

Բ Ա Ն Բ Ե Ր

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ

ՏԵՂԵԿԱՏԿԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ,
ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ, ՌԱԴԻՈՏԵԽՆԻԿԱ

№ 1

Երևան 2019

В Е С Т Н И К

НАЦИОНАЛЬНОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА АРМЕНИИ

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА**

№ 1

Ереван 2019

PROCEEDINGS

OF NATIONAL POLYTECHNIC UNIVERSITY
OF ARMENIA

**INFORMATION TECHNOLOGIES,
ELECTRONICS, RADIO ENGINEERING**

№ 1

Yerevan 2019

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.), Ա.Գ. Աղբալյան (տ.գ.դ.), Մ.Ք. Բաղդասարյան (տ.գ.դ.), Ն.Բ. Կնյազյան (տ.գ.դ.), Ո.Ջ. Մարության (տ.գ.թ.), Ա.Հ. Սիմոնյան (տ.գ.դ.)

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.), Ա.Հ. Առաքելյան (տ.գ.դ.), Ա.Շ. Բալասանյան (տ.գ.դ.), Վ.Վ. Բունիաթյան (տ.գ.դ.), Ա.Վ. Գավրիլով (ՌԴ, տ.գ.դ.), Օ.Ն. Գասպարյան (տ.գ.դ.), Վ.Ս. Ջաքարյան (Ֆ-մ.գ.դ.), Ա.Խ. Խուրադերյան (տ.գ.դ.), Վ.Ի. Հահանով (Ուկրաինա, տ.գ.դ.), Վ.Մ. Հարությունյան (Ֆ-մ.գ.դ.), Ա.Գ. Դուլյան (Ֆ-մ.գ.դ.), Թ.Ա. Նալչաճյան (տ.գ.դ.), Օ.Հ. Պետրոսյան (տ.գ.դ.), Օ.Վ. Ստուկաչ (ՌԴ, տ.գ.դ.), Ռ.Ռ. Վարդանյան (տ.գ.դ.)

Խմբագիրներ՝ Ժ.Ս. Սեյրանյան, Հ.Յ. Պետրոսյան, Հ.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.), Н.Б. Князян (д.т.н.), В.З. Марухян (к.т.н.), С.О. Симонян (д.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.), В.М. Арутюнян (д.ф.-м.н.), С.Ш. Баласанян (д.т.н.), В.В. Буниатян (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.), В.С. Захарян (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) “Чартарагет”,
адрес редакции: 0009, Ереван, ул. Теряна 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), N.B. Knyazyan (doctor of tech. sciences), V.Z. Marukhyan (cand. of tech. sci.), S.H. Simonyan (doctor 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. Gavrilo (RF, doctor of tech. sciences), A.G. Ghulyan (doctor of phys.-math. sciences), V.I. Hahanov (Ukraine, doctor of tech. sciences), V.M. Harutyunyan (doctor of phys.-math. 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), V.S. Zakaryan (doctor of phys.-math. 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

ԲՈՎԱՆ ԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Խմբագրի կողմից	6
<u>ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ</u>	
Սիմոնյան Ա.Հ., Մելիքյան Ա.Վ., Պապոյան Հ.Ս., Գումրոյան Հ.Վ.	
Ռիկկատիի տիպի դինամիկ միապարամետրական մատրիցային հավասարումների լուծման վերաբերյալ	9
Գասպարյան Օ.Ն., Դավթյան Ա.Վ., Ներսիսյան Ն.Հ.	
WI-FI ազդանշանի միջոցով քառապտուտակի կառավարման համակարգը Simulink միջավայրում	21
Մանուկյան Է.Ս.	
Միջոցառման տեղեկատվության փոխանակման կազմակերպման մեթոդներ և միջոցներ ամպային ռոբոտատեխնիկական համակարգերում	30
Հակոբյան Կ.Հ., Կիրակոսյան Լ.Գ., Մոմջյան Ա.Մ.	
Զանգվածային MIMO համակարգի արդյունավետության վերլուծությունը և շահագործման կանխատեսումը	37
Ավետիսյան Ա.Գ., Ղազարյան Դ.Ա., Բաբայան Ա.Ն.	
ԼՍ-ալգորիթմի բազմաչափ Դ-նմանակը՝ հիմնված բազմաչափ դիֆերենցիալ ձևափոխությունների վրա	44
<u>ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ</u>	
Հարությունյան Ա.Գ., Մարտիրոսյան Ա.Ռ.	
Տրամաբանական տարրերի դինամիկ հզորության հաշվառումը ինտեգրալ սխեմայի տակդիրին դրանց տեղաբաշխման ժամանակ	53
Պետրոսյան Օ.Հ., Ավետիսյան Ջ.Մ., Ղուկասյան Ս.Ա., Թադևոսյան Ա.Ե.	
Թվային ինտեգրալ սխեմաներում սպառվող հզորության բարձր ճշտությամբ չափման և արդյունքների վերլուծության ավտոմատացված համակարգ	62
Շուխյան Ն.Ս., Ավուշյան Ս.Ա., Շալջյան Դ.Ս., Կապլանյան Տ.Կ., Հեքիմյան Ա.Ռ.	
Մեծ մուտքային աշխատանքային տիրույթով հարթեցման համակարգի նախագծումը տվյալների գերարագ փոխանցման համար	72
Մուրադյան Ա.Տ., Գրիգորյան Ե.Կ.	81
Նեյրոնային ակտիվություն գրանցող համակարգի նախագծումը և մշակումը	
<u>ՌԱԴԻՈՏԵԽՆԻԿԱ</u>	
Խուդավերդյան Ս.Խ., Խաչատրյան Մ.Գ.	
Ֆոտոհոսանքի ինժեկցիոն ուժեղացումը CdTe-ի հիմքով ֆոտոդիոդային կառուցվածքներում	91
Խաչատրյան Լ.Խ., Գրիգորյան Տ.Ա.	104
Քաղաքացիական դրոնի խլացման համակարգի մշակում	
Հեղինակների ցուցակ	113
Հոդվածների ձևավորման կանոններ	119

СОДЕРЖАНИЕ

<i>От редактора</i>	7
<u>ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u>	
Симонян С.О., Меликян А.В., Папоян О.С., Гумроян Р.В.	
К решению динамических однопараметрических матричных уравнений типа Риккати	9
Гаспарян О.Н., Давтян А.В., Нерсисян Н.Г.	
Система управления квадрокоптером в программной среде Simulink с помощью сигналов Wi-Fi	21
Манукян Э.С.	
Методы и средства организации межроботного обмена информацией в облачных робототехнических системах	30
Акопян К.Т., Киракосян Л.Г., Момджян А.М.	
Анализ эффективности и прогноз эксплуатации массивной системы MIMO	37
Аветисян А.Г., Казарян Д.А., Бабаян А.Н.	
Многомерный D-аналог LU-алгоритма на основе многомерных дифференциальных преобразований	44
<u>ЭЛЕКТРОНИКА</u>	
Арутюнян А.Г., Мартиросян А.Р.	
Учет динамической мощности логических элементов при их размещении на подложке интегральных схем	53
Петросян О.А., Аветисян З.М., Гукасян С.А., Тадевосян А.Е.	
Автоматизированная система высокоточного измерения энергопотребления и анализа результатов в цифровых интегральных схемах	62
Шухян Н.С., Авушян С.А., Шалджян Д.С., Капелян Т.К., Экимян А.Р.	
Проектирование системы выравнивания сигнала с большим рабочим входным размахом для высокоскоростных линий	72
Мурадян С.Т., Григорян Е.К.	
Проектирование и разработка системы записи нейронной активности	81
<u>РАДИОТЕХНИКА</u>	
Худавердян С.Х., Хачатрян М.Г.	
Инжекционное усиление фототока в диодных структурах на основе CdTe	91
Хачатрян Л.Х., Григорян Т.А.	
Разработка системы глушения гражданского дрона	104
Список авторов	115
Правила оформления статей	120

CONTENTS

<i>Editorial</i>	8
<u>INFORMATION TECHNOLOGIES</u>	
Simonyan S.H., Melikyan A.V., Papoyan H.S., Gumroyan H.V. A Solution of Dynamic One-parametric Riccati-type Matrix Equations	9
Gasparyan O.N., Davtyan A.V., Nersisyan N.H. A Control System of a Quadcopter in the Simulink Software Environment via Wi-Fi Signals	21
Manukyan E.S. Methods and Means of Organizing the Group Work of Robots in Cloud Robotic Systems	30
Hakobyan K.T., Kirakosyan L.G., Momjyan A.M. Efficiency Analysis and Forecast of the Use of the Massive MIMO System	37
Avetisyan A.G., Ghazaryan D.A., Babayan A.N. The Multidimensional D-Analogue of the LU-Algorithm Based on Multidimensional Differential Transforms	44
<u>ELECTRONICS</u>	
Harutyunyan A.G., Martirosyan A.R. Considering the Dynamic Power of Logical Elements at Their Placing on the Substrate of Integrated Circuits	53
Petrosyan O.H. , Avetisyan Z.M., Ghukasyan S.A., Tadevosyan A.E. An Automated System of the High Accuracy Measurement of Power Consumption and Analysis of the Results in Digital Integrated Circuits	62
Shukhyan N.S., Avushyan S.A., Shaljyan D.S., Kaplanyan T.K., Hekimyan A.R. Large Swing Input Equalization System Design for High-Speed Data-Links	72
Muradyan S.T., Grigoryan Y.K. Design and Development of a System for Neural Activity Recordings	81
<u>RADIO ENGINEERING</u>	
Khudaverdyan S.Kh., Khachatryan M.G. Injection Enhancement of Photocurrent in CdTe-Based Diode Structures	91
Khachatryan L.Kh., Grigoryan T.A. Developing a Jamming System for the Civil Drone	104
<i>List of the Authors</i>	117
<i>Rules for preparing the articles</i>	121

ԽՄԲԱԳՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանի Բանբերի «Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ, էլեկտրոնիկա, ռադիոտեխնիկա» սերիան, նախորդ տարի բոլորելով իր ստեղծման 20 տարին, աճող վարկանիշ է ձեռք բերում մեր օրերում: Ամրապնդելով իր բազմամյա փորձը՝ ՀԱՊՀ Բանբերը շարունակում է իր հաստատուն առաջատար դիրքը զբաղեցնել Հայաստանի փոքրաթիվ գիտատեխնիկական հանդեսների շարքում:

Դրա վառ ապացույցն է մեր հանդեսի ներգրավումը ռուսական խոշորագույն elibrary.ru էլեկտրոնային գրադարանում՝ նախորդ տարվանից սկսած: Վերջինս լայն հնարավորություն է ընձեռում օգտատերերին՝ որոնելու և վերլուծելու գիտական հեղինակավոր պարբերականներում լույս տեսած հոդվածները: Բացի այդ, այս գրադարանն ինտեգրված է գիտական հղումների ռուսական ինդեքսացիային, ըստ որի՝ հնարավոր է տեսնել տվյալ հոդվածի հղումների, դիտումների քանակը, ինչպես նաև տեղեկատվություն ստանալ տվյալ հեղինակի գիտական գործունեության ակտիվության մասին: Սա, իհարկե, բացառիկ հնարավորություն է մեր գիտնականների համար, որպեսզի իրենց գիտական նվաճումներով նրանք հանդես գան նաև Հայաստանի սահմաններից դուրս:

Ներկայումս տվյալ հարթակում հասանելի է հանդեսի 184 գիտական հոդված՝ բաց մատչելիության սկզբունքով, ինչը ենթադրում է մեր հեղինակների ճանաչելիությունը և գիտական ձեռքբերումների հասանելիությունը նաև ռուսական հանրության շրջանակներում: Փաստենք, որ գրադարանի վիճակագրական վերլուծությունների գործիքների ուսումնասիրման արդյունքում ակնհայտորեն աճել են մեր հեղինակների Հիրշի ինդեքսները, իսկ յուրաքանչյուր հոդվածի դիտելիության և հղումների քանակը առնվազն ոգևորիչ է:

Հաջորդ քայլը ՀԱՊՀ Բանբերի ներգրավումն է արդեն միջազգային ամենաբարձր վարկանիշ ունեցող Scopus շտեմարանում, ինչը կնախաձեռնենք անհրաժեշտ նախապատրաստական գործընթացի ավարտից հետո:

*Սերիայի գլխավոր խմբագիր՝
պրոֆ. Ս.Հ. Սիմոնյան*

ОТ РЕДАКТОРА

Серия Вестника НПУА “Информационные технологии, электроника, радиотехника”, 20-летие создания которой исполнилось в прошлом году, обретает растущую известность в наши дни. Укрепив свой многолетний опыт, Вестник НПУА продолжает занимать свое постоянное передовое место в ряду немногочисленных научно-технических изданий Армении.

Ярким доказательством этого является включение нашего издания в крупнейшую российскую электронную библиотеку elibrary.ru, начиная с прошлого года. Последняя предоставляет пользователям широкую возможность искать и анализировать статьи, опубликованные в авторитетных периодических научных изданиях. Кроме того, эта библиотека интегрирована с российской индексацией научных цитирований, согласно которой можно увидеть количество цитирований и просмотров данной статьи, а также получить информацию об активности научной деятельности данного автора. Это, конечно, уникальная возможность для наших ученых, чтобы они могли выступать вместе со своими научными достижениями за пределами Армении.

В настоящее время на данной платформе достижимы 184 статьи по принципу открытого доступа, что подразумевает признание и доступность научных достижений наших авторов в кругах русского (иностранного) сообщества. Констатируем также, что в итоге исследования инструментариев статистического анализа библиотеки, очевидно, возросли значения индексов Хирша наших авторов, а доступность и количество цитирований каждой статьи, по меньшей мере, вдохновительно.

Следующий шаг – включение Вестника НПУА в базу данных Scopus, имеющего наивысший международный рейтинг, будет предпринят после завершения необходимого подготовительного процесса.

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

EDITORIAL

“Proceedings of NPUA - Series Information Technologies, Electronics, Radio Engineering”, celebrated the 20th anniversary of its creation last year marked by the growing reputation. Having strengthened its long experience, the Proceedings of NPUA continues to occupy presently its high position among the science and technology periodicals of Armenia.

This is evidenced by the fact that our journal has been included in the largest Russian electronic library elibrary.ru, since last year. The latter gives a unique opportunity to the users to search and analyze the articles published in leading scientific periodicals. In addition, this library is integrated with the Russian indexation of scientific citations, according to which you can follow the number of citations and comments on an article, as well as get information about the scientific activity of the author. This, of course, is a unique opportunity for our scientists to demonstrate their scientific achievements abroad.

Currently, 184 articles are available on this platform on the principle of open access, which indicates the recognition and accessibility of research achievements of our authors in the Russian (foreign) scientific community. We can also state that as a result of statistical analysis of the library the values of the Hirsch index of our authors obviously increased, while the availability and number of citations of articles are inspiring.

The next step is the inclusion of the Proceedings of NPUA in the Scopus database, which has the highest international rating, which we will initiate after the completion of the necessary preparatory procedure.

Editor-in-chief of the Journal
Prof. S.H. Simonyan