

ТЕХНОЛОГИИ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ В ЗАДАЧАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛНОТЫ И ДОСТОВЕРНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

А.В. Хижняк, Е.И. Хижняк

События сегодняшнего дня свидетельствуют о том, что риски вооруженной конфронтации передовых стран становятся, к сожалению, все более реальными. Отличие складывающейся ситуации от локальных конфликтов последних десятилетий состоит в том, что высокотехнологичные виды оружия будут как никогда востребованы. Их эффективное применение невозможно без современных автоматизированных систем управления (АСУ), характеризующихся углублением

интеграции в единый контур автоматизированного управления новых средств информационного обеспечения и огневого поражения. Совершенствование противником средств, форм и методов вооруженной борьбы обуславливает перманентное усложнение решаемых в АСУ задач (например, сбора и обработки информации, целераспределения и др.) и обуславливает функционирование в условиях существенной неопределенности. При этом неопределенности обычно делят на две группы: случайные и неопределенности нестохастической природы (например, поведенческая, целевая и (или) др.). Первая группа хорошо изучена и эффективно поддается обработке на практике, обычно, когда закон распределения нормальный с априорно известными математическим ожиданием и дисперсией (или корреляционным моментом). Формализация второй группы факторов значительно более сложная ввиду отсутствия общей теории. Поэтому подходы к решению таких задач носят проблемно-ориентированный характер, который предполагает пошаговое выстраивание решения, отличное от уже известных. В таких задачах находят широкое применение современные популярные методы. Например, для преодоления трудностей, вызванных обработкой неопределенных знаний, широко используются технологии нечеткой логики. Многопараметрические задачи нелинейной оптимизации для адаптивного управления могут решаться на основе концепции обучения с помощью искусственных нейронных сетей. В рамках общей технологии системного моделирования может применяться комплексирование нескольких различных моделей для взаимного усиления достоинств каждой из них. Обязательным условием верификации при создании новых моделей и алгоритмов является наличие научно-исследовательского инструментария, обычно, представляющего собой аппаратно-программный комплекс.

В Военной академии Республики Беларусь разработан программно-аппаратный комплекс, позволяющий вычислять показатели качества решения задачи сбора и обработки информации о воздушной обстановке в многоуровневых иерархических структурах АСУ. Модульность его построения дает возможность количественно оценивать показатели качества траекторной (третичной) обработки не только различных алгоритмов в целом, но и контроля и оценки качества отдельных его этапов. Созданный инструментарий способствовал не только разработке, но и обоснованию эффективности нового способа обработки траекторных измерений в условиях высокой плотности воздушных объектов, основанный на многоэтапной оптимизационной процедуре нечеткой автоматической классификации, что позволило повысить значение точности определения текущих координат до двух раз, а быстродействие не менее, чем на два порядка, обеспечив значения полноты и достоверности близкими к единице.

Литература

1. Хижняк А.В. Оптимизационный метод нечеткой автоматической классификации в задаче объединения оценок траекторных измерений в радиолокационной системе. // Доклады БГУИР. 2020. Т. 18, № 2. С. 89–95.

2. Белоус А.А., Хижняк А.В., Шевяков А.В. Метод объединения радиолокационной информации на основе нечеткой классификации // Инженерный вестник. 2010. № 3 (29). С. 38–43.