

УДК 37.015.3

Объединение генеративного искусственного интеллекта (ИИ) и цифровых двойников в авиационной и ракетно-космической области и новые задачи формирования интегрированных компетенций

Романова-Большакова Ирина Константиновна

irina.romanova@bmstu.ru

SPIN-код: 6605-4261

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Рассмотрены инновационные цифровые технологии, позволяющие достигнуть опережающего развития в области авиационной и ракетно-космической техники (А и РКТ). Отмечено, что наряду с активно используемыми цифровыми двойниками (виртуальными моделями физических объектов) в последнее время появилось новое направление «Генеративный искусственный интеллект» — технология AI (artificial intelligence), предназначенная для создания новых данных. Отмечена важность генеративного искусственного интеллекта для решения важных задач в А и РКТ и его объединение с технологиями цифровых двойников. Для активного применения объединенных интеллектуальных технологий ставится задача формирования новых интегрированных компетенций подготовки специалистов.

Ключевые слова: генеративный искусственный интеллект, цифровые двойники, интегрированные компетенции, ракетно-космическая техника

Введение. В области А и РКТ активно используются цифровые двойники — это виртуальные модели физических объектов или систем, которые используют данные для моделирования и прогнозирования поведения этих объектов в реальном мире. В последнее время появилось новое направление «Генеративный искусственный интеллект» — технология AI (artificial intelligence), предназначенная для создания новых данных. Актуальным становится вопрос объединения указанных информационных технологий.

Методы и материалы; результаты. Задача разработки и применения методов генеративного искусственного интеллекта вышла в настоящее время на качественно новый уровень. Она была поставлена в выступлении президента РФ В.В. Путина на юбилейной, X Международной конференции по искусственному интеллекту и машинному обучению Artificial Intelligence Journey 2025 — «Путешествие в мир искусственного интеллекта», которая проходит в Москве с 19 по 21 ноября [1].

В авиационной и ракетно-космической области генеративный искусственный интеллект (ИИ) может сыграть ключевую роль в решении следующих сложных задач:

1. Генеративное проектирование космических аппаратов, позволяющее с помощью генеративного ИИ создавать оптимальные проектные решения.

2. Планирование миссий: существенные дополнения в традиционные задачи оптимального управления по максимальному быстродействию и минимизации затрат топлива.

3. Мультиагентный подход к распределению задач между отдельными космическими аппаратами и управление космическими аппаратами, включая автономное принятие решений и оптимизацию ресурсов

4. Интеллектуальный анализ данных, полученных в процессе эксплуатации космических систем, включая изображения, спектры и телеметрию, в том числе диагностика отказов или обнаружение объектов

5. Создание симуляций, таких как моделирование долгосрочных миссий или суточное планирование и визуализация данных

Для цифровых двойников (ГОСТ Р 57700.37–2021. Национальный стандарт РФ), используемых в А и РКТ [2] для оптимизации проектирования, испытаний и эксплуатации изделий важно повышение надежности, поскольку именно от точности и стабильности модели зависит успех проектов, связанных с эксплуатацией сложных технических систем, включая БПЛА, промышленные установки и транспортные средства [3].

Предлагается для успешного применения рассмотренных инновационных направлений объединить генеративное проектирование [4] и цифровые двойники для перехода на качественно новый уровень разработки и совершенствования инженерных решений.

Реализация указанного подхода требует объединения программ подготовки по указанным направлениям, которые уже преподаются в ведущих вузах страны, включая МГТУ им. Н.Э. Баумана. На практике можно поставить новую задачу формирования интегрированных компетенций специалистов [5] в области авиационной и ракетно-космической техники.

Заключение. Формирование интегрированных компетенций — это динамично развивающийся процесс на основе новых возможности информационных технологий, среди которых можно выделить объединение двух актуальных направлений: Генеративный искусственный интеллект и Цифровые двойники.

Список источников

- [1] Конференция «Путешествие в мир искусственного интеллекта». URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/78498> (дата обращения 14.11.2025).
- [2] Цифровые двойники для прогнозирования отказов механизмов. URL: <https://inner.su/articles/tsifrovye-dvoyniki-dlya-prognozirovaniya-otkazov-mekhanizmov/> (дата обращения 14.11.2025).
- [3] Романова-Большакова И.К. Установление причинно-следственных связей в задаче выявления отказов управляемых объектов. *Технологии разработки и отладки сложных технических систем. IX Всерос. науч.-практ. конф.: сб. тр.* Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана 2024, т. 2, с. 153–163.

-
- [4] *Генеративное проектирование, искусственный интеллект и 3D-печать*. URL: <https://polymerbranch.com/articles/generativnoe-proektirovanie-iskusstvennyj-intellekti-3d-pechat> (дата обращения 14.11.2025).
- [5] Калугин В.Т., Луценко А.Ю., Романова И.К. Особенности подготовки специалистов и магистров по направлению ракетно-космической техники в условиях возрастающих потребностей формирования интегрированных компетенций. *Alma mater (Вестник высшей школы)*, 2023, № 6, с. 50–55.