

**XLVIII Международная молодёжная  
научная конференция**

**XLVIII Gagarin Science Conference**

## **«Гагаринские чтения — 2022»**

**Сборник тезисов докладов**

**Москва  
2022 г.**

УДК 629.7.01  
ББК 39.6я43  
С23

**С23      Сборник тезисов работ международной молодёжной научной конференции XLVIII Гагаринские чтения 2022. — М.: Издательство «Перо», 2022. — Мб. [Электронное издание].**

ISBN 978-5-00204-326-2

Международная молодёжная конференция «Гагаринские чтения» в 2022 году прошла в 48-й раз. Конференция является площадкой для обсуждения научных исследований молодых учёных в области инновационных высокотехнологичных технологий по аэрокосмическому направлению. Выступление в научных секциях конференции для многих участников является шагом к написанию кандидатской диссертации, возможностью рассказать о своих научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, узнать о трендах и достижениях других организаций.

Конференция проходит по 9 направлениям:

- авиационные системы;
- авиационные, ракетные двигатели и энергетические установки;
- системы управления, информатика и электроэнергетика;
- информационно-телекоммуникационные технологии авиационных, ракетных и космических систем;
- ракетные и космические системы;
- робототехника, интеллектуальные системы и авиационное вооружение;
- математические методы в аэрокосмической науке и технике;
- новые материалы и производственные технологии в области авиационной и ракетно-космической техники;
- экономика и менеджмент предприятий аэрокосмического комплекса.

Цели конференции:

- развитие навыков научно-исследовательской работы и приобретение опыта публичных выступлений с научными докладами студентами, аспирантами и молодыми учёными;
- обсуждение и решение текущих задач авиационной, ракетно-космической и оборонной отраслей, выявление новых научно-технических результатов в высокотехнологичных областях;
- вовлечение молодёжи в научно-исследовательскую работу;
- обсуждение приоритетных задач развития высокотехнологичных отраслей в среднесрочной и долгосрочной перспективе;
- обсуждение перспективных направлений развития высокотехнологичных отраслей, в том числе с целью реализации приоритетов научно-технологического развития в соответствии с подпунктами «а», «б», «с» пункта 20 Стратегии научно-технологического развития России, утверждённую Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642;
- обмен опытом между профильными научными, производственными предприятиями, вузами аэрокосмического комплекса России, ближнего и дальнего зарубежья с привлечением учёных, специалистов, научных сотрудников, аспирантов, студентов и различных представителей научного сообщества;
- определение новых «точек роста» и прорывных направлений развития авиации и космонавтики;
- профессиональная ориентация учащихся средних образовательных учреждений с целью привлечения их к инженерной деятельности и к поступлению в технические вузы страны.

Проведение конференции способствует развитию авиационной и ракетно-космической науки и промышленности на всей территории России и стран зарубежья, а также установлению международных отношений.

Тезисы участников конференции публикуются в сборнике, который постатейно размещается в электронной библиотеке и входит в Российский индекс научного цитирования.

Также в рамках конференции проведена междисциплинарная англоязычная секция для иностранных студентов, обучающихся в технических университетах России.

Заседания конференции проводятся как на основной площадке МАИ в г. Москве, так и в филиалах вуза «Стрела», «Взлёт» и «Восход» в городах Жуковский, Ахтубинск и Байконур (Республика Казахстан).

УДК 629.7.01  
ББК 39.6я43

ISBN 978-5-00204-326-2

© Авторы статей, 2022

# Оглавление

|  |     |
|--|-----|
| Направление №1 Авиационные системы .....   | 5   |
| Направление №2 Авиационные, ракетные двигатели и энергетические<br>установки .....                                       | 85  |
| Направление №3 Системы управления, информатика и электроэнергетика<br>.....  | 158 |
| Направление №4 Информационно-телекоммуникационные технологии<br>авиационных, ракетных и космических систем .....         | 312 |
| Направление №5 Ракетные и космические системы.....   | 334 |
| Направление №6 Робототехника, интеллектуальные системы и<br>авиационное вооружение.....                                  | 409 |
| Направление №7 Математические методы в аэрокосмической науке и<br>технике .....  | 424 |
| Направление №8 Новые материалы и производственные технологии в<br>области авиационной и ракетно-космической техники..... | 468 |
| Направление №9 Экономика и менеджмент предприятий<br>аэрокосмического комплекса .....                                    | 565 |
| Направление №11 International session (in English) .....   | 799 |
| Направление №12 Филиал «Восход» (г. Байконур) .....  | 809 |
| Направление №13 Филиал «Взлёт» (г. Ахтубинск) .....  | 821 |
| Алфавитный указатель.....  | 824 |



## **Система мониторинга состояния здоровья человека с использованием технологии технического слуха**

Файб С.В., Павлов Д.А., Фальке А.В.

Научный руководитель — доцент, д.ф.-м.н. Борзенко Е.И.

ТомГУ, Томск

В настоящее время активно развивается сфера носимой электроники для сбора данных о состоянии здоровья человека, однако возможности современных датчиков существенно ограничены. Увеличить количество регистрируемых событий и улучшить качество автоматической диагностики позволит использование методов искусственного интеллекта. Тело человека производит множество невербальных звуков, которые можно детектировать и анализировать, выявляя ранние стадии заболеваний. Также преимуществом системы технического слуха является простота мобильного устройства. Для его функционирования требуется микрофон и передающее устройство. Данное качество также позволяет гибко изменять область применения устройства. Использование подобных систем является перспективным для мониторинга состояния космонавтов.

Целью настоящего исследования является разработка алгоритма детектирования звука сердцебиения и дыхания методами машинного обучения. В ходе разработки интеллектуальной системы использовались модели: нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, сверточные нейронные сети, случайный лес, метод k-ближайших соседей. Проводился качественный анализ влияния на качество детектирования использование следующих признаков: спектрограмма, мел-спектральные коэффициенты и мел-кепстральные коэффициенты. В частности, рассмотрено влияние на качество анализа параметров весовых функций. Алгоритм реализован на языке программирования Python с использованием библиотек: scikit-learn, librosa, tensorflow и keras. Также был создан прототип устройства мониторинга на базе микроконтроллера семейства STM32L4, в состав датчика также входит цифровой МЭМС микрофон и модуль передачи данных по сети Wi-Fi, который базируется на микроконтроллере ESP8266. Разрабатываемая система позволит определять не только физиологическое состояние, но и симптомы сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний.

Выполнен качественный и сравнительный анализ результатов работы моделей машинного обучения по распознаванию звука дыхания и сердечных сокращений.



**Сборник тезисов работ международной молодёжной  
научной конференции XLVIII Гагаринские чтения 2022**

Издательство «Перо»  
109052, Москва, Нижегородская ул., д. 29-33, стр. 27, ком. 105  
Тел.: (495) 973-72-28, 665-34-36  
Подписано к использованию 23.06.2022.  
Объем 6,76 Мбайт. Электрон. текстовые данные. Заказ 514.