

# ԲԱՆԲԵՐ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ  
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ  
ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ,  
ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ, ՌԱԴԻՈՏԵԽՆԻԿԱ

№ 1  
2025

Երևան 2025

---

---

## В Е С Т Н И К

НАЦИОНАЛЬНОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА АРМЕНИИ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА

№ 1  
2025

Ереван 2025

---

---

## PROCEEDINGS

OF NATIONAL POLYTECHNIC UNIVERSITY  
OF ARMENIA

INFORMATION TECHNOLOGIES,  
ELECTRONICS, RADIO ENGINEERING

№ 1  
2025

Yerevan 2025

---

---

**Բանբերը հրատարակվում է 1998 թվականից**

**Բանբերի խմբագրական խորհուրդ.** Ա.Ժ. Խաչատրյան (գլխավոր խմբագիր, ֆ.մ.գ.դ.), Ռ.Զ. Մարուխյան (գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.թ.), Օ.Ա. Չադոյան (պատասխանատու քարտուղար, տ.գ.թ.), Ս.Գ. Աղբալյան (տ.գ.դ.), Մ.Ք. Բաղդասարյան (տ.գ.դ.), Բ.Ս. Բալասանյան (տ.գ.դ.), Ա.Վ. Թադևոսյան (տ.գ.թ.), Ա.Հ. Սիմոնյան (տ.գ.դ.), Գ.Պ. Վարդանյան (տ.գ.թ.)

**Հանդեսի խմբագրական խորհուրդ.** Ա.Հ. Սիմոնյան (հանդեսի գլխավոր խմբագիր, տ.գ.դ.), Վ.Շ. Մելիքյան (հանդեսի գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.դ.), Մ.Գ. Խաչատրյան (հանդեսի պատասխանատու քարտուղար, տ.գ.թ.), Մ.Տ. Այվազյան (տ.գ.դ.), Ա.Հ. Առաքելյան (տ.գ.դ.), Ա.Գ. Ավետիսյան (տ.գ.դ.), Վ.Գ. Ավետիսյան (տ.գ.դ.), Ա.Շ. Բալասանյան (տ.գ.դ.), Ս.Վ. Գավրիլով (ՌԴ, տ.գ.դ.), Օ.Ն. Գասպարյան (տ.գ.դ.), Հ.Ա. Գոմցյան (տ.գ.դ.), Ս.Խ. Խուդավերդյան (տ.գ.դ.), Վ.Ի. Հահանով (Ուկրաինա, տ.գ.դ.), Օ.Հ. Պետրոսյան (տ.գ.դ.), Օ.Վ. Ստուկաչ (ՌԴ, տ.գ.դ.), Ա. Վասեաշտա (տ.գ.դ., ԱՄՆ)

Խմբագիրներ՝ Ժ.Ա. Սեյրանյան, Հ.Տ. Պետրոսյան, Հ.Զ. Ղազարյան

© Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան (ՀԱՊՀ)

«Ճարտարագետ» հրատարակչություն, հասցեն՝ 0009, Երևան, Տերյան 105, ՀԱՊՀ  
banber.polytechnic.am

**Журнал издается с 1998г.**

**Редакционная коллегия Вестника:** А.Ж. Хачатрян (главный редактор, д. ф-м.н.), В. З. Марухян (зам. главного редактора, к.т.н.), О.А. Задоян (ответственный секретарь, к.т.н.), С.Г. Агбальян (д.т.н.), Г.П. Варданыан (к.т.н.), М.К. Багдасарян (д.т.н.), Б.С. Баласанян (д.т.н.), С.О. Симонян (д.т.н.), А.В. Тадевосян (к.т.н.)

**Редакционная коллегия журнала:** С.О. Симонян (главный редактор журнала, д.т.н.), В.Ш. Меликян (зам. главного редактора журнала, д.т.н.), М.Г. Хачатрян (ответственный секретарь журнала, к.т.н.), А.Г. Аветисян (д.т.н.), В.Г. Аветисян (д.т.н.), М.Ц. Айвазян (д.т.н.), А.А. Аракелян (д.т.н.), С.Ш. Баласанян (д.т.н.), А. Васеашта (д.т.н., США), С.В. Гаврилов (РФ, д.т.н.), О.Н. Гаспарян (д.т.н.), О.А. Гомцян (д.т.н.), О.А. Петросян (д.т.н.), О.В. Стукач (РФ, д.т.н.), В.И. Хаханов (Украина, д.т.н.), С.Х. Худавердян (д.т.н.)

Редакторы: Ж.С. Сейранян, А.Ц. Петросян, А.З. Казарян

© Издательство Национального политехнического университета Армении (НПУА) "Чарта-рагет", адрес редакции: 0009, Ереван, ул. Теряна 105, НПУА, innovative.polytechnic.am

**The journal has been published since 1998**

**Editorial Council of Proceedings:** A.Zh. Khachatryan (Editor-in-chief, doctor of Phys-math. sciences), V.Z. Marukhyan (vice Editor-in-chief of the Journal, cand. of tech. sciences), O. A. Zadoyan (responsible secretary, cand. of tech. sciences), S.G. Aghbalyan (doctor of tech. sciences), M.K. Baghdasaryan (doctor of tech. sciences), B.S. Balasanyan (doctor of tech. sciences), S.H. Simonyan (doctor of tech. sciences), A.V. Tadevosyan (cand. of tech. sciences), G.P. Vardanyan (cand. of tech. sciences)

**Editorial Council of the journal:** S.H. Simonyan (Editor-in-chief of the Journal, doctor of tech. sciences), V.Sh. Melikyan (vice-editor of the Journal, doctor of tech. sciences), M.G. Khachatryan (responsible secretary of the Journal, cand. of tech. sci.), A.H. Arakelyan (doctor of tech. sciences), A.G. Avetisyan (doctor of tech. sciences), V.G. Avetisyan (doctor of tech. sciences), M.Ts. Ayvazyan (doctor of tech. sciences), S.Sh. Balasanyan (doctor of tech. sciences), O.N. Gasparyan (doctor of tech. sciences), S.V. Gavrillov (RF, doctor of tech. sciences), H.A. Gomtsyan (doctor of tech. sciences), V.I. Hahanov (Ukraine, doctor of tech. sciences), S.Kh. Khudaverdyan (doctor of tech. sciences), O.H. Petrosyan (doctor of tech. sciences), O.V. Stoukach (RF, doctor of tech. sciences), A. Vaseashta (doctor of tech. Sciences, USA)

Editors: Zh. S. Seyranyan, H.Ts. Petrosyan, H.Z. Ghazaryan

© National Polytechnic University of Armenia (NPUA) "Tchartaraget" Publishing House  
Address: 0009, Yerevan, 105 Teryan str., NPUA, innovative.polytechnic.am

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԽՄԲԱԳՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

6

### ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ

#### **Սիմոնյան Ա.Հ., Ավետիսյան Ա.Գ., Աբգարյան Հ.Ս.**

Մուլտիմեդիայի կոմպլեքս միապարամետրական ընդհանրացված հակադարձ մատրիցների որոշման մասին (II) 9

#### **Հակոբյան Հ.Ց.**

Թվային տեստաբեղք 20

#### **Նիկողոսյան Կ.Հ.**

Հայոց լեզվի գրանշանները հնչյունների վերափոխման սողելի մշակումը 28

#### **Հարությունյան Է.Ա.**

Իմաստային կլաստերավորում և բազմամոդելային ինտեգրում արդյունավետ ձայնային նկարագրման համար 40

#### **Գալստյան Դ.Մ.**

Գեներատիվ հակառակորդային ցանցերով սինթետիկ շարժումների գեներացում՝ հազվագեղ գործողությունների ճանաչման բարելավման համար 48

#### **Խաչատրյան Տ.Բ.**

Փաթեթային նեյրոնային ցանցերի և տեսողական փոխակերպիչների համեմատական վերլուծություն արբանյակային պատկերների հատվածավորման համար 59

#### **Պետրոսյան Գ.Ա., Սահակյան Ռ.Ռ.**

Միջլեզվային փոխառությունների աղբյուրների որոնման մեթոդի կիրառումը սահմանափակ թվային ռեսուրսներով տիպաբանորեն տարբեր լեզուների վրա 70

### ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ

#### **Սիմոնյան Տ.Ա.**

Ռոբոտային ձեռքով օժտված ԱԹՍ-ի կայունության վերլուծություն 79

### ՌԱԴԻՈՏԵԽՆԻԿԱ

#### **Խուրավերդյան Ա.Խ., Աղաբեկյան Ա.Վ., Պողոսյան Ի.Ա., Խաչատրյան Մ.Գ.,**

#### **Մակարյան Է.Ա.**

Օպտիկական մոնիթորինգի համակարգ՝ հիմնված երկարգեղջ սիլիցիումային ֆոտոընդունիչների վրա 91

#### **Այվազյան Մ.Ց., Գրիգորյան Թ.Ա., Նիսանյան Լ.Գ.**

Համընկնող ազդանշանի մեթոդի կիրառմամբ դրոնների խափանման համակարգերի արդյունավետության գնահատումը 100

#### **Համբարձումյան Ն.Հ.**

Լազերային հեռաչափի սիջոցով ՌՕԴ-54/2.6 ռադիոսպտիկական դիտակի անտենայի մեծ հայելու թիթեղների տեղադրման անճշտությունների չափման ծրագրային սիմուլյացիա 110

#### **Հեղինակների ցուցակ**

120

#### **Հոդվածների ձևավորման կանոններ**

126

## СОДЕРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКТОРА	7
<b><u>ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u></b>	
<b>Симонян С.О., Аветисян А.Г., Абгарян О.С.</b> К определению комплексных однопараметрических обобщенных обратных матриц Мура-Пенроуза (II)	9
<b>Акопян Г.Ц.</b> Числовой тетраэдр	20
<b>Никогосян К.Г.</b> Разработка модели преобразования графем в фонемы для армянского языка	28
<b>Арутюнян Э.А.</b> Семантическая кластеризация и мультимодельная интеграция для эффективного звукового описания	40
<b>Галстян Д.М.</b> Генерация синтетических движений генеративными состязательными сетями для улучшения распознавания редких действий	48
<b>Хачатрян Т.Б.</b> Сравнительный анализ сверточных нейронных сетей и визуальных трансформеров для сегментации спутниковых изображений	59
<b>Петросян Г.А., Саакян Р.Р.</b> Применение метода поиска кандидатов межъязыковых заимствований на типологически разных малоресурсных языках	70
<b><u>ЭЛЕКТРОНИКА</u></b>	
<b>Симонян Т.А.</b> Анализ устойчивости беспилотного летательного аппарата, оснащенного роботизированной рукой	79
<b><u>РАДИОТЕХНИКА</u></b>	
<b>Худавердян С.Х., Агабекян А.В., Погосян И.А., Хачатрян М.Г., Макарян Э.А.</b> Система оптического мониторинга на основе двухбарьерных кремниевых фотоприемников	91
<b>Айвазян М.Ц., Григорян Т.А., Ниязян Л.Г.</b> Оценка эффективности систем глушения дронов с использованием метода совпадающего сигнала	100
<b>Амбарцумян Н.А.</b> Программная симуляция измерения неточностей установки панелей большого зеркала антенны РОТ-54/2.6 радиооптического телескопа с помощью лазерного дальномера	110
<b>Список авторов</b>	122
<b>Правила оформления статей</b>	127

## CONTENTS

<b>EDITORIAL</b>	8
<b><u>INFORMATION TECHNOLOGIES</u></b>	
<b>Simonyan S.H., Avetisyan A.G., Abgaryan H.S.</b>	9
Determining Complex One-parameter Generalized Inverse Moore-Penrose Matrices (II)	
<b>Hakobyan H.Ts.</b>	20
Numerical Tetrahedron	
<b>Nikoghosyan K.H.</b>	28
Development of Grapheme-to-phoneme Conversion Model for Armenian Language	
<b>Harutyunyan E.A.</b>	40
Semantic Clustering and Multi-model Integration for Efficient Audio Captioning	
<b>Galstyan D.M.</b>	48
Generation of Synthetic Movements by Generative Adversarial Networks for Improving the Recognition of Rare Actions	
<b>Khachatryan T.B.</b>	59
Comparative Analysis of Convolutional Neural Networks and Vision Transformers for Satellite Image Segmentation	
<b>Petrosyan G.A., Sahakyan R.R.</b>	70
Application of the Method of Searching for Sources of Interlanguage Borrowings in Typologically Different Low-Resource Languages	
<b><u>ELECTRONICS</u></b>	
<b>Simonyan T.A.</b>	79
Stability Analysis of a UAV Equipped with a Robotic Arm	
<b><u>RADIO ENGINEERING</u></b>	
<b>Khudaverdyan S.Kh., Aghabekyan A.V., Poghosyan I.A., Khachatryan M.G., Makaryan E.A.</b>	91
Optical Monitoring System Based on Double-barrier Silicon Photodetectors	
<b>Ayvazyan M.Ts., Grigoryan T.A., Niazyan L.G.</b>	100
Assessing the Efficiency of Drone Jamming Systems Using the Coincidence Signal Method	
<b>Hambardzumyan N.H.</b>	110
Program Simulation of Measuring Positioning Inaccuracies of the Large Reflector Panels of the ROT-54/2.6 Radio-Optical Telescope Antenna Using a Laser Rangefinder	
<b>List of the Authors</b>	124
<b>Rules for preparing the articles</b>	128

## ԽՄԲԱԳՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

Հարգելի ընթերցող,

Ներկայացնում ենք ՀԱՊՀ Բանբերի «Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ, էլեկտրոնիկա և ռադիոտեխնիկա» սերիայի հերթական համարը, որտեղ միավորվել են առաջատար հետազոտողների, ճարտարագետների և ասպիրանտների աշխատանքները՝ անդրադառնալով ժամանակակից տեխնոլոգիաների առավել արդիական խնդիրներին ու լուծումներին:

Ներկայացված հոդվածներն ընդգրկում են բավականին լայն շրջանակ, հատուկ տեղ է տրվել արհեստական բանականության կիրառություններին՝ ներառյալ մեքենայական ուսուցման արդիական մոտեցումները:

Արհեստական բանականությունն այլևս ոչ միայն գործիք է, այլև առանցքային բաղադրիչ՝ տեխնոլոգիական ոլորտի ապագան կերտելու համար: Արհեստական բանականությունը և մեքենայական ուսուցումը դարձել են գիտության և տեխնոլոգիաների գրեթե բոլոր ոլորտների վերափոխող ուժեր: Դրանք արագացնում են նորարարությունն ու արդյունավետությունը տվյալների վերլուծության, ավտոմատացման, առողջապահության, հաղորդակցությունների, էլեկտրոնիկայի և այլ ոլորտներում: Տվյալներից սովորելու և նոր մուտքագրումներին հարմարվելու կարողության շնորհիվ արհեստական բանականությունն և մեքենայական ուսուցումը ձևափոխում են խնդիրների լուծման մոտեցումները: Տեղեկատվական տեխնոլոգիաների, էլեկտրոնիկայի և ռադիոսարքավորումների համատեքստում այս գործիքները տրամադրում են հզոր մեթոդներ՝ նախագծման օպտիմալացման, ազդանշանների մշակման կատարելագործման, համակարգերի օպտիմալ աշխատանքի ապահովման և կանխատեսելի արդյունքների ուղղություններով՝ բացելով նոր հորիզոններ հետազոտությունների և գործնական կիրառությունների համար:

Հանդեսի ներկայիս համարում ներկայացված է ոլորտի գիտական մտքի զարգացումը, այն երկար տարիներ ծառայում է որպես արդյունավետ հարթակ՝ գաղափարների փոխանակման և գիտական առաջընթացի խթանման համար:

Մենք ողջունում ենք հանդեսի բոլոր հեղինակներին իրենց արժեքավոր գիտական արդյունքների լուսաբանման համար, ինչպես նաև հանդեսի խմբագրական խորհրդին՝ այս համարը կյանքի կոչելու համար:

*Սերիայի գլխավոր խմբագիր՝*

*պրոֆ. Ս.Հ. Սիմոնյան*

## ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемый читатель!

Представляем вашему вниманию очередной выпуск серии “Информационные технологии, электроника и радиотехника” Вестника НПУА, в котором объединены работы ведущих исследователей, инженеров и аспирантов, посвящённые наиболее актуальным проблемам и решениям в области современных технологий.

Представленные статьи охватывают достаточно широкий круг тем. Особое внимание уделено приложениям искусственного интеллекта, включая современные подходы машинного обучения.

Сегодня искусственный интеллект - это уже не просто инструмент, а ключевой компонент, формирующий будущее технологической сферы. Искусственный интеллект и машинное обучение стали преобразующей силой почти во всех областях науки и технологий. Они ускоряют инновации и повышают эффективность в анализе данных, автоматизации, здравоохранении, коммуникациях, электронике и других сферах. Благодаря способности обучаться на данных и адаптироваться к новым входным данным искусственный интеллект и машинное обучение меняют подходы к решению задач. В контексте информационных технологий, электроники и радиооборудования эти инструменты предоставляют мощные методы для оптимизации проектирования, совершенствования обработки сигналов, обеспечения оптимальной работы систем и получения предсказуемых результатов, открывая новые горизонты для исследований и практических приложений.

Настоящий выпуск отражает развитие научной мысли в данной области и на протяжении многих лет служит эффективной платформой для обмена идеями и стимулирования научного прогресса.

Мы выражаем признательность всем авторам за представление ценных научных результатов, а также редакционному совету журнала за воплощение этого выпуска в жизнь.

*Главный редактор серии  
проф. С.О. Симонян*

## EDITORIAL

Dear reader,

We present the next issue of the series of the NPUA Proceedings “Information Technologies, Electronics and Radio Engineering”, which brings together the works of leading researchers, engineers, and postgraduate students, addressing the most relevant challenges and solutions in modern technologies.

The presented articles cover a broad range of topics, with special attention given to applications of artificial intelligence, including modern approaches to machine learning.

Today, artificial intelligence is no longer just a tool but a key component in shaping the future of the technological sphere. Artificial intelligence and machine learning have become transformative forces in almost all fields of science and technology. They accelerate innovation and increase efficiency in data analysis, automation, healthcare, communication, electronics, and other areas. With the ability to learn from data and adapt to new inputs, AI and machine learning are reshaping approaches to problem-solving. In the context of information technologies, electronics, and radio equipment, these tools provide powerful methods for design optimization, improving signal processing, ensuring optimal system performance, and achieving predictable results - opening new horizons for research and practical applications.

This issue reflects the development of scientific thought in the field and, for many years, has served as an effective platform for the exchange of ideas and the promotion of scientific progress.

We express our gratitude to all the authors for presenting valuable scientific results, as well as to the editorial board for bringing this issue to life.

*Editor-in-chief of the Journal*

*Prof. S.H. Simonyan*