

DOI: 10.53297/18293336

## **ԲԱՆԲԵՐ**

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ  
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ  
ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ,  
ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ, ՌԱԴԻՈՏԵԽՆԻԿԱ**

№ 1

Երևան 2022

---

---

## **В Е С Т Н И К**

**НАЦИОНАЛЬНОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА АРМЕНИИ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА**

№ 1

Ереван 2022

---

---

## **P R O C E E D I N G S**

**OF NATIONAL POLYTECHNIC UNIVERSITY  
OF ARMENIA**

**INFORMATION TECHNOLOGIES,  
ELECTRONICS, RADIO ENGINEERING**

№ 1

Yerevan 2022

---

---

**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.Բ. Բաղդասարյան (տ.գ.դ.), Ա.Վ. Թադևոսյան (տ.գ.թ.), Ո.Զ. Մարուխյան (տ.գ.թ.), Ս.Հ. Սիմոնյան (տ.գ.դ.)

**Հանդեսի խմբագրական խորհուրդ.** Ս.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.), Ս.Շ. Բալասանյան (տ.գ.դ.), Վ.Վ. Բունիատյան (տ.գ.դ.), Ս.Վ. Գավրիլով (ՌԳ, տ.գ.դ.), Օ.Ն. Գասպարյան (տ.գ.դ.), Վ.Ս. Զաքարյան (Ֆ-մ.գ.դ.), Ս.Խ. Խոնդավերդյան (տ.գ.դ.), Վ.Ի. Հահանով (Ուկրաինա, տ.գ.դ.), Վ.Ս. Հարությունյան (Ֆ-մ.գ.դ.), Ա.Գ. Դուրյան (Ֆ-մ.գ.դ.), Թ.Ա. Նալչաջյան (տ.գ.դ.), Օ.Հ. Պետրոսյան (տ.գ.դ.), Օ.Վ. Ստուկաչ (ՌԳ, տ.գ.դ.), Ռ.Ռ. Վարդանյան (տ.գ.դ.)

Խմբագիրներ՝ Մ.Ս. Սեյրանյան, Հ.Յ. Պետրոսյան, Հ.Զ. Դազարյան

© Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան (ՀԱՊՀ), «Ճարտարագետ» հրատարակչություն, հասցեն՝ 0009, Երևան, Տերյան 105, ՀԱՊՀ, [innovative.polytechnic.am](http://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.), В.М. Арутюнян (д.ф.-м.н.), С.Ш. Баласанян (д.т.н.), В.В. Бунятян (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](http://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), 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](http://innovative.polytechnic.am)

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԽՄԲԱԳՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

6

### ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ

**Մինոնյան Ս.Հ., Նուրջանյան Ա.Վ.**

Սեփական արժեքներ-ֆունկցիաների և սեփական վեկտորներ-ֆունկցիաների միապարամետրական ընդհանրացված հիմնախնդրի լուծման կիրառական տեսանկյունների վերաբերյալ 9

**Ավետիսյան Ա.Գ., Բաբայան Ա.Ն.**

Բազմապարամետրական ծրագրավորման խնդիրների լուծման ավտոմատացված համակարգ 23

### ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ

**Պետրոսյան Օ.Հ., Գրիգորյան Վ.Պ.**

Արհեստական նեյրոնային ցանցերի պարամետրերի ընդհանուր քանակի որոշումը և մոդելավորումը 37

**Գասպարյան Օ.Ն., Բունիաթյան Լ.Մ., Կարապետյան Ա.Ա.**

Կառավարման ոչ գծային երկչափ համակարգերում համաչափ ինքնատատանումների հետազոտումը 46

**Ավագյան Ն.Ա., Մելիքյան Ն.Վ.**

Ցածր էներգասպառմամբ անալոգաթվային ձևափոխիչի մոդել՝ շրջիչների հիման վրա 57

**Ուլիկյան Ա.Թ., Մխիթարյան Ա.Լ., Մուրադյան Ս.Տ., Խանամիրյան Ջ.Գ.**

Երկօղակ ռոբոտ-մանիպուլյատորի ադապտիվ կառավարման համակարգի նախագծումը գործակիցների պլանավորման մեթոդով 64

**Պետրոսյան Կ.Օ.**

Ստատիկ օպերատիվ հիշող սարքերի էներգասպառման հաշվարկի մեթոդիկայի մշակումը և օպտիմալացումը 76

**Մումջյան Ա.Մ., Պետրոսյան Ա.Օ., Գումրոյան Հ. Վ.**

Հիշող սարքերի ցածր էներգասպառման տարրերի նախագծման ծրագրային միջոցի մշակումը 85

### ՈԱՂԻՈՏԵԽՆԻԿԱ

**Խաչատրյան Ա.Ժ., Փանոսյան Ժ.Ռ., Վարդանյան Գ.Պ., Պարսամյան Ա.Ֆ.**

Ալիքային կետային աղբյուրների համակարգի գեներացված դաշտի վերադրման մաքսիմումի պայմանը Ֆրենելի պատկերում 94

**Խաչատրյան Լ.Ն., Մտեփանյան Ա.Հ.**

Ելքային ուղիների բարձր մեկուսացմամբ գերբարձր հաճախականային դիպլեքսերի նախագծումը 106

**Օհանյան Գ.Ա., Մանվելյան Մ.Տ., Այվազյան Մ.Ց.**

Ինտեգրալ սխեմաների մուտք և ելք հանգույցներում օգտագործվող համեմատելի նախագծումը 14 նանոչափանոց կոմպլիմենտար մետաղ-օքսիդ կիսահաղորդիչ տեխնոլոգիական գործընթացի համար 116

**Հեղինակների ցուցակ**

124

**Հոդվածների ձևավորման կանոններ**

130

## СОДЕРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКТОРА	7
<b><u>ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u></b>	
<b>Симонян С.О., Нурджанян А.В.</b> К прикладным аспектам решения однопараметрической обобщенной проблемы собственных значений-функций и собственных векторов-функций	9
<b>Аветисян А.Г., Бабаян А.Н.</b> Автоматизированная система решения задач многопараметрического программи- рования	23
<b><u>ЭЛЕКТРОНИКА</u></b>	
<b>Петросян О.А., Григорянц В.П.</b> Определение и моделирование общего количества параметров искусственных нейронных сетей	37
<b>Гаспарян О.Н., Буниатян Л.М., Карапетян А.А.</b> Исследование симметричных автоколебаний в нелинейных двумерных системах управления	46
<b>Авакян Н.А., Меликян Н.В.</b> Модель аналого-цифрового преобразователя с низким энергопотреблением на ос- нове инверторов	57
<b>Уликян А.Т., Мхитарян А.Л., Мурадян С.Т., Ханамирян З.Г.</b> Проектирование адаптивной системы управления двухзвенным роботом- манипулятором методом планирования коэффициентов	64
<b>Петросян К.О.</b> Разработка методики расчета и оптимизация энергопотребления статических опе- ративных запоминающих устройств	76
<b>Момджян А.М., Петросян А.О., Гумроян Р.В.</b> Разработка программного средства для проектирования маломощных элементов запоминающих устройств	85
<b><u>РАДИОТЕХНИКА</u></b>	
<b>Хачатрян А.Ж., Паносян Ж.Р., Варданян Г.П., Парсамян А.Ф.</b> Условия максимума суперпозиционного поля системы точечных волновых источ- ников в картине Френеля	94
<b>Хачатрян Л.Х., Степанян А.Г.</b> Проектирование сверхвысокочастотного дуплексера с высокой изоляцией выход- ных каналов	106
<b>Оганян Г.А., Манвелян М.Т., Айвазян М. Ц.</b> Проектирование компаратора, используемого в узлах ввода-вывода интегральных схем для 14-нанометрового комплементарного технологического процесса металл- оксид-полупроводник	116
<b>Список авторов</b>	126
<b>Правила оформления статей</b>	131

## C O N T E N T S

**EDITORIAL** 8

### **INFORMATION TECHNOLOGIES**

**Simonyan S.H., Nurjanyan A.V.**  
Applied Aspects of Solving a One-parameter Generalized Problem of Eigenvalue-  
Functions and Eigenvector-Functions 9

**Avetisyan A.G., Babayan A.N.**  
An Automated System for Solving Multiparametric Programming Problems 23

### **ELECTRONICS**

**Petrosyan O.H., Grigoryants V.P.**  
Determining and Modeling the Total Number of Parameters of Artificial Neural Net-  
works 37

**Gasparyan O.N., Buniatyan L.M., Karapetyan A.A.**  
Investigating the Symmetric Self-oscillations in Nonlinear Two-dimensional Control  
Systems 46

**Avagyan N.A., Melikyan N.V.**  
A Model of a Low Power Analog-to-digital Converter Based on Inverters 57

**Ulikyan A.T., Mkhitarian A.L., Muradyan S.T., Khanamiryan Z.G.**  
Design of a Two-Link Robot Manipulator Adaptive Control System by the Gain  
Scheduling Method 64

**Petrosyan K.O.**  
Developing a Method for Calculation and Optimization of Power Consumption of Static  
Random Memory Devices 76

**Momjyan A.M., Petrosyan A.O., Gumroyan H.V.**  
Developing a Tool for Low-power Memory Cell Design 85

### **RADIO ENGINEERING**

**Khachatrian A.Zh., Panosyan Zh.R., Vardanyan G.P., Parsamyan A.F.**  
The Maximum Conditions for a Superposition Field of a System of Point Wave Sources  
in the Fresnel Picture 94

**Khachatryan L.Kh. , Stepanyan A.H.**  
Design of a Microwave Diplexer with High Isolation Outputs 106

**Ohanyan G.A., Manvelyan M.T., Ayzazyan M. TS.**  
Design of a Comparator Used in I/O Units of Integrated Circuits for a 14-NAM  
Complementary Metal-Oxide-Semiconductor Technological Process 116

**List of the Authors** 128

**Rules for preparing the articles** 132

## ԽՄԲԱԳՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

Հարգելի ընթերցողներ,

Լրացավ ՀԱՊՀ Բանբերի «Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ, էլեկտրոնիկա, ռադիոտեխնիկա» հանդեսի հրապարակման 10-ամյակը: Հանդեսի կայքի այցելուների տարեցտարի աճող թիվը վկայում է նրա հեղինակության անընդմեջ բարձրացման մասին: Բավական է նաև ներկայացնել 2014-2020թթ. ժամանակահատվածում հանդեսի ազդեցության գործոնի վերաբերյալ տվյալները, որոնք հաշվարկվել են ASCI (Armenian Science Citation Index)-ի և գիտական բնագավառների դասակարգման Glänzel & Schubert մեթոդիկայի համաձայն (2003թ.) ArmJIF (Armenian Journal Impact Factor) CSIAM (Center for Scientific Information Analysis and Monitoring)-ին համապատասխան. 2014թ. – 0,130; 2015թ. – 0,140; 2016թ. – 0,313 ; 2017թ. – 0,227; 2018թ. – 0,109; 2019թ. – 0,087; 2020թ. – 0,089:

Նշված ժամանակահատվածում լույս է տեսել հանդեսի 20 համար, որոնցում տեղ են գտել 461 հեղինակների 226 գիտական հոդվածներ: Մասնավորապես, «Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ» բաժնում տեղ են գտել 86 հոդված, «Էլեկտրոնիկա» բաժնում՝ 67 հոդված, «Ռադիոտեխնիկա» բաժնում՝ 70 հոդված:

Հանդեսում ներկայացվել են նաև մի շարք ակնարկային հոդվածներ՝ արդիական բնագավառների վերաբերյալ հույժ կարևոր տեղեկատվությամբ, ինչպիսիք են՝ ռադիոէլեկտրոնիկան և նրա զարգացումը Հայաստանում, ժամանակակից տերահերցային տիրույթի ուղղորդող համակարգերը, հրետանահրթիռային ավտոմատացված կառավարման համակարգերի զարգացման հեռանկարները և այլն:

Ներկայացվել են նաև արդի գիտական որոշ ոլորտների զարգացմանը միտված մենագրությունների վերաբերյալ գրախոսություններ:

Հանդեսում առանձնահատուկ տեղ են զբաղեցրել ՀԱՊՀ-ի մի շարք աշխատակիցների հոբելյաններին նվիրված տեղեկատվական նյութերը:

Նշենք նաև, որ 2021թ. հանդեսին շնորհվել է օբյեկտի թվային իդենտիֆիկատոր՝ DOI (Digital Object Identifier), որը նախատեսված է օբյեկտների տեղեկատվական գործունեության նշանակման համար:

Հաջորդ քայլը հանդեսի՝ Scopus տվյալների միջազգային շտեմարանի մեջ ընդգրկվելն է, որն ունի առավելագույն միջազգային վարկանիշ: Դա է՛լ ավելի կբարձրացնի հանդեսի դերը և նշանակությունը նմանատիպ հանդեսների շարքում: Ուստի հանդեսի խմբագրական խորհուրդը մեր հեղինակներին կոչ է անում ներկայացնել նոր բարձրորակ գիտական արդյունքներ՝ դրանց հրապարակման համար, և դրանով իսկ առավել բարձրացնել հանդեսի միջազգային հեղինակությունը:

*Մերիայի գլխավոր խմբագիր՝  
այրոՖ. Ս.Հ. Սիմոնյան*

## ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемые читатели!

Исполнилось 10 лет со дня публикации журнала “Информационные технологии, электроника, радиотехника” Вестника НПУА. Увеличение из года в год числа посетителей сайта журнала свидетельствует о непрерывном повышении его авторитета. Достаточно привести данные об импакт-факторах журнала в период 2014-2020 гг., вычисленные на основе ASCI (Armenian Science Citation Index) и классификации научных сфер согласно методике Glänzel & Schubert (2003г.) в соответствии с ArmJIF (Armenian Journal Impact Factor) CSIAM (Center for Scientific Information Analysis and Monitoring): 2014 – 0,130; 2015 – 0,140; 2016 – 0,313 ; 2017 – 0,227; 2018 - 0,109; 2019 – 0,087; 2020 – 0,089.

В отмеченный период вышли в свет 20 номеров журнала, в которых нашли место: в разделе “Информационные технологии” – 86 статей, в разделе “Электроника” – 67 статей, в разделе “Радиотехника” – 70 статей.

В журнале были также представлены обзорные статьи, посвященные таким важным современным областям, как радиоэлектроника и ее развитие в Армении, современные направляющие системы терагерцового диапазона, перспективы развития артиллерийско-ракетных автоматизированных систем управления и т.д.

Были представлены также рецензии на монографии, посвященные развитию некоторых современных научных сфер.

В журнале нашли особое место информационные материалы, посвященные юбилеям ряда сотрудников НПУА.

Заметим также, что в 2021 году журналу был присвоен цифровой идентификатор объекта DOI (Digital Object Identifier), предназначенный для обозначения объектов информационной деятельности.

Следующий шаг – включение журнала в международную базу данных Scopus, имеющую наивысший международный рейтинг. Это еще больше повысит роль журнала и его значимость в ряду аналогичных журналов. Поэтому редакционная коллегия журнала призывает наших авторов представлять новые высококачественные научные результаты для их опубликования и, тем самым, еще бо́льшего повышения международного авторитета журнала.

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

## EDITORIAL

Dear readers,

The 10th anniversary of publication of the Journal “Information Technologies, Electronics, Radio Engineering” of the NPUA Proceedings has been celebrated. The increase in the number of visitors to the Journal's website from year to year indicates a continuous increase in its authority. To see this, it is sufficient to provide data on the impact factors of the Journal in the period 2014-2020 calculated on the basis of ASCI (Armenian Science Citation Index) and the classification of scientific fields according to the method of Glänzel & Schubert (2003) in accordance with ArmJIF (Armenian Journal Impact Factor) CSIAM (Center for Scientific Information Analysis and Monitoring): 2014 - 0.130; 2015 - 0.140; 2016 - 0.313; 2017 - 0.227; 2018 - 0.109; 2019 - 0.087; 2020 - 0.089.

During the noted period, 20 issues of the Journal were published, in which 86 articles were introduced on the “Information Technology” Section, 67 articles in the “Electronics” Section, 70 articles in the “Radio Engineering” section.

The Journal also presented several review articles devoted to important modern areas, such as radio electronics and its development in Armenia, modern terahertz control systems, prospects for the development of artillery-rocket automated control systems, etc.

Reviews of monographs devoted to the development of some modern scientific fields were also presented.

Information materials dedicated to the anniversaries of a number of NPUA employees occupied a special place in the Journal.

We also note that in 2021, the Journal was assigned a digital object identifier DOI (Digital Object Identifier) designed to designate objects of information activity.

The next step is to include the Journal in the international database Scopus, which has the highest international rating. This will further enhance the role of the Journal and its significance among similar journals. Therefore, the Editorial Board of the Journal encourages our authors to submit new high-quality scientific results for publication and, thereby, further increase the international prestige of the journal.

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