

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В ИНТЕРЕСАХ ВС

Вербицкий А.С., к.т.н., доцент

Гайданов А.К., курсант

МВОКУ, г. Москва, Россия

Аннотация: В статье рассматриваются научно-технические аспекты проектирования современных автоматизированных систем управления военного назначения, ориентированных на работу в сетевидрической среде. Особое внимание уделяется архитектуре подсистемы принятия решений и сценарного анализа, которая трансформируется в гибридный интеллектуальный контур за счет внедрения методов машинного обучения и нейросетевых структур. Обосновывается необходимость перехода к интеллектуальной обработке данных, что позволяет автоматизировать генерацию сценариев, повысить точность прогнозирования и обеспечить адаптивность управления в динамично меняющейся оперативно-тактической обстановке.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, проектирование, задача, элемент, данные, информация.

Проектирование автоматизированных систем управления (АСУ) военного назначения представляет собой сложный научно-технический процесс, направленный на создание высокотехнологичной инфраструктуры, обеспечивающей эффективное руководство различными группировками войск. В условиях перехода к концепции сетецентрического управления, техническая реализация АСУ становится определяющим фактором боеспособности.

Современная АСУ рассматривается как ключевой компонент системы управления, объединяющий технические средства, программное обеспечение и каналы передачи данных. Она служит связующим звеном между пунктами управления и исполнительными элементами, преобразуя разрозненные потоки данных в структурированную информационную модель театра военных действий. Основной целью проектирования является расширение функционала и минимизация времени циклов управления.

Техническая политика проектирования базируется на интеграции разнородных подсистем (связи, навигации, разведки и др.) в единый контур. Это требует разработки универсальных протоколов взаимодействия и шлюзов, обеспечивающих бесшовный обмен данными между мобильными и стационарными объектами различных уровней иерархии.

Проектирование направлено на исключение задержек при передаче командных сигналов. Непрерывность обеспечивается созданием децентрализованной архитектуры, способной сохранять работоспособность при выходе из строя отдельных элементов. Важнейшей технической задачей является функционирование в условиях активного радиоэлектронного подавления и формирование резервных маршрутов передачи

данных на всех уровнях.

Функционально проектирование системы должно учитывать автоматизацию обработки поступающих разнородных данных. Задача заключается в автоматизированном сопоставлении данных от различных внешних и внутренних источников (БПЛА, спутниковая группировка, РЛС, БД и др.). Проектируемые алгоритмы должны выполнять фильтрацию ложных целей, классификацию объектов и автоматическое обновление оперативно-тактической обстановки на электронных картах в режиме реального времени. В АСУ закладываются математические модели, позволяющие проводить сценарный анализ развития обстановки. Задача проектирования здесь предоставить командному составу расчетные варианты действий с оценкой рисков и прогнозируемых потерь, основываясь на данных о состоянии своих войск и группировок противника.

Ввиду специфики применения, разработка АСУ включает построение многоуровневого периметра защиты. Помимо шифрования трафика, контролируется физический доступ к интерфейсам, реализуется жесткое разделение прав доступа и механизмы мониторинга целостности программной среды, исключающие внедрение вредоносного кода.

Перспективным вектором развития АСУ является внедрение нейросетевых структур. Это необходимо для распознавания образов, прогнозирования угроз и автоматического распределения ресурса систем в условиях динамично меняющейся обстановки.

Одним из наиболее значимой и перспективной задачей применения и развития АСУ является подсистема «Принятия решений и сценарного анализа», которая должна помогать командованию быстро оценивать варианты действий, риски и потери на основе текущих данных. Данную подсистему следует рассматривать как совокупность нескольких взаимосвязанных компонент, каждая из которых выполняет свою цель в общем процессе подготовки и выбора управленческого решения (таблица 1).

Взаимосвязь этих компонент заключается в том, что данные последовательно проходят путь от сбора и проверки к моделированию, построению сценариев, их оценке и выдаче рекомендаций, а затем результаты возвращаются в систему через механизм обратной связи, которая реализует принцип самообучения системы, позволяя минимизировать расхождение между теоретической моделью и реальными показателями объекта управления в условиях неопределенности.

Развитие подсистема «Принятия решений и сценарного анализа» получает в качестве «Подсистемы интеграции интеллектуальных технологий». Она расширяет традиционный аналитический контур за счет методов машинного обучения, интеллектуального анализа данных, адаптивного моделирования и автоматизированной обработки информации. В таком представлении она не заменяет базовую подсистему, а усиливает ее, переводя процесс подготовки решений от преимущественно экспертно-аналитического к гибриднему интеллектуальному режиму.

Таблица 1

Элементы подсистемы «Принятия решений и сценарного анализа»

Компонента

Цель

Входные

данные

Выходные

данные

Сбора и предобработки

Обеспечение чистоты и полноты данных для анализа

Сырые данные из внешних источников, БД

Очищенный структурированный массив данных

Имитационного моделирования

Воссоздание логики работы системы в цифровой среде

Параметры процессов, регламенты, исторические тренды

Динамическая модель поведения системы

Генерации сценариев

Разработка альтернативных вариантов развития событий

Управляющие параметры, внешние факторы влияния

Набор сценариев (оптимистичный, пессимистичный и др.)

Прогнозной аналитики

Оценка эффективности и рисков каждого сценария

Сценарии, математические модели прогнозирования

Количественные показатели, риски, затраты

Много-критериальной оценки

Ранжирование вариантов по набору заданных приоритетов

Результаты прогнозов, весовые коэффициенты критериев

Матрица сопоставления, интегральные оценки

Поддержки выбора решения

Формирование финальных рекомендаций для пользователя

Ранжированный список вариантов, ограничения ресурсов

Обоснованная рекомендация лучшего сценария

Визуализации

Обеспечение наглядности для быстрого принятия решений

Аналитические отчеты, графики, прогнозы

Интерактивные карты, диаграммы

Обратной связи

Повышение точности моделей за счет новых данных

Результаты реализации решений, ошибки прогноза

Скорректированные параметры моделей

Хранения (репозиторий)

Накопление базы знаний и истории расчетов

Все промежуточные и итоговые результаты

Архив сценариев, база прецедентов

Цель данной подсистемы заключается в обеспечении более глубокого выявления закономерностей, повышении точности прогнозов, автоматизации поиска альтернатив и адаптации сценариев к изменяющимся условиям функционирования объекта управления. Иными словами, если подсистема «Принятие решений и сценарный анализ» отвечает за формирование и сравнение вариантов действий, то «Интеграция интеллектуальных технологий» создает для этого более развитую информационно-аналитическую основу, позволяя системе самостоятельно извлекать знания из данных, уточнять модели и предлагать решения с учетом накопленного опыта.

Как совокупность взаимосвязанных компонент, данная подсистема включает несколько ключевых функциональных блоков:

компонента интеллектуального анализа данных предназначена для выявления скрытых зависимостей, аномалий и устойчивых паттернов в исходной информации преобразует разрозненные данные в структурированные знания, пригодные для дальнейшего сценарного моделирования;

компонента машинного обучения служит для построения предиктивных моделей и их последующей адаптации, обеспечивает повышение качества прогнозов и позволяет системе учитывать нелинейные зависимости, которые сложно описать традиционными методами;

компонента интеллектуального прогнозирования ориентирована на оценку вероятных состояний объекта в будущем, формирует обоснованную информационную базу для сценарного выбора;

компонента автоматизированной генерации сценариев предназначена для построения набора альтернативных траекторий развития событий, снижает трудоемкость аналитической работы и расширяет пространство рассматриваемых решений;

компонента адаптивной корректировки моделей обеспечивает обновление параметров и правил по мере поступления новых данных; ее цель – поддержание актуальности всей системы в условиях динамичной среды;

компонента интерпретации и объяснимости результатов необходима для представления выводов в понятной для пользователя форме.

Таким образом, реализация указанных в общем виде целей и задач позволяет создать гибкую, масштабируемую и устойчивую автоматизированную систему управления, способную обеспечить эффективную и эксплуатацию военного потенциала в современных условиях.

Литература

1. Кузнецов В.В. Автоматизированные системы управления: Теория и практика. / В.В. Кузнецов - Москва: Издательство «Техносфера», 2020.
2. Романов А.Б. Диспетчеризация и управление процессами в реальном времени. / А.Б. Романов - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2019.
3. Попов В.А., Потапов С.Е., Чипчагов М.С., Вербицкий А.С. Исследование эффективности методов интеллектуального анализа данных при использовании кластерного индекса в системах хранения данных./ Попов В.А., Потапов С.Е., Чипчагов

Цели и задачи проектирования автоматизированных систем управления в интересах ВС

Автор: Вербицкий А.С., Гайданов А.К.
29.04.2026 11:37 -

М.С., Вербицкий А.С. // Журнал «Стратегическая стабильность» □ 2023 № 2 (103). С. 55-58.