

3. Кроссплатформенность, т.е. способность программного обеспечения работать с несколькими аппаратными платформами или операционными системами.

Программа является прототипом к лабораторному стенду «Изучение и исследование тахогенераторов». Выполнена программа на языке C++ в среде разработки Microsoft Visual Studio. Поддерживается любой версией Windows. В комплекте к программе идет методическое пособие, по которому выполняется соответствующая лабораторная работа.

#### *Литература*

1. Развитие информационных ресурсов [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://elib.psu.by/bitstream/123456789/6299/1/Лекция%201.pdf>

2. Образование и COVID-19 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/russian\\_34\\_education\\_and\\_covid\\_19.pdf](http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/russian_34_education_and_covid_19.pdf)

УДК 004

## **МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА ТЕРРИТОРИИ АЭРОПОРТОВ**

Фонобрович М.В., Щеклеина В.П.

Научный руководитель – Воюш Н.В., старший преподаватель

За последнее десятилетие беспилотные летательные аппараты (БПЛА) стали более доступными для обычных пользователей, что породило ряд проблем, связанных с неадекватным поведением некоторых владельцев таких устройств. Данные устройства представляют собой любые удаленно управляемые или самостоятельные (интеллектуальные) летающие средства, такие механизмы не обязаны быть как-либо сертифицированными и могут быть собраны даже самостоятельно. Ярко демонстрирует, к чему могут привести неразумные действия обладателей БПЛА, один недавний инцидент. Это случай отмены всех рейсов в течении целого дня в лондонском аэропорту Гатвик в связи с обнаружением двух беспилотных аппаратов возле взлетно-посадочной полосы. Именно поэтому обнаружение беспилотных летательных аппаратов – важная задача в современных реалиях.

На данный момент времени, существует целый ряд различных способов обнаружения БПЛА – акустический, оптический, тепловой,

радиолокационный и радиотехнический. Однако на территории аэропортов применяется не один метод, а комбинация нескольких способов обнаружения БПЛА. Внедрение комплексных мер обеспечения безопасности позволяет аэропортам эффективнее обнаруживать беспилотные летательные аппараты и реагировать в случае такой ситуации. Наименьшей популярностью пользуется акустический метод. Это происходит в первую очередь из-за ограниченного радиуса действия, всего около 300 метров, что по сравнению с территорией аэропорта, крайне мало. А во-вторых в связи с обилием звуковых помех, которые искажают результаты поисков и ухудшает производительность акустический датчиков. Далее по частоте использования идет оптический и инфракрасный метод обнаружения БПЛА. Эти два способа также не обладают универсальностью и хорошей результативностью в связи с ограниченностью охватываемого расстояния и угла обзора. Для обнаружения беспилотников в аэропорту должны быть хорошие камеры, которые бы обладали возможностью сильного увеличения, для того чтобы с большого расстояния распознавать дроны, но такое приближение в свою очередь ведет к уменьшению поля зрения. Именно поэтому чаще всего оптический и инфракрасный способы обнаружения применяют как дополнительные, когда примерное расположение БПЛА уже известно. При зрительном осмотре работники аэропорта смогут оценить серьезность угрозы и определить, прикреплен ли к беспилотнику инородный предмет (например, камеры или взрывчатые вещества). А, следовательно, и выявить план действия. Одним из самых часто применяемых способов является радиолокационный. Он также вероятно самый очевидный, так как радиолокация применяется для отслеживания воздушных судов уже много лет. Но стоит заметить, что стандартные радары не способны обнаружить столь малые объекты, как дроны. Для их обнаружения используют более чувствительные радары, которые в силу этого качества распознают почти все объекты на территории аэропорта, что, следовательно, может привести к ложным тревогам. Но если радары правильно настроить и расположить, то радиолокационный метод принесет большие плоды в поисках БПЛА. Популярным вариантом обнаружения беспилотных летательных аппаратов оказывается радиотехнический подход, в основе которого лежат системы радиообнаружения. Они работают путем обнаружения радиосигналов, передаваемых дроном или их дистанционным управлением. Эти системы содержат библиотеку свойств сигналов, и они распознают, какие сигналы принадлежат беспилотникам. Однако также существует возможность упущения дрона, если его радиосигнал не входит в библиотеку системы. У каждого из описанных методов обнаружения беспилотных летательных аппаратов есть свои преимущества и недостатки. И только совместное использование этих способов поможет не допустить незаконное

нахождение беспилотников на территории аэропортов. Однако не стоит забывать и о совершенно другом подходе решения этой проблемы – законодательный. На сегодняшний день во всем мире вводятся законы по ограничению использования беспилотных летательных аппаратов, в том числе и на территории аэропортов. Это способно уменьшить количество происшествий, связанных с БПЛА, однако дополнения в законодательстве не могут дать стопроцентной гарантии отсутствия дронов в аэропортах. Поэтому перед современными инженерами стоит задача усовершенствования методов обнаружения БПЛА, а также создание абсолютно иных подходов к нахождению беспилотников. Таким образом, развитие технического оснащения аэропортов и законодательства в этой области должно привести к уничтожению угроз и помех в виде беспилотных летательных аппаратов.

### *Литература*

1. Вытовтов А. В., Калач А. В., Разиньков С. Ю. Современные беспилотные летательные аппараты //Вестник Белгородского государственного технологического университета им. ВГ Шухова. – 2015. – №. 4. – С. 70-74.
2. Карташов В. М. и др. Особенности обнаружения и распознавания малых беспилотных летательных аппаратов. – 2018.

УДК 004

## **ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМОЙ**

Дубатовка В.В.

Научный руководитель – Лобатый А.А., д.т.н., профессор

### **Введение**

Мобильная робототехника всё чаще используется в автоматизации процессов производства или бытового сектора.

В ноябре 2018 года Европейское патентное ведомство (European Patent Office, ЕПВ) опубликовало патентный обзор «Patents and self-driving vehicles» (Патенты и автономные транспортные средства), согласно которому за пару лет отмечен неуклонный рост патентных заявок в мире, относящихся к автономному транспорту. В отчёте Всемирной организации интеллектуальной собственности за 2019 год автономному транспорту посвящена отдельная глава, как к стремительно развивающейся по всему миру технологии.