групп. Полученные оценки факторов используются как основание для классификации операторов методом кластерного анализа. В результате кластерного анализа получаются классы операторов, близкие по своим индивидуальным признакам.

Предложенная классификация показателей удобна и для проведения исследования взаимосвязи эффективности формирования групп операторов
и регулирующих факторов, так как позволяет решить одноименную проблему
в различных аспектах.

Таким образом, существо задачи оптимального разбиения множества
М операторов на однородные группы заключается в том, чтобы обеспечить формирование групп, внутри которых обучающиеся ДЛ связаны между собой
(по совокупности характеризующих их признаков) наиболее тесно.

**5 Результаты, теоретическая и практическая ценность научной работы**

Практическая ценность работы обусловлена тем, что включение математической модели, предложенной в работе в состав специального программного и математического обеспечения тренажеров ПУ на базе компьютерных классов, позволит проводить плановые занятия по боевой работе на средствах автоматизации, как в условиях учебных центров, так и в войсках, кроме того обеспечивается фактическая оценка результатов моделирования интеллектуальной системы для подготовки ДЛ ПУ подразделений.

Теоретическая значимость работы характеризуется тем, что разработанная модель, при применении ее в интеллектуальной системе тренажера ПУ, позволит реализовать новый подход к процессу построения автоматизированных обучающих систем и ТС для подготовки ДЛ ПУ путем внедрения в специальное программное обеспечение соответствующих программ.