

ԲԱՆԲԵՐ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ
ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ,
ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ, ՌԱԴԻՈՏԵԽՆԻԿԱ

№ 1

Երևան 2024

В Е С Т Н И К

НАЦИОНАЛЬНОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА АРМЕНИИ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА

№ 1

Ереван 2024

PROCEEDINGS

OF NATIONAL POLYTECHNIC UNIVERSITY
OF ARMENIA

INFORMATION TECHNOLOGIES,
ELECTRONICS, RADIO ENGINEERING

№ 1

Yerevan 2024

Հանդեսը հրատարակվում է 1998 թվականից

Բանբերի խմբագրական խորհուրդ. Յու.Լ. Սարգսյան (գլխավոր խմբագիր, տ.գ.դ.), Ա.Խ. Գրիգորյան (գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.դ.), Ա.Գ. Ավետիսյան (պատասխանատու քարտուղար, տ.գ.դ.), Ս.Գ. Աղբալյան (տ.գ.դ.), Մ.Ք. Բաղդասարյան (տ.գ.դ.), Ա.Վ. Թադևոսյան (տ.գ.թ.), Ո.Ջ. Մարուխյան (տ.գ.թ.), Ս.Ն. Սիմոնյան (տ.գ.դ.)

Հանդեսի խմբագրական խորհուրդ. Ս.Ն. Սիմոնյան (հանդեսի գլխավոր խմբագիր, տ.գ.դ.), Վ.Շ. Մելիքյան (հանդեսի գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.դ.), Ս.Գ. Խաչատրյան (հանդեսի պատասխանատու քարտուղար, տ.գ.թ.), Ա.Ն. Առաքելյան (տ.գ.դ.), Ս.Շ. Բալասանյան (տ.գ.դ.), Վ.Վ. Բունիաթյան (տ.գ.դ.), Ս.Վ. Գավրիլով (ՌԲ, տ.գ.դ.), Օ.Ն. Գասպարյան (տ.գ.դ.), Ս.Խ. Խաչատրյան (տ.գ.դ.), Վ.Բ. Հահանով (Ուկրաինա, տ.գ.դ.), Ա.Գ. Դուլյան (Ֆ-մ.գ.դ.), Թ.Ա. Նալչաջյան (տ.գ.դ.), Օ.Ն. Պետրոսյան (տ.գ.դ.), Օ.Վ. Ստուկաչ (ՌԲ, տ.գ.դ.), Ռ.Ռ. Վարդանյան (տ.գ.դ.)

Խմբագիրներ՝ Ժ.Ս. Սեյրանյան, Ն.Յ. Պետրոսյան, Ն.Ջ. Ղազարյան

© Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան (ՀԱՊՀ), «Ճարտարագետ» հրատարակչություն, հասցեն՝ 0009, Երևան, Տերյան 105, ՀԱՊՀ, innovative.polytechnic.am

Журнал издается с 1998г.

Редакционная коллегия Вестника: Ю.Л. Саркисян (главный редактор, д.т.н.), А.Х. Григорян (зам. главного редактора, д.т.н.), А.Г. Аветисян (ответственный секретарь, д.т.н.), С.Г. Агбалиян (д.т.н.), М.К. Багдасарян (д.т.н.), В.З. Марухян (к.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.А. Аракелян (д.т.н.), С.Ш. Баласанян (д.т.н.), В.В. Бунятыан (д.т.н.), Р.Р. Варданян (д.т.н.), С.В. Гаврилов (РФ, д.т.н.), О.Н. Гаспарян (д.т.н.), А.Г. Гулян (д.ф.-м.н.), Т.А. Налчаджян (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) “Тchartaraget”, адрес редакции: 0009, Ереван, ул. Тeryan 105, НПУА, innovative.polytechnic.am

The journal has been published since 1998

Editorial Council of Proceedings: Yu.L. Sargsyan (editor-in-chief, doctor of tech. sciences), A.Kh. Grigoryan (vice-editor-in-chief, doctor of tech. sciences), A.G. Avetisyan (responsible secretary, doctor of tech. sciences), S.G. Aghbalyan (doctor of tech. sciences), M.K. Baghdasaryan (doctor of tech. sciences), V.Z. Marukhyan (cand. of tech. sci.), S.H. Simonyan (doctor of tech. sciences), A.V. Tadevosyan (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), S.Sh. Balasanyan (doctor of tech. sciences), V.V. Buniatyan (doctor of tech. sciences), O.N. Gasparyan (doctor of tech. sciences), S.V. Gavrilov (RF, doctor of tech. sciences), A.G. Ghulyan (doctor of phys.-math. sciences), V.I. Hahanov (Ukraine, doctor of tech. sciences), S.Kh. Khudaverdyan (doctor of tech. sciences), T.A. Nalchajyan (doctor of tech. sciences), O.H. Petrosyan (doctor of tech. sciences), O.V. Stoukach (RF, doctor of tech. sciences), R.R. Vardanyan (doctor of tech. sciences)

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

Մինոնյան Ս.Հ., Մելիքյան Ա.Վ., Աբգարյան Հ.Ս.

Մուր-Պենրոուզի կոմպլեքս միապարամետրական ընդհանրացված հակադարձ մատրիցների որոշման դեկոմպոզիցիոն մեթոդների ծրագրային իրականացումը (I)

Հակոբյան Հ.Ց.

Ծառի միջնակենտրոն 20

Ուլիկյան Ա.Թ., Խանամիրյան Ջ.Գ.

Ստորին վերջույթի էկզոկլավիքի քայլքի կառավարման համակարգերի համեմատական վերլուծություն 27

Նիկողոսյան Կ.Հ., Խաչատրյան Տ.Բ., Հարությունյան Է.Ա., Գալստյան Ղ.Ս.

Խորապես կեղծ տեսանյութերով և արհեստական բանականությամբ ստեղծված տեքստի հայտնաբերման համապարփակ համակարգ 37

Հովհաննիսյան Ն.Վ.

Որոշումների կայացման աջակցման հարթակների համեմատական վերլուծություն 45

ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ

Պետրոսյան Օ.Հ., Մինոնյան Ա.Տ., Մուրադյան Ս.Տ.

Արևային վահանակի մեկ-դիոդ երկու-ռեզիստոր մոդելի կիրառությունը զուգահեռ միացված բջիջներով արևային վահանակի համար ջերմաստիճանային կախվածությունները հաշվի առնելու դեպքում 56

Հարությունյան Գ.Ա.

Հետերոգեն ինտեգրալ սխեմաներում տվյալների փոխանցման մեթոդ 64

ՌԱԴԻՈՏԵԽՆԻԿԱ

Վարդանյան Վ.Ա., Այվազյան Մ.Ց.

«Մնամեջ դիէլեկտրական կապուղի» դասի ալիքատարի վրա հիմնված տերահերցային տիրույթի փողա-նսայնյակային անտենա 71

Ղուկասյան Ա.Գ., Եզակյան Ն.Դ., Մադոսյան Լ.Վ., Առաքելյան Հ.Ս.

ԳԲՀ ընդունիչ համակարգի արդյունավետության չափումը ռադիոաստղագիտական եղանակով 82

Սարգսյան Ա.Ս., Համբարձումյան Ն.Հ.

ՌՕՂ-54/2.6 ռադիոսպտիկական դիտակի անտենայի նախնական համալարման առաջնահերթ գիտական խնդիրների լուծումը 89

Խաչատրյան Լ.Խ., Էյրամջյան Ս.Գ., Տեր-Մինասյան Կ.Ա.

Կտրված պարաբոլիդի տեսքով հայելային անտենայի նախագծումը 99

Հեղինակների ցուցակ

110

Հոդվածների ձևավորման կանոններ

116

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКТОРА	7
<u>ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u>	
Симонян С.О., Меликян А.В., Абгарян О.С. Программная реализация декомпозиционных методов определения комплексных одно- параметрических обобщенных обратных матриц Мура-Пенроуза (I)	9
Акопян Г.Ц. Медиана дерева	20
Уликян А.Т., Ханамирян З.Г. Сравнительный анализ систем управления походкой экзоскелетов нижних конечностей	27
Никогосян К.Г., Хачатрян Т.Б., Арутюнян Э.А., Галстян Д.М. Комплексная система обнаружения глубоко-фейковых видео и текста, сгенерирован- ного искусственным интеллектом	37
Оганнисян Н.В. Сравнительный анализ платформ поддержки принятия решений	45
<u>ЭЛЕКТРОНИКА</u>	
Петросян О.А., Симонян А.Т., Мурадян С.Т. Применение однодиодной двухрезисторной модели солнечной панели в случае учета температурных зависимостей для солнечных панелей с параллельно соединенными ячейками	56
Арутюнян Г.А. Метод передачи данных в гетерогенных интегральных схемах	64
<u>РАДИОТЕХНИКА</u>	
Варданян В.А., Айвазян М.Ц. Рупорно – линзовая антенна терагерцового диапазона на основе волновода класса “полый диэлектрический канал”	71
Гулян А.Г., Езакян Н.Д., Мадосян Л.В., Аракелян А.С. Радиоастрономический метод измерения эффективности сверхвысокочастотных приём- ных систем	82
Саргсян А.С., Амбарцумян Н.А. Решение первоочередных научных задач по предварительной юстировке антенны радиооптического телескопа ROT-54/2.6	89
Хачатрян Л.Х., Эйрамджян С.Г., Тер-Минасян К.А. Проектирование зеркальной антенны в виде усеченного параболоида	99
Список авторов	112
Правила оформления статей	117

CONTENTS

EDITORIAL	8
<u>INFORMATION TECHNOLOGIES</u>	
Simonyan S.H., Melikyan A.V., Abgaryan H.S. Software Implementation of Decomposition Methods for Determining Complex One-Parameter Generalized Inverse Moore-Penrose Matrices (I)	9
Hakobyan H.Ts. The Median Tree	20
Ulikyan A.T., Khanamiryan Z.G. A Comparative Analysis of Lower Limb Exoskeleton Gait Control Systems	27
Nikoghosyan K.H., Khachatryan T.B., Harutyunyan E.A., Galstyan D.M. A Comprehensive System for Detecting Deepfake Videos and AI-Generated Text	37
Hovhannisyan N.V. A Comparative Analysis of Decision Support Platforms	45
<u>ELECTRONICS</u>	
Petrosyan O.H., Simonyan A.T., Muradyan S.T. Application of Temperature Dependence of Parameters in a Single-Diode Two-Resistors Model of Solar Panel with Parallel Connected Cells	56
Harutyunyan G. A. The Data Transfer Method in Heterogeneous Integral Circuits	64
<u>RADIO ENGINEERING</u>	
Vardanyan V.A., Ayzazyan M.Ts. A Horn-lens Antenna for the Terahertz Range Based on the “Hollow Dielectric Channel” Class Waveguide	71
Ghulyan A.G., Yezakyan N.D., Madosyan L.V., Arakelyan H.S. The Radio Astronomic Method for Measuring the Efficiency of Ultra-High Frequency Receiving Systems	82
Sargsyan A.S., Hambardzumyan N.H. Solving First Scientific Problems on Preliminary Adjustment of the Antenna of the ROT-54/2.6 Radio-Optical Telescope	89
Khachatryan L.Kh., Eyrarmjyan S.G., Ter-Minasyan K.A. Design of a Reflector Antenna in the Form of a Truncated Paraboloid	99
<i>List of the Authors</i>	114
<i>Rules for preparing the articles</i>	118

ԽՄԲԱԳՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

Բարի գալուստ ՀԱՊՀ Բանբեր. «Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ, էլեկտրոնիկա և ռադիոտեխնիկա» հանդեսի հերթական հրատարակություն:

Ժամանակակից աշխարհում այս ոլորտները շարունակաբար զարգանում են՝ մեզ ներկայացնելով նոր մարտահրավերներ, հնարավորություններ և նորարարական լուծումներ: Հանդեսի այս համարում ներկայացված հոդվածները արտացոլում են տեխնոլոգիական առաջընթացի անդադար ձգտումը և տեղեկատվական տեխնոլոգիաների, էլեկտրոնիկայի և ռադիոտեխնիկայի ոլորտներում կիրառությունների լայն շրջանակը: Մեզ համար ուրախալի է փաստել, որ հոդվածների հեղինակների շարքը համալրում են երիտասարդ հետազոտողներ և մագիստրոսներ: Ուստի շատ կարևոր է, որպեսզի նվիրյալ հետազոտողների և գիտնականների փորձառությունը համադրվի նոր սերնդի ներուժի և գաղափարերի հետ, ինչի արդյունքում էլ՝ ավելի առաջ կմղվեն հանդեսի ուղղվածության ոլորտները: Նրանց ներդրումները ոչ միայն կընդլայնեն մեր գիտելիքների բազան, այլև կձևավորեն նոր տեխնոլոգիաների ապագա լանդշաֆտը:

Ցավոք, ներկայում աշխարհում, և, մասնավորապես, մեր հայրենիքում տիրող իրավիճակի պատճառով ստեղծված աղետալի հետևանքների արդյունքում Արցախից բռնի տեղահանված մեր շատ հայրենակիցներ զրկված են կենսական բավարար պայմաններից, մինչդեռ օրվա հրամայականն է ոտքի կանգնելը, չվիստվելը և առաջ շարժվելը: Ուստի արցախահայության գիտական համայնքին ևս կոչ ենք անում միանալ մեր գիտատեխնոլոգիական ընտանիքին և իրենց հետազոտությունների արդյունքները ներկայացնել ՀԱՊՀ Բանբերում: Առաջնակարգ հոդվածների տպագրումը մեր հանդեսում կստեղծի միջավայր, որտեղ կարելի է առաջադեմ գաղափարներ փոխանակել և հետազոտություններ իրականացնել: Մենք խրախուսում ենք և՛ կայացած գիտնականներին, և՛ սկսնակ հետազոտողներին՝ ներկայացնելու իրենց պատկերացումները և գործնական ունակությունները, նպաստելով նորարարական և առաջադեմ տեխնոլոգիական համայնքի զարգացմանը:

Մեր երախտագիտությունն ենք հայտնում այն հեղինակներին, գրախոսներին և ընթերցողներին, ովքեր շարունակում են ամեն ինչ անել, որպեսզի մեր հանդեսը մնա արժեքավոր գիտելիքների շտեմարան: Նրանց ջանքերն ու ներգրավվածությունը, անկասկած, նպաստում են տեղեկատվական տեխնոլոգիաների, էլեկտրոնիկայի և ռադիոտեխնիկայի առաջընթացին՝ մեզ տանելով դեպի տեխնոլոգիական զարգացումներով հարուստ ապագա:

Շնորհակալություն մեր գիտական առաքելության մասնակիցը դառնալու համար:

Մերիայի գլխավոր խմբագիր՝

պրոֆ. Ս.Ն. Միմոնյան

ОТ РЕДАКТОРА

Добро пожаловать в очередной выпуск журнала “Вестник НПУА: Информационные технологии, электроника, радиотехника”.

В современном мире эти области постоянно развиваются, предлагая нам новые задачи, возможности и инновационные решения. Статьи, представленные в этом номере журнала, посвящены неустанному стремлению к технологическим достижениям и широкому спектру их применения в области информационных технологий, электроники и радиотехники. Мы рады сообщить, что число авторов статей пополняется молодыми исследователями и магистрами. Поэтому очень важно, чтобы опыт самоотверженных исследователей и ученых сочетался с потенциалом и идеями нового поколения, в результате чего направления журнала будут расширяться еще дальше. Их вклад не только расширит нашу базу знаний, но и сформирует будущий ландшафт новых технологий.

К сожалению, в результате катастрофических последствий, созданных нынешней ситуацией в мире и, в частности, на нашей Родине, многие наши соотечественники, насильственно переселенные из Арцаха, лишены достаточных условий жизни, а веной дня является встать на ноги, не падать духом и идти вперед. Поэтому мы призываем научную общественность армян Арцаха присоединиться к нашей научно-технологической семье и представить результаты своих исследований в Вестник НПУА.

Публикация передовых статей в нашем журнале создаст среду, в которой можно будет обмениваться передовыми идеями и проводить исследования. Мы призываем как признанных ученых, так и начинающих исследователей делиться своими знаниями и практическими способностями, способствуя развитию инновационного и передового технологического сообщества.

Выражаем благодарность авторам, рецензентам и читателям, которые продолжают все делать для того, чтобы наш журнал оставался хранилищем ценных знаний. Их усилия и участие, несомненно, способствуют прогрессу информационных технологий, электроники и радиотехники, ведя нас в будущее, богатое технологическими достижениями.

Благодарим Вас за участие в нашей научной миссии.

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

EDITORIAL

Welcome to the next issue of the “Proceedings of NPUA: Information Technologies, Electronics, Radio Engineering.

In today's world, these areas are constantly evolving, offering us new challenges, opportunities and innovative solutions. The articles presented in this issue of the journal are devoted to the relentless pursuit of technological advances and a wide range of their applications in the field of information technologies, electronics and radio engineering. We are pleased to report that the number of authors of articles is being replenished by young researchers and master’s level students. Therefore, it is very important that the experience of dedicated researchers and scientists is combined with the potential and ideas brought by the new generation, as a result of which the scope of the journal will expand even further. Their contributions will not only expand our knowledge base, but will also shape the future landscape of new technologies.

Unfortunately, as a result of the catastrophic consequences created by the current situation in the world, and in particular in our Motherland, many of our compatriots, forcibly deported from Artsakh, are deprived of sufficient living conditions, the crucial problem of the day is to get back on your feet, overcome discouragement and go forward. Therefore, we call on the scientific community of the Artsakh armenians to join our science and technology family and present the results of their research in the Proceedings of NPUA.

The publication of advanced articles in our journal will create an environment in which cutting-edge ideas can be exchanged, and innovative research can be conducted. We encourage both established scientists and young researchers to share their knowledge and practical abilities to contribute to the development of an innovative and advanced technological community.

We would like to thank the authors, reviewers, and readers who continue to do their best to keep our journal a repository of valuable knowledge. Their efforts and participation undoubtedly contribute to the progress of information technologies, electronics and radio engineering, leading us into a future rich in technological achievements.

Thank you for participating in our scientific mission.

Editor-in-chief of the Journal

Prof. S.H. Simonyan