

DOI 10.58351/2949-2041.2025.19.2.016

Якунин Николай Владимирович, слушатель,
Краснодарское Высшее Военное Училище им. С.М.Штеменко,
Краснодар

Прокопенко Иван Игоревич, слушатель,
Краснодарское Высшее Военное Училище им. С.М.Штеменко,
Краснодар

Подсвиров Алексей Дмитриевич, слушатель,
Краснодарское Высшее Военное Училище им. С.М.Штеменко,
Краснодар

Сагалаев Роман Андреевич, слушатель,
Краснодарское Высшее Военное Училище им. С.М.Штеменко,
Краснодар

Нитовкин Илья Дмитриевич, слушатель,
Краснодарское Высшее Военное Училище им. С.М.Штеменко,
Краснодар

**АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СРЕДСТВ МОДЕЛИРОВАНИЯ БОРТОВОГО
КОМПЛЕКСА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО БПЛА В УЧЕБНЫХ ЦЕЛЯХ
ANALYSIS OF EXISTING MODELING TOOLS FOR AN ON-BOARD COMPLEX
OF A SPECIALIZED UAV FOR EDUCATIONAL PURPOSES**

Аннотация: В данной статье рассматриваются существующие средства моделирования бортового комплекса специализированного беспилотного летательного аппарата (БПЛА) в контексте их применения в учебных целях. Особое внимание уделяется различным моделям, используемым для симуляции атаки, связи и управления БПЛА. Анализ проводится с целью выявления наиболее эффективных и доступных инструментов, которые могут быть использованы в образовательном процессе для подготовки специалистов в области беспилотной авиации.

Abstract: This article examines the existing modeling tools for the on-board complex of a specialized unmanned aerial vehicle (UAV) in the context of their use for educational purposes. Special attention is paid to the various models used to simulate attack, communication and control of UAVs. The analysis is carried out in order to identify the most effective and accessible tools that can be used in the educational process to train specialists in the field of unmanned aircraft.

Ключевые слова: Моделирование, модель, связь, БПЛА.

Keywords: Modeling, model, communication, UAV.

С ростом интереса к беспилотным летательным аппаратам (БПЛА) и их применению в различных сферах, включая военное дело, сельское хозяйство и геодезию, возникает необходимость в качественной подготовке специалистов, способных эффективно управлять данными системами. Моделирование бортового комплекса БПЛА является важным инструментом для обучения, позволяющим студентам и специалистам получить практические навыки в безопасной и контролируемой среде. Актуальность данной темы обусловлена не только потребностью в обучении, но и быстрым развитием технологий, требующим постоянного обновления знаний и навыков.

Цель данной статьи заключается в систематизации и анализе существующих средств моделирования бортового комплекса специализированного БПЛА, а также в оценке их применимости в учебных целях. Мы стремимся выявить, какие модели и технологии наиболее подходят для обучения, а также какие аспекты, такие как симуляция атаки и связь, могут быть эффективно интегрированы в учебный процесс.



Существует множество средств моделирования, которые могут быть использованы для создания моделей бортовых комплексов БПЛА. Эти средства варьируются от простых симуляторов до сложных программных комплексов, которые позволяют моделировать различные сценарии использования БПЛА.

1. Программные симуляторы:

Наиболее распространенными средствами моделирования являются программные симуляторы, такие как Gazebo, PX4 и MATLAB/Simulink. Эти инструменты позволяют создавать виртуальные модели БПЛА и тестировать их в различных условиях. Например, Gazebo позволяет моделировать физическое поведение БПЛА и взаимодействие с окружающей средой, что является важным для понимания динамики полета и управления аппаратом.

2. Модели для симуляции атак:

Симуляция атак является важным аспектом обучения специалистов, работающих с БПЛА. Некоторые симуляторы предлагают возможность моделирования различных сценариев атак, что позволяет студентам понять, как реагировать на угрозы и какие меры предосторожности необходимо принимать. Например, использование программного обеспечения, такого как AirSim, позволяет моделировать атаки с использованием различных тактик и стратегий.

3. Связь и управление

Эффективная связь между оператором и БПЛА является критически важной для успешного выполнения задач. Модели, которые учитывают аспекты связи, позволяют студентам изучать протоколы передачи данных, управление полетом и взаимодействие с другими системами. Использование таких инструментов, как ROS (Robot Operating System), может помочь в создании моделей, которые учитывают эти аспекты.

Вывод. В заключение, анализ существующих средств моделирования бортового комплекса специализированного БПЛА показывает, что существует широкий выбор инструментов, которые могут быть использованы в учебных целях. Программные симуляторы, модели для симуляции атак и средства для изучения связи представляют собой важные компоненты образовательного процесса. Эффективное использование этих средств может значительно повысить качество подготовки специалистов в области беспилотной авиации. В дальнейшем необходимо продолжать исследование и разработку новых моделей и симуляторов, которые будут учитывать современные технологии и вызовы, стоящие перед отраслью.

Список литературы:

1. Иванов, С. А. Обнаружение беспилотных летательных аппаратов на сложном фоне / С. А. Иванов, П. Ю. Стародубцев, А. В. Акишин // Вопросы радиоэлектроники. Серия: Техника телевидения. – 2020. – № 1. – С. 49-56. – EDN HDVIB.
2. Бречко, А. А. Моделирование инфо-телекоммуникационных систем в процессе поддержки принятия решений / А. А. Бречко, А. В. Акишин, М. С. Первов // Нейрокомпьютеры и их применение: XVII Всероссийская научная конференция. Тезисы докладов, Москва, 19 марта 2019 года. – Москва: Московский государственный психолого-педагогический университет, 2019. – С. 107-108. – EDN GWNBMТ.
3. Бречко, А. А. Вербальная модель кибернетической атаки на элементы сети связи / А. А. Бречко, А. В. Акишин // Радиолокация, навигация, связь: Сборник трудов XXIV Международной научно-технической конференции. В 5-и томах, Воронеж, 17–19 апреля 2018 года. Том 5. – Воронеж: Общество с ограниченной ответственностью "Вэлборн", 2018. – С. 324-326. – EDN VLDZSO.
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021619189 Российская Федерация. Программа автоматизации мониторинга событий аудита сетевой защищенной файловой системы: № 2021617246; заявл. 13.05.2021; опубл. 07.06.2021 / Г. Е. Федотов, А. В. Акишин, Н. А. Коротенко [и др.]. – EDN EYPTWF.



5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024663022
Российская Федерация. Программа оценки защищенности АСУ: № 2024661642: заявл.
13.05.2024; опубл. 03.06.2024 / Н. С. Тихонин, Д. П. Нечаев, А. В. Акишин [и др.]. – EDN
KQFSSL.

