

УДК 623.09

Интеллектуальный учебно-тренировочный комплекс для обучения операторов систем мониторинга космического пространства

Мацеевич Сергей Вячеславович¹

cvmac@mail.ru

Захаров Александр Сергеевич^{1(*)}

zakharov.as17@physics.msu.ru

Загер Игорь Борисович¹

igor2007@bk.ru

Петровский Александр Владимирович²

houndofhades@ya.ru

Перлов Анатолий Юрьевич³

laperlov@yandex.ru

¹ Факультет космических исследований, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

² РТУ МИРЭА, Москва, Россия

³ Военно-учебный центр, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Аннотация. Для повышения эффективности работы операторов систем мониторинга космического пространства необходимо совершенствовать методы их обучения и тренировки. В качестве современного подхода к обучению операторов предлагается использование интеллектуальных учебно-тренировочных комплексов, отличающихся от современных повышенной реалистичностью и эффективностью синтезируемых сценариев тренировок, а также заложенными в них основами для реализации «виртуального помощника» — модуля системы поддержки принятия решения оператором.

Ключевые слова: система мониторинга космического пространства, нейронные сети, учебно-тренировочный комплекс, виртуальный помощник, поддержка принятия решения

Введение. На эффективность работы операторов систем мониторинга космического пространства влияют два основных фактора: количество объектов в околоземном космическом пространстве, контроль технического состояния элементов системы мониторинга, а также человеческий фактор, связанный с успешностью выполнения оператором различных действий как ремонтного, так и управленческого типа, что во много зависит от уровня его компетенций [1]. Обучение и поддержание требуемого уровня осуществляется с помощью учебно-тренировочных комплексов, чаще всего полностью дублирующих основные элементы управления систем мониторинга (тренажеры) [2]. Однако существующие на данный момент учебно-тренировочные комплексы обеспечены определенным количеством сценариев тренировок операторов, которые предусматривают лишь строго регламентированные ситуации [3], не учитывая, например, нештатные ситуации.

Таким образом, существует необходимость в разработке интеллектуального учебно-тренировочного комплекса, позволяющего формировать сценарии тренировки по реальным данным.

Материалы и методы; результаты. Исходными данными для формирования сценария тренировки служат данные, формируемые имитационными моделями, описывающие особенности функционирования различных элементов системы мониторинга, а также реальные данные от системы обработки поступающей информации и контроля функционирования.

Исходные данные обрабатываются, после чего представляются в виде дескрипторов, описывающих текущее состояние элементов системы мониторинга. Дескрипторы задаются на основании анализа данных существующих тренировочных сценариев.

Синтез оптимального сценария тренировки осуществляется за счет использования нейронных сетей глубокого обучения. Представление последовательности действий оператора системы мониторинга в виде ориентированного графа применяется для решения задач оптимизации и оценки рисков.

Заключение. Таким образом, использование интеллектуального учебно-тренировочного комплекса для обучения операторов системы мониторинга космического пространства не только позволит ускорить прирост компетенций за одну тренировку, но и сделать это за минимально возможное время. Определение особенностей по интеграции «виртуального помощника» позволит заложить основы для разработки и интеграции системы поддержки принятия решения оператором, что снизит вероятность человеческой ошибки и повысит эффективность функционирования системы мониторинга.

*Работа выполнена при поддержке
Программы развития МГУ, проект № 24-III01-04.*

Список источников

- [1] Мацеевич С.В., Владко У.А., Зюзина А.Д., Мочалов М.Н., Захаров А.С. Применение показателя когнитивной нагрузки графического элемента для обоснования требований к системе визуализации РЛС дальнего обнаружения. *Научная визуализация*, 2024, т. 16.3, с. 87–96. <https://doi.org/10.26583/sv.16.3.09>
- [2] Балашова И.В., Терещенко Т.А. Системы поддержки принятия решений. *The Scientific Heritage*, 2021, № 79–4. <https://doi.org/10.24412/9215-0365-2021-79-4-3-7>
- [3] Висаитова Л.Р. Системы поддержки принятия решений: эффективность принятия решений. *Аллея Науки*, 2020, № 11 (50), с. 219–225.