



# НАУКА І ТЕХНІКА ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

**Щоквартальний  
науково-технічний журнал**

**1 (46) 2022**

**Заснований  
у липні 2009 року**

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

Журнал відображає новітні знання та результати фундаментальних, пошукових та прикладних наукових досліджень з проблематики розвитку, застосування та забезпечення Повітряних Сил Збройних Сил України, удосконалення їх системи управління, розвитку бойового застосування та озброєння авіації, зенітних ракетних військ, радіотехнічних військ, радіотехнічного забезпечення і зв'язку Повітряних Сил Збройних Сил України.

В області військових та оборонних технологій, озброєння і військової техніки та безпеки журнал відображає прогрес в дослідженнях і розробках, досвід проведення військових місій та операцій з врегулювання кризових ситуацій та підтримує впровадження новітніх знань в оборонну промисловість та військову практику.

**Засновник і видавець:**

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

61023, м. Харків-23, а/с 11800

**Телефон:** +38 (057) 704-91-97  
+38 (067) 998-02-70

**E-mail:** red.hnups@gmail.com

**Інформаційний сайт:**  
journal-hnups.com.ua

**Головний редактор:**

Певцов Геннадій Володимирович, доктор технічних наук професор, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна.

**Заступник головного редактора:**

Павленко Максим Анатолійович, доктор технічних наук професор, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна.

**Члени редакційної колегії:**

- Василець Віталій Олексійович, доктор технічних наук старший науковий співробітник, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Євсєєв Сергій Петрович, доктор технічних наук професор, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Україна;
- Загорка Олексій Миколайович, доктор військових наук професор, Національний університет оборони України ім. І. Черняховського, Україна;
- Залевський Геннадій Станіславович, доктор технічних наук старший науковий співробітник, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Коваль Володимир Валерійович, кандидат військових наук старший науковий співробітник, Генеральний штаб ЗС України, Україна;
- Кульпа Христоф, доктор технічних наук професор, Варшавський політехнічний університет, Польща;
- Мерчик Зигмунт, доктор технічних наук професор, Військова технічна академія, Польща;
- Оваїд Сальман Рашід, кандидат технічних наук, коледж університету Аль Мареф, Рамаді, Ірак;
- Пацек Богуслав, доктор військових наук професор, Ягеллонський університет в Кракові, Польща;
- Романченко Ігор Сергійович, доктор військових наук професор, Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, Україна;
- Сова Олег Ярославович, доктор технічних наук старший науковий співробітник, Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації, Україна;
- Сухаревський Олег Ілліч, доктор технічних наук професор, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Худов Геннадій Володимирович, доктор технічних наук професор, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна;
- Челков Ігор Борисович, доктор технічних наук професор, Центральний науково-дослідний інститут ОВТ Збройних Сил України, Україна;
- Шишацький Андрій Володимирович, кандидат технічних наук, Центральний науково-дослідний інститут ОВТ Збройних Сил України, Україна;
- Ярош Сергій Петрович, доктор військових наук професор, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна.

**Відповідальний секретар:**

Ряполов Іван Євгенович, кандидат технічних наук, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Україна.

**Харків • 2022**

## КООРДИНАЦІЙНА РАДА

**Загальне керівництво** діяльністю Координаційної ради науково-технічного журналу "Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України" здійснює командувач Повітряних Сил Збройних Сил України генерал-лейтенант **Олещук М.М.**

**Голова Координаційної ради:**  
начальник штабу – заступник командувача Повітряних Сил Збройних Сил України генерал-лейтенант **Шамко В.Є.**

**Заступник голови Координаційної ради:**  
заступник командувача Повітряних Сил Збройних Сил України бригадний генерал **Листопад В. А.**

**Члени Координаційної ради:**  
заступник начальника Генерального штабу Збройних Сил України кандидат військових наук старший науковий співробітник бригадний генерал **Коваль В.В.**  
командувач підготовки Командування Повітряних Сил Збройних Сил України кандидат технічних наук генерал-майор **Струцінський О.В.**  
ТВО командувача логістики Командування Повітряних Сил Збройних Сил України полковник **Макарчук О.П.**

головний інженер авіації Повітряних Сил – начальник управління головного інженера авіації командування логістики Командування Повітряних Сил Збройних Сил України генерал-майор **Скоренький П.Є.**

заступник начальника штабу Командування Повітряних Сил Збройних Сил України полковник **Гуменюк О.Л.**

заступник начальника штабу Командування Повітряних Сил Збройних Сил України полковник **Жарик О.М.**

заступник начальника штабу Командування Повітряних Сил Збройних Сил України полковник **Шелудько Г.Л.**

начальник управління оборонного планування штабу Командування Повітряних Сил Збройних Сил України генерал-майор **Плесний В.М.**

начальник авіації – начальник управління підготовки авіації командування підготовки Командування Повітряних Сил Збройних Сил України бригадний генерал **Голубцов С.М.**

начальник зенітних ракетних військ – начальник управління підготовки зенітних ракетних військ командування підготовки Командування Повітряних Сил Збройних Сил України бригадний генерал **Генов Б.А.**

начальник управління підготовки радіотехнічних військ та спеціальних військ командування підготовки Командування Повітряних Сил Збройних Сил України бригадний генерал **Донченко М.М.**

заступник начальника Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба з наукової роботи Заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки доктор технічних наук професор полковник **Певцов Г.В.**

**Секретар Координаційної ради:**  
ТВО начальника воєнно-наукового відділу штабу Командування Повітряних Сил Збройних Сил України підполковник **Пузиренко К.Г.**

*Затверджений до друку вченою радою  
Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба  
протокол від 15 лютого 2022 року № 3.*

*Включений до категорії "Б" Переліку наукових фахових видань України  
накази Міністерства освіти і науки України від 17.03.2020 року № 409 та від 02.07.2020 № 886  
технічні та військові науки за спеціальностями 122, 123, 125, 126, 172, 253, 255, 272, 275.*

*Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
КВ № 22358 – 12258ПР від 24.10.2016 року.*

*Усі статті, що публікуються у журналі, проходять обов'язкове рецензування,  
яке здійснюється за анонімною формою як для авторів, так і для рецензентів (подвійне сліпе рецензування).  
Унікальність текстів публікацій перевіряється за допомогою системи пошуку ознак плагіату Unischek.  
За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор.*



**Інформаційний сайт видання:** [journal-hnups.com.ua](http://journal-hnups.com.ua).

**Публічність та доступ:** Журнал зберігається у загальнодержавній базі даних Державної бібліотеки ім. Вернадського „Україніка наукова” та включено у довідник періодичних видань Ulrich's Periodicals Directory (USA).

**Авторські права:** За авторами зберігаються усі авторські права та права на видання без обмежень. Журнал дозволяє користувачам: читати, завантажувати, копіювати, поширювати, друкувати та посилатися на повні тексти статей за умови зазначення авторства. Дозволяється повторне використання змісту журналу у відповідності з ліцензією Creative Commons CC-BY.

**Наукометричні показники:**

ICV (Index Copernicus Value) = 80,36

Google Scholar Top 100 publications (Ukrainian) – 91



## MINISTRY OF DEFENCE OF UKRAINE



# SCIENCE AND TECHNOLOGY OF THE AIR FORCE OF UKRAINE

**Trimential  
scientific and technical journal**

**Founded in July, 2009**

The journal reflects modern knowledge and results of fundamental, preconceptual, applied studies concerned with development, appliance, and support of Air Force of Armed Forces of Ukraine, improvement of command and control system, tactics and armaments of aviation, anti-aircraft missile troops, radar troops, electronic support measures and signals of Air Force of Armed Forces of Ukraine.

In the field of military and defence technologies, armament and military equipment and safety, the journal reflects the current progress in researches and developments, experience gained while conducting international combat missions and settlement of crisis situations and support implementation of modern knowledge into defence industry and military practices.

**Founder and publisher:**

Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University

61023, Kharkiv, a/c 11800

**Phone:** +38 (057) 704-91-97  
+38 (067) 998-02-70

**E-mail:** red.hnups@gmail.com

**Website:** journal-hnups.com.ua

**EDITORIAL STAFF**

**Editor-in-Chief:**

Hennadii Pievtsov, Doctor of Engineering Science Professor,  
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine.

**Deputy Editor-in-Chief:**

Maksym Pavlenko, Doctor of Engineering Science Professor,  
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine.

**Editorial Board:**

- Vitalii Vasylets, Doctor of Engineering Science Senior Researcher,  
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Serhii Yevseiev, Doctor of Engineering Science Professor,  
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Ukraine;
- Oleksii Zahorka, Doctor of Military Science Professor,  
National Defense University of Ukraine, Ukraine;
- Hennadii Zalevskyi, Doctor of Engineering Science Senior Researcher,  
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Volodymyr Koval, PhD in Military Science Senior Researcher,  
General Staff of Armed Forces of Ukraine, Ukraine;
- Krzysztof Kulpa, Doctor of Engineering Science Professor,  
Warsaw University of Technology, Poland;
- Zygmunt Mierczyk, Doctor of Engineering Science Professor,  
Military University of Technology, Poland;
- Salman Rashid Owaid, PhD in Engineering,  
Al Maaref University College, Iraq;
- Bogusław Pacek, Doctor of Military Science Professor,  
Jagiellonian University, Poland;
- Ihor Romanchenko, Doctor of Military Science Professor,  
Central Research Institute of Armed Forces of Ukraine, Ukraine;
- Oleh Sova, Doctor of Engineering Science Senior Researcher,  
Military Institute of Telecommunications and Information Technologies, Ukraine;
- Oleh Sukharevsky, Doctor of Engineering Science Professor,  
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Hennadii Khudov, Doctor of Engineering Science Professor,  
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine;
- Ihor Chepkov, Doctor of Engineering Science Professor,  
Central Research Institute of Armament and Military Equipment of Armed Forces of Ukraine;
- Andrii Shyshatskyi, PhD in Engineering,  
Central Research Institute of Armament and Military Equipment of Armed Forces of Ukraine;
- Serhii Yarosh, Doctor of Military Science Professor,  
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine.

**Executive Secretary:**

Ivan Ryapolov, PhD in Engineering,  
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Ukraine.

1 (46) 2022

**Kharkiv • 2022**

## COORDINATING COUNCIL

**Overall leadership** coordinating Council activities of scientific and technical journal "Science and Technology of the Air Force of Ukraine" accomplished by Commander of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine Lieutenant General **Mykola Oleschuk**

**Chief of Coordinating Council:**

Chief of Staff – First Deputy Air Force Commander of the Armed Forces of Ukraine  
Lieutenant General **Viacheslav Shamko**

**Deputy Chief of Coordinating Council:**

Head of Deputy Air Force Commander of the Armed Forces of Ukraine  
Brigadier General **Valentyn Lystopad**

**Members of Coordinating Council:**

Deputy Chief of General Staff of the Armed Forces of Ukraine  
PhD in Military Science Senior Researcher  
Brigadier general **Volodymyr Koval**

Training Commander of the Air Force Command of the Armed Forces of Ukraine  
PhD in Engineering Major General **Oleh Strutsynskyi**

Acting Logistics Commander of the Air Force Command of the Armed Forces of Ukraine  
Colonel **Oleh Makarchuk**

Air Force Chief Engineer – Head of Chief Aviation Engineer Department  
of the Logistics Command of the Air Force Command of the Armed Forces of Ukraine  
Major General **Petro Skorenkyi**

Deputy Chief of Staff of the Air Force Command of the Armed Forces of Ukraine  
Colonel **Oleksandr Humeniuk**

Deputy Chief of Staff of the Air Force Command of the Armed Forces of Ukraine  
Colonel **Oleksandr Zharyk**

Deputy Chief of Staff of the Air Force Command of the Armed Forces of Ukraine  
Colonel **Hennadii Sheludko**

Head of the Defense Planning Department of Staff  
of the Air Force Command of the Armed Forces of Ukraine  
Major General **Viktor Plesnyi**

Head of Aviation-Head of the Aviation Training Department of the Training Command  
of the Air Force Command of the Armed Forces of Ukraine  
Brigadier General **Serhii Holubtsov**

Head of the anti-aircraft missile troops - Head of the Training Department of anti-aircraft missile troops  
of the Training Command of the Air Force Command of the Armed Forces of Ukraine  
Brigadier General **Borys Henov**

Head of the Training Department of Radio Engineering Troops and Special Forces of the Training Command  
of the Air Force Command of the Armed Forces of Ukraine  
Brigadier General **Mykhailo Donchenko**

Deputy Chief of Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University in Science  
Honoured Worker of Sciences and Engineering of Ukraine, Laureate of the State Prize of Ukraine in Science and  
Technology, Doctor of Engineering Science Professor, Colonel **Hennadii Pievtsov**

**Secretary of Coordinating Council:**

Acting Head of Military and Science Department of the Staff of the Air Force Command of the Armed Forces of Ukraine  
Lieutenant Colonel **Kostiantyn Puzyrenko**

*Academic Council of Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University  
confirmed for printing (record № 3 dated February, 15, 2022).*

*The Journal is inscribed to the category „Б” of the List of Scientific Professional Publications of Ukraine  
(Technical and Military Sciences by specialties 122, 123, 125, 126, 172, 253, 255, 272, 275),  
maintained by orders of Ministry of Education and Science of Ukraine  
№ 409 dated March, 17, 2020 and № 886 dated July, 2, 2020.*

*The State Registration Certificate of printed mass media  
KB № 22358 – 12258ПР dated October, 24, 2016.*

*All the articles that are published in the journal must be peer reviewed.*

*It is conducted anonymous both for authors and reviewers (double blind peer review).*

*The uniqueness of the texts of publications is checked with using the Unicheck plagiarism signs search system.*

*The authors take responsibilities for the reliability of stated facts, quotations and other statements.*



**Website:** [journal-hnups.com.ua](http://journal-hnups.com.ua)

**Publicity and access:** *The journal is stored in federal abstract database of Vernadsky National Library „Ukrayinika naukova” and included with periodical reference book Ulrich’s Periodicals Directory (USA).*

**Author’s rights:** *The authors retained all copyrights and publishing rights with no limited publications. The journal allows users: to read, download, copy, distribute, type and refer to the whole articles upon conditions of affiliation. Repeated recycling of journal contents is allowed according to Creative Commons CC-BY licence.*

**Scientometrical indexes:**

ICV (Index Copernicus Value) = 80,36

Google Scholar Top 100 publications (Ukrainian) – 91