

Летута Игнатий Алексеевич

Курсант

Краснодарское Высшее Военное Училище

**АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ ПО ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БПЛА ВОЕННОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

Аннотация: цель статьи – провести анализ тенденций по внедрению технологий искусственного интеллекта в беспилотные летательные аппараты военного назначения. Основными направлениями внедрения являются: автономность полета в условиях деструктивного воздействия, интеллектуальное групповое управление (рой), автоматическое целераспознавание, а также демонстрируется трансформация подходов к ведению боевых действий посредством внедрения технологий искусственного интеллекта в беспилотные системы.

Abstract: This article aims to analyze the trends in the adoption of artificial intelligence technologies in military-grade unmanned aerial vehicles (UAVs). The key areas of adoption include: autonomous flight in electronic warfare environments, intelligent swarm (group) control, automatic target recognition, and the transformation of combat approaches through the integration of AI technologies into unmanned systems.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, искусственный интеллект, асимметричная война, обработка данных, компьютерное зрение, автономная навигация.

Key words: Unmanned aerial vehicle, artificial intelligence, asymmetric warfare, data processing, computer vision, autonomous navigation.

Цель статьи — анализ тенденций по внедрению технологий искусственного интеллекта в беспилотные летательные аппараты военного назначения.

В современном мире технологии искусственного интеллекта (далее – ИИ) активно внедряются в оборонную промышленность ведущих стран мира. Теоретической рамкой исследования выступает концепция асимметричных войн, согласно которой слабая сторона вооруженного конфликта компенсирует дисбаланс традиционных видов вооружения и военной техники через обращение к нетрадиционным методам, а сильная — стремится сохранить технологическое превосходство **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**.

В условиях современных боевых действий, основной акцент по внедрению технологий ИИ, в концепции развития беспилотных систем, заключается в:

1. автоматическом распознавании и сопровождении целей;
2. интеллектуальном управлении группой беспилотных летательных аппаратов;
3. обработке данных и аналитике в реальном масштабе времени **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**;
4. автономности выполнения боевых задач при деструктивном воздействии на беспилотные системы **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**;

Основными задачами внедрения технологии ИИ в беспилотные летательные аппараты (далее – БПЛА) заключаются в: повышении эффективности применения вооружения и военной специальной техники (далее – ВВСТ), снижении потерь личного состава, а также оптимизации коммуникаций.

Наглядным примером внедрения технологий ИИ является проект роевого управления БПЛА Swarm I. Ключевым достижением стала демонстрация управления роем, состоящим из более чем 200 БПЛА, одним оператором **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**. Достижение проекта основывается на принципе наделения каждого БПЛА «интеллектуальным

алгоритмом», позволяющим взаимодействовать между собой. В основе роевого управления лежат алгоритмы многоагентного обучения с подкреплением (Multi-Agent Reinforcement Learning, MARL), где используются методы DQN (агент сам определяет, какие действия приведут к максимальному вознаграждению) и DDPG (две нейронные сети: актер – генерирует действия, критик – оценивает ценность каждого действия). Для эффективной классификации и поражения групповых целей применяются сверточные нейронные сети, а также рекуррентные нейронные сети с целью проведения анализа траекторий движения целей. Особое внимание уделяется созданию алгоритмов, позволяющих группе БПЛА сохранять боеспособность в условиях электромагнитного подавления.

Внедрение технологий ИИ для обработки данных и аналитики в реальном времени демонстрируется разработкой проекта TAI Aksungur, представляющий собой средневысотный БПЛА (рис. 2). Основой функционирования являются интегрированные системы искусственного интеллекта для автоматической обработки данных в реальном масштабе времени, включая алгоритмы компьютерного зрения для автоматического распознавания и классификации целей, системы анализа радиолокационных данных с синтезированной апертурой для всепогодного мониторинга (радиолокационные данные сохраняются совместно с данными о местоположении платформы), а также нейросетевые методы для фильтрации помех и выделения значимой тактической информации. В свою очередь, алгоритмы компьютерного зрения и анализа радиолокационных сигналов позволяют автоматически «уклоняться» от угроз (например, зенитных комплексов), адаптировать траекторию полета с целью минимизации радиолокационной заметности и самостоятельно выбрать безопасные коридоры пролета в сложной местности.



Рисунок 1. Проект TAI Aksungur.

Ярким примером внедрения технологий ИИ является проект FLIR Vector, иллюстрирующий сразу два заявленных направления, заключающихся в автоматическом распознавании и сопровождении целей, а также обработке данных в реальном масштабе времени. Такими системами оснащаются БПЛА R80D SkyRaider (рис. 3).



Рисунок 2. БПЛА R80D SkyRaider.

Система в реальном масштабе времени обрабатывает получаемые изображения видимого и инфракрасного диапазонов, что позволяет автоматически обнаруживать, идентифицировать и сопровождать до 10 целей, находящихся в поле зрения камеры. Преимущество системы заключается в возможности продолжения сопровождения цели в условиях изменения внешних признаков (физическое изменение угла видимости, наклон объекта) или частичном скрывании за преградой. Для сопровождаемых целей автоматически определяются координаты, направление и скорость движения.

Пример внедрения технологий ИИ для автономного наведения в условиях деструктивного воздействия отражен в проекте модернизации дрона Shahed-136, где применяется коммерческий AI-модуль Nvidia Jetson Orin [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] (рис. 4). Модули семейства Jetson представляют собой специализированные системы на кристалле с интегрированными GPU-ускорителями, оптимизированными для выполнения задач глубокого обучения. Данные модули позволяют запускать предобученные сверточные нейронные сети для распознавания образов в реальном масштабе времени, что обеспечивает автономное наведение на цель даже при потере связи с оператором или подавлении GPS, снижая уязвимость БПЛА к средствам РЭБ.



Рисунок 3. Модернизированный дрон Shahed-136 с AI-модулем Nvidia Jetson Orin.

Перспективным направлением исследований в области внедрения технологий ИИ в БПЛА является полная автономность выполнения боевых задач, где системы самостоятельно оценивают объекты противника и принимают оптимальные решения на поражение, что полностью соответствует принципу асимметричной войны, при котором применение беспилотных систем, как наиболее эффективных и высокоточных средств поражения противника, становится ключевым фактором превосходства на поле боя.

Вывод: проведенное исследование в области внедрения технологий ИИ в БПЛА военного назначения демонстрирует трансформации принципов ведения современных вооруженных конфликтов, где превосходство на поле боя достигается не традиционными видами ВВСТ, а технологичностью беспилотных систем военного назначения. Основными направлениями внедрения технологий ИИ в БПЛА являются: роевой интеллект и масштабирование (многоагентное обучение с подкреплением); усиление существующих платформ через адаптацию коммерческих AI-решений (сверточные нейросети на чипах Nvidia); автоматическая обработка данных

в реальном масштабе времени. Таким образом, технологии ИИ становятся краеугольным камнем в достижении превосходства при ведении боевых действий, определяя облик беспилотных систем военного назначения на ближайшие десятилетия.

Литература

1. Назаров, С. П. Основные подходы к определению фактора асимметрии в вооруженном конфликте [Электронный ресурс] / С. П. Назаров. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnyue-podhody-k-opredeleniyu-faktora-asimmetrii-v-vooruzhennom-konflikte> (дата обращения: 17.04.2026).

2. Проворов, И. С. Беспилотные летательные аппараты : учебник для вузов [Электронный ресурс] / И. С. Проворов. — Москва : Юрайт, 2025. — 152 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/581538> (дата обращения: 17.04.2026).

3. Макаренко, С. И. Анализ средств и способов противодействия беспилотным летательным аппаратам. Часть 1. Беспилотный летательный аппарат как объект обнаружения и поражения : учебник [Текст] / С. И. Макаренко. — Москва : Юрайт, 2025. — 152 с.

4. Китайская армия демонстрирует рой из 200 беспилотных летательных аппаратов, управляемых одним оператором [Электронный ресурс] // NDTV. — 2026. — 23 January. — Режим доступа: <https://www.ndtv.com/world-news/chinese-army-showcases-200-drone-swarm-controlled-by-single-operator-10860581> (дата обращения: 17.04.2026). — На англ. яз.

5. Разведка Украины раскрывает, как Россия модернизирует «Шахеды» и другие ударные беспилотники [Электронный ресурс] // Yahoo News. — 2025.

—
18 February. — Режим доступа: <https://www.yahoo.com/news/ukraines-defence-intelligence-reveals-russia-165525574.html> (дата обращения: 17.04.2026). — На англ. яз.

