



## ИССЛЕДОВАНИЕ НАУКОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ В ОБЛАСТИ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В SCOPUS

**Д. В. Кучко, Н. А. Корелов**

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

*Научная статья посвящена исследованию наукометрических данных в контексте беспилотных авиационных систем (БАС) с использованием информации о публикационной активности в базе данных SCOPUS. Авторы проводят анализ публикаций, связанных с данной тематикой, с целью выявления ключевых тенденций, активных исследовательских групп, а также определения основных направлений научного развития в области БАС. Методы наукометрии применяются для количественной оценки и структурирования научной продукции, что способствует лучшему пониманию динамики и влияния научных исследований в данной области. Результаты анализа могут быть полезны для исследователей, принимающих решения о выборе направлений для дальнейших исследований в области беспилотных авиационных систем.*

*Ключевые слова: беспилотные авиационные системы, SCOPUS, публикационная активность, анализ научных публикаций, наукометрический анализ.*

### **Для цитирования:**

*Кучко, Д. В. Исследование наукометрических данных в области беспилотных авиационных систем на основе публикационной активности в Scopus / Д. В. Кучко, Н. А. Корелов // Системный анализ и логистика. – 2023. – № 4(38). – с. 78 – 89. DOI: 10.31799/2077-5687-2023-4-78-89.*

## RESEARCH OF SCIENTOMETRIC DATA IN THE FIELD OF UNMANNED AERIAL SYSTEMS BASED ON PUBLICATION ACTIVITY IN SCOPUS

**D. V. Kuchko, N. A. Korelov**

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

*The research article is devoted to the study of scientometric data in the context of unmanned aerial systems (UAS) using information on publication activity in the SCOPUS database. The authors analyze publications related to this topic to identify key trends, active research groups, as well as to determine the main directions of scientific development in the field of unmanned aerial systems. The methods of scientometrics are used to quantify and structure scientific output, which contributes to a better understanding of the dynamics and impact of scientific research in the field. The results of the analysis can be useful for researchers making decisions on choosing directions for further research in the field of unmanned aircraft systems.*

*Keywords: unmanned aerial vehicle (UAV), SCOPUS, publication activity, analysis of scientific publications, scientometric analysis.*

### **For citation:**

*Kuchko, D. V. Research of scientometric data in the field of unmanned aerial systems based on publication activity in Scopus / D. V. Kuchko, N. A. Korelov // System analysis and logistics. – 2023. – № 4(38). – p. 78 – 89. DOI: 10.31799/2077-5687-2023-4-78-89.*

### **Введение**

К беспилотным авиационным системам, в наше время, проявляется все больший интерес. Использование БАС становится одним из важных аспектов развития современных технологий.

Тема исследования применения беспилотных авиационных систем актуальна, в большей степени из-за высокой потребности в улучшении множества гражданских сфер. Примером могут послужить сферы сельского хозяйства, промышленность, геодезия и многие другие [1].

### **Исследование публикационной активности**

В качестве источника данных, применяемых для исследования публикационной активности темы в мировом научном сообществе, используется база данных научной литературы – SCOPUS [2].



Ключевыми словами для поиска публикаций являются – «UAV» и «AR». В качестве приложений, позволяющих проводить анализ в интерактивном режиме, а также имеющих возможность для построения различных графиков и графов, взяты приложения «VOSviewer» и «Bibliometrix» с R пакетом «Biblioshiny» [3, 4].

Ниже, в таблице 1 представлены данные анализа публикаций по ключевым словам [5].

Таблица 1 – данные общего анализа статей SCOPUS по ключевым словам

	UAV	AR
Временной диапазон	2020–2021	2017–2021
Источники публикаций	139	68
Количество авторов	1054	481
Одиночных авторов	18	8
Публикаций по типу:		
Статья в журналах	179	51
Книги	2	1
Материалы конференций	110	70
Рецензии	10	9
Всего публикаций	306	132
использованной литературы	13162	5347

Как можно заметить из таблицы 1 число публикаций как по ключевому слову «UAV», так и по слову «AR» достаточно много, как и авторов, занимающихся исследованием темы беспилотных авиационных систем [6].

Ниже на рисунке 1 представлена гистограмма сравнения типов публикаций по двум подборкам публикаций.

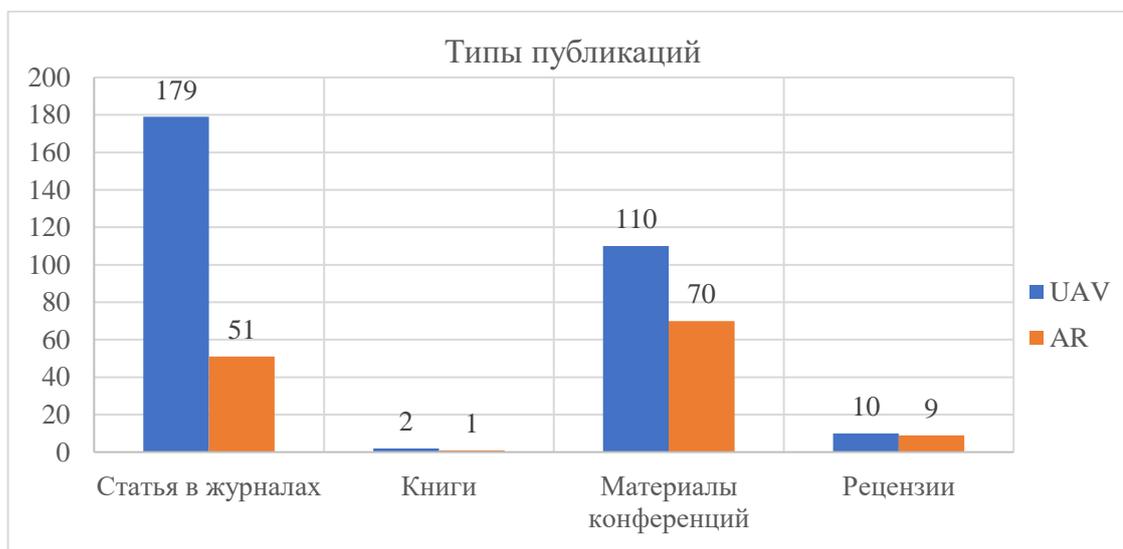


Рис. 1. Гистограмма сравнения публикаций по типам

Как можно заметить, лидирующие позиции по типам публикаций занимают статьи в журналах, более 50%, и материалы конференций, более 40% от общего количества публикаций.

На рисунке 2 представлено распределение количества публикаций по годам для разных ключевых слов.



Рис. 2. График распределения количества публикаций по годам по двум ключевым словам

На основе графика можно сделать вывод, что до 2020 года интерес к теме «Беспилотные авиационные системы» был низок, но с наступлением 2020 года, вплоть до 2021 г. интерес к данной теме стремительно возрос.

### Тематики публикаций

К исследованию беспилотных авиационных систем научное сообщество пришло не сразу, данная тема берет свое начало от таких понятий как «learning», «based», «aerial», «control» и других и в дальнейшем развивается в такие темы как «antennas», «deep learning», «drones», и многие другие.

На рисунке 3 представлена эволюция развития темы «Беспилотные авиационные системы»

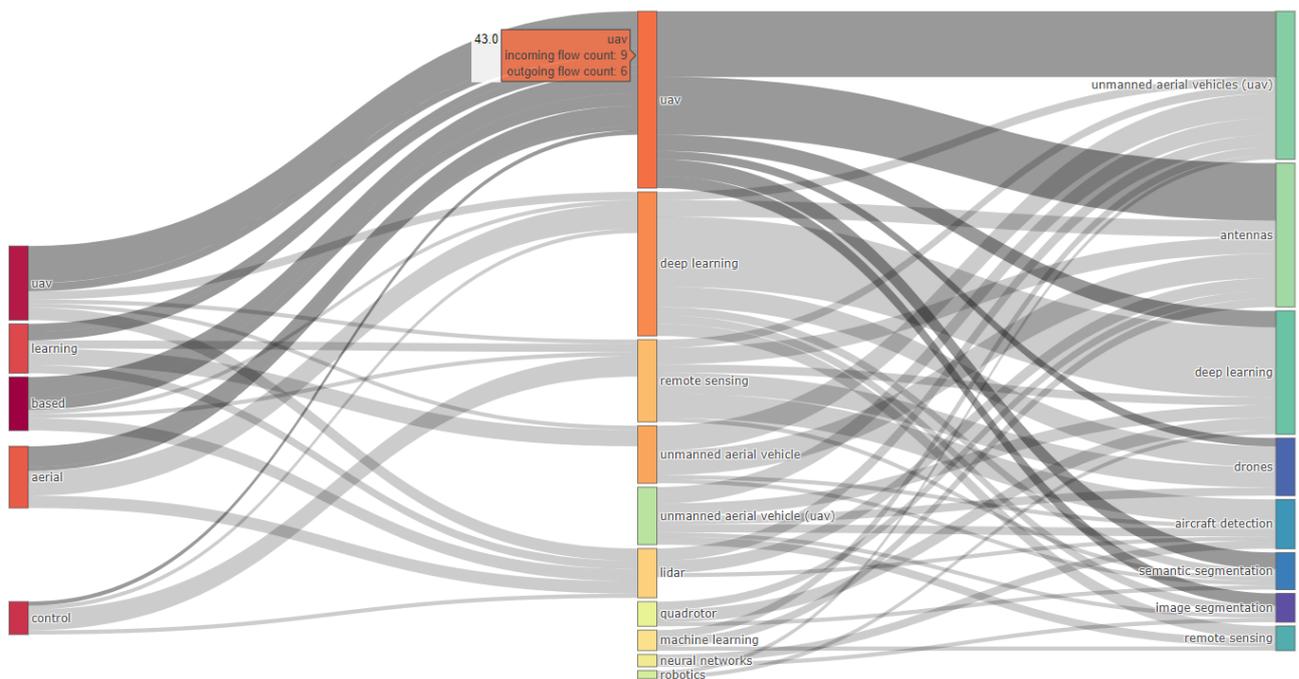


Рис. 3. Эволюция развития UAV



Чтобы оценить актуальность темы используются тематические карты, отображающие следующие показатели: наиболее значимые ключевые слова, частота ключевых слов, плотность (density), определяющая уровень развития темы и центральность (centrality), определяющая актуальность.

На рисунке 4 изображена тематическая карта для научных работ по ключевому слову «UAV».

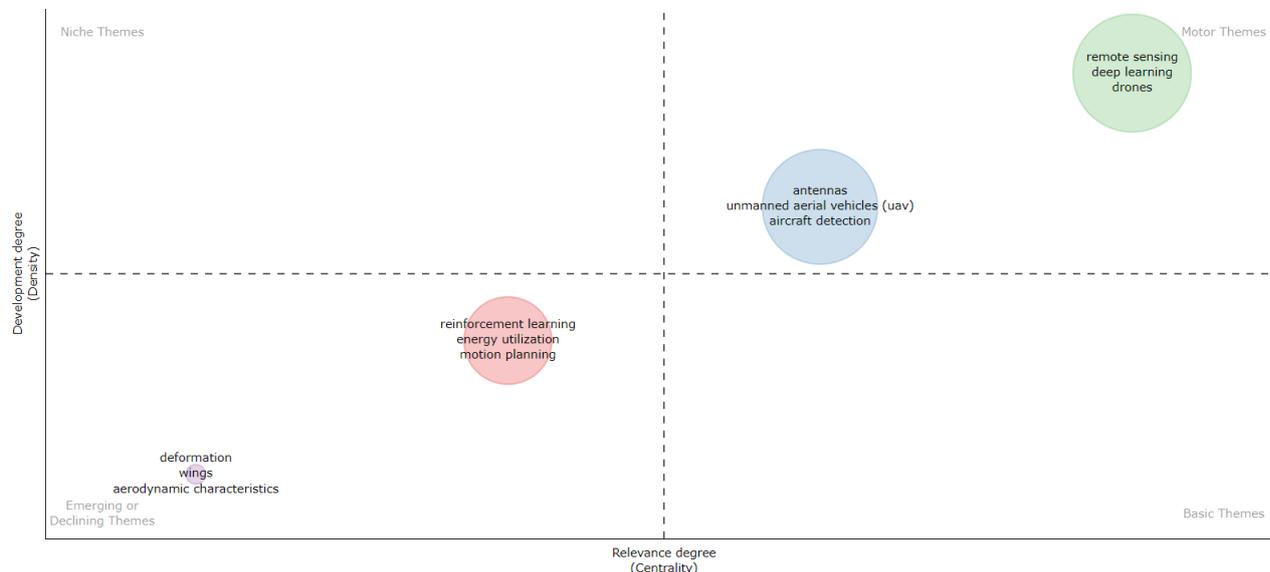


Рис. 4. Тематическая карта

По данной тематической карте можно сделать вывод, что remote sensing, deep learning и drones являются одними из самых хорошо изученных и актуальных тем, представленных в данной подборке. Unmanned aerial vehicles (UAV) [7], в свою очередь также является одной из движимых науку тем, она является довольно актуальной, но не на столько хорошо изученной, как вышеописанные темы.

### Об авторах

В предложенной выборке научных работ по ключевым словам «UAV» и «AR» рассмотрим общую информацию об авторах и типах работ.

Количество авторов по выборке по первому ключевому слову составляет 1054 человека, из них 18 авторов, почти 2% от общего числа, написавших свои работы в одиночку. Это значит, что 1036 авторов работало в соавторстве, что может говорить обо все большем международном сотрудничестве между представителями разных стран.

Относительно подборки по второму ключевому слову, ситуация близка к вышеописанной. Из 481 автора те же 2% авторов публикуют монографические работы.

На рисунке 5 представлена диаграмма количества авторов по двум подборкам научных работ.

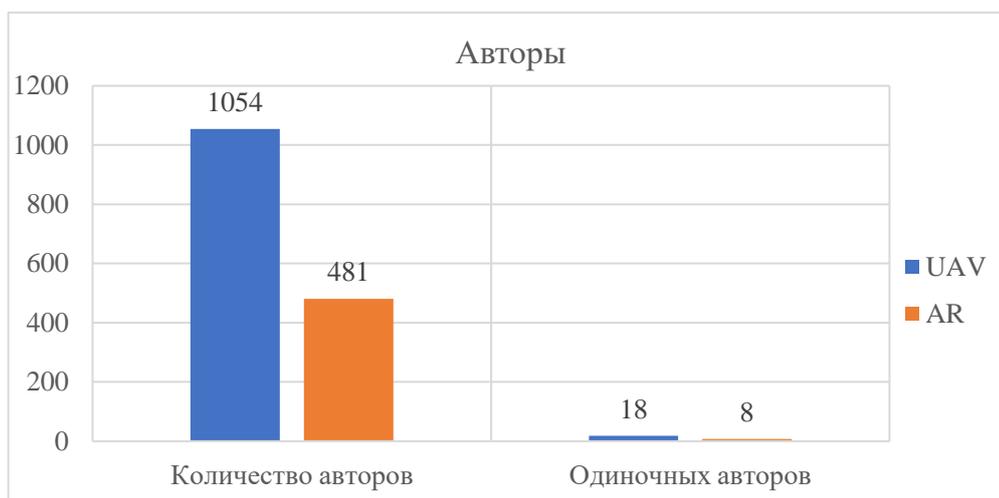


Рис. 5. Диаграмма исследования авторов

Среди авторов, в подборке статей выделяются следующие:

- Li J – 11 статей;
- Li Y, Wang X, Zhang X, Zhang Y имеющие по 8 статей;
- Chen X, Li X, Liu Y, Wang J, Wang Y – по 7 статей и остальные имеющие менее 6 статей.

Подавляющим большинством авторов являются авторы, с не более чем одной статьей [8]. На рисунке 6 представлена гистограмма распределения авторов по количеству статей.

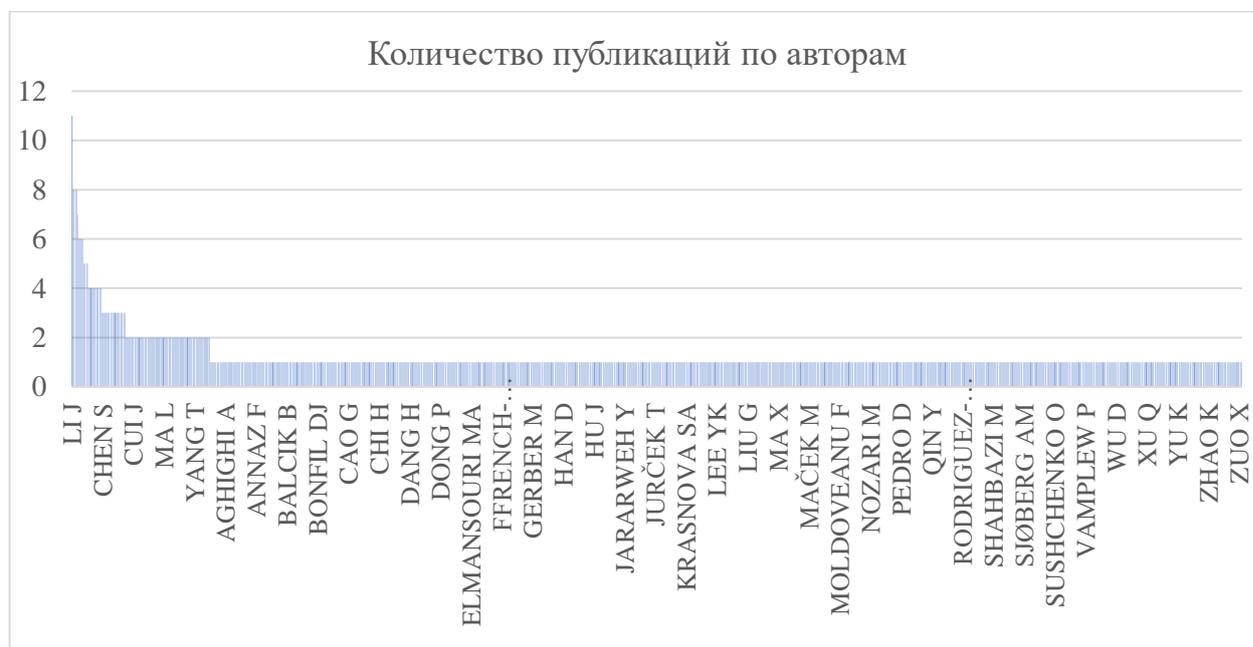


Рис. 6. Количество публикаций по авторам

В процессе написания статей авторы часто кооперируются для более эффективной работы в одной интересующей области. На рисунке 7 представлены связи авторов, а также показано разделения авторов по интересам (кластерам).





При этом связь отдельных авторов [9] можно рассмотреть в статьях, посвященных определенной тематике, например, unmanned aerial vehicles (беспилотные летательные аппараты), что представлено на рисунке ниже.

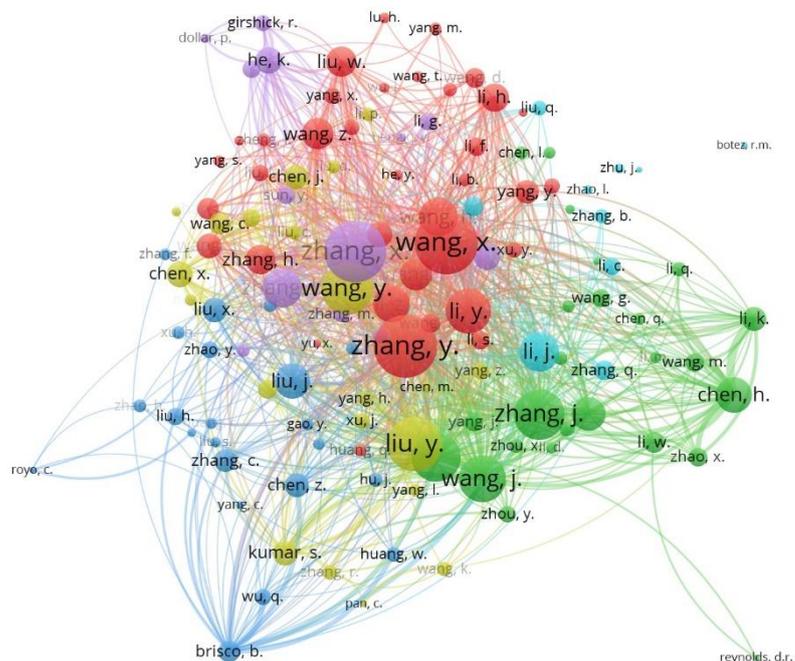


Рис. 9. Взаимосвязь авторов статей

Если включить ранжировку, по ключевым словам, которые наиболее подходят под выбранную нами тематику, то картина будет выглядеть следующим образом:

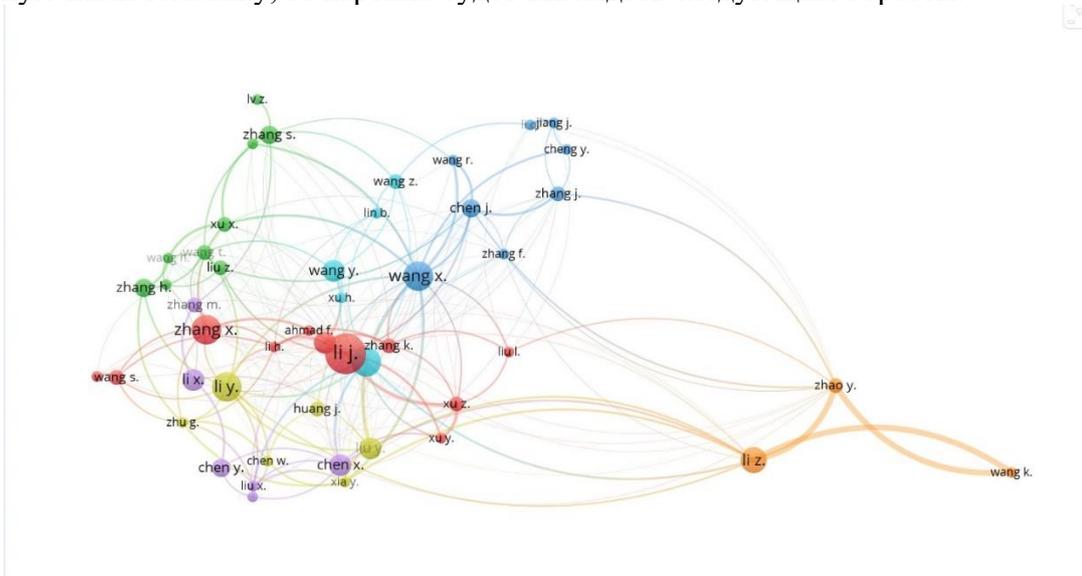


Рис. 10. Подробная взаимосвязь между авторами статей

Если отключить возможность вторичного цитирования и перехода одной статьи к двум разным авторам, то можно получить более детальную и подробную выборку.









наукометрические показатели. Также была проведена аналитика по количеству публикаций и по количеству авторов, были выделены основные ключевые слова, по которым впоследствии можно проводить поиск научных работ. Результатом исследования стало подтверждение актуальности темы «Беспилотные авиационные системы» [10], так как научное сообщество имеет к ней интерес, что демонстрирует рост количества публикационной активности в последние несколько лет, а также выявление для себя публикаций, которые имеют значение при последующих исследованиях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кучко, Д. В. Исследование наукометрических данных в области использования беспилотных транспортных систем на основе публикационной активности в российском индексе научного цитирования / Д. В. Кучко, Н. А. Корелов // Системный анализ и логистика. – 2023. – № 3(37). – С. 122-128. – DOI 10.31799/2077-5687-2023-3-122-128.
2. Шаперова, В. С. Исследование наукометрических данных в области управления пассажиропотоками в метрополитене на основе публикационной активности в Scopus / В. С. Шаперова // Системный анализ и логистика. – 2023. – № 1(35). – С. 44–58. – DOI 10.31799/2077-5687-2023-1-44-58.
3. Bibliometrix. Biblioshiny [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bibliometrix.org/home/index.php/layout/biblioshiny> (дата обращения 11.11.2023)
4. VOSviewer [Электронный ресурс] – URL: <https://www.vosviewer.com/> (дата обращения 11.11.2023)
5. База данных Scopus [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.service.elsevier.com> (дата обращения 03.11.2023)
6. Li Ting-Ting Improved Sliding Mode Control for Robust Trajectory Tracking of a Quadrotor UAV / Ting-Ting Li, Jing-Jing Xiong, En-Hui Zheng // 7th International Conference on Information Science and Control Engineering (ICISCE). – Changsha, 2020. – P. 1908-1912.
7. Li Ninghui Real-world Detection of Privacy Invasion Attacks by Drones // ACM Transactions on Privacy and Security. – New York, 2021. – Vol 24 (4). – DOI 10.1145/3476876 ISSN 2471-2566.
8. Mohanty, P. K., Singh, A.K., Kumar, A., Mahto, M.K., Kundu, S. Path Planning Techniques for Mobile Robots: A Review // Proceedings of the 13th International Conference on Soft Computing and Pattern Recognition Lecture Notes in Networks and Systems. – Cham, 2021. – Vol 417. – P. 657-667.
9. Shafieenejad, I. Fuzzy logic, neural-fuzzy network and honey bees algorithm to develop the swarm motion of aerial robots. / I. Shafieenejad, E. D. Rouzi, J. Sardari et al. // Evolving Systems. – 2022. – №13 – P. 319–330. <https://doi.org/10.1007/s12530-021-09391-4>.
10. Robakowska Marlena Possibilities of Using UAVs in Pre-Hospital Security for Medical Emergencies / Marlena Robakowska, Daniel Ślęzak, Przemysław Żuratyński, Anna Tyrańska-Fobke, Piotr Robakowski, Paweł Prędkiewicz, Katarzyna Zorena // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2022. – №19(17). – 15 p.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Кучко Дмитрий Витальевич –**

Студент кафедры системного анализа и логистики

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

E-mail: [dmitriy.kuchko@mail.ru](mailto:dmitriy.kuchko@mail.ru)



**Корелов Никита Анатольевич –**

Студент кафедры системного анализа и логистики  
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения  
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А  
E-mail: yournikcoop@gmail.com

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Kuchko Dmitriy Vitalievich –**

Student of the Department of Systems Analysis and Logistics  
Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation  
67, Bolshaya Morskaya str., Saint-Petersburg, 190000, Russia  
E-mail: dmitriy.kuchko@mail.ru

**Korelov Nikita Anatolievich –**

Student of the Department of Systems Analysis and Logistics  
Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation  
67, Bolshaya Morskaya str., Saint-Petersburg, 190000, Russia  
E-mail: yournikcoop@gmail.com