

# Բ Ա Ն Բ Ե Ր

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ  
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ

ՏԵԴԵԿԱՏԿԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ,  
ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ, ՌԱԴԻՈՏԵԽՆԻԿԱ

№ 1

Երևան 2017

---

---

## В Е С Т Н И К

НАЦИОНАЛЬНОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА АРМЕНИИ

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА**

№ 1

Ереван 2017

---

---

## PROCEEDINGS

OF NATIONAL POLYTECHNIC UNIVERSITY  
OF ARMENIA

**INFORMATION TECHNOLOGIES,  
ELECTRONICS, RADIO ENGINEERING**

№ 1

Yerevan 2017

---

---

**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. Ջավրիլյան (Ֆ-մ.գ.դ.), Ա.Խ. Խուդավերդյան (տ.գ.դ.), Վ.Ի. Հահանով (Ուկրաինա, տ.գ.դ.), Վ.Մ. Հարությունյան (Ֆ-մ.գ.դ.), Ա.Գ. Դուրյան (Ֆ-մ.գ.դ.), Թ.Ա. Նալչաճյան (տ.գ.դ.), Օ.Վ. 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 [banber.polytechnic.am](http://banber.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. Агбальян (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, [vestnik.polytechnic.am](http://vestnik.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, [proceedings.polytechnic.am](http://proceedings.polytechnic.am)

## ԲՈՎԱՆ ԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

<b>Խմբագրի կողմից</b>	6
<b><u>ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ</u></b>	
<b>Սիմոնյան Ա.Հ., Այվազյան Ա.Ա.</b>	
Սիլվեստրի տիպի $A(t) \cdot X(t) \cdot D(t) + F(t) \cdot X^*(t) \cdot B(t) = C(t)$ միապարամետրական ընդհանրացված համալուծ նմանակների մատրիցային հավասարումների լուծման մեթոդներ	9
<b>Խաչատրյան Լ.Խ.</b>	
Կիրառական հավելվածների մշակումը Feko ծրագրային միջավայրում՝ փողային ել փողոսայնակային անտենաների հաշվարկի և նախագծման համար	21
<b>Գրիգորյան Ա.Հ.</b>	
Ներդրումների դիսամիկ մոդելավորումը կիբեռանվտանգության ոլորտում՝ նշանակալից անորոշության պայմաններում	30
<b>Կիրակոսյան Լ.Գ., Ավետիսյան Ա.Գ.</b>	
Համալսարանի տեղեկատվական ծառայությունների ավտոմատացման համակարգը	37
<b><u>ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ</u></b>	
<b>Խուդավերդյան Ա.Խ., Հայկազյան Մ.Է.</b>	
Դիֆրակցիայի մոդելավորումը կոնային մարմինների համար՝ Matlab-ի կիրառմամբ	45
<b>Վարդանյան Արամ Հ., Պետրոսյան Օ.Հ., Ավջյան Կ.Է., Վարդանյան Արման Ա.</b>	
Կարկտաբեր ամպերի ճանաչումը՝ կարճալիքային տեսանելի օպտիկական տիրույթում լազերային զոնդավորման հիման վրա	53
<b><u>ՈԱԴԻՈՏԵԽՆԻԿԱ</u></b>	
<b>Ավետիսյան Վ.Հ., Մարտիրոսյան Ա.Ա.</b>	
Կլոր ալիքատարում $H_{11}^{\circ}$ տիպի ալիքի հոծ գրգռիչի հաշվարկը և կառուցվածքը	64
<b>Գոմցյան Հ.Ա., Ղուկասյան Ա.Գ., Բաղայան Բ.Ֆ.</b>	
Ռիդ-Սոլոմոնի կոդերի մատրիցային ապակողավորումը	71
<b>Բաղդասարյան Հ.Վ., Կնյազյան Թ.Մ., Հովհաննիսյան Թ.Թ., Մարցինիակ Մ.</b>	
Բազմանանոշերտ ֆոտոգալվանական տարրերի կլանող բնութագրերի բարելավումը չիրպային բաշխված բրեզյան անդրադարձիչների օգտագործմամբ	82
<b>Ենոքյան Գ.Կ., Այվազյան Մ.Ց.</b>	
Գիգահերցային տիրույթի ավտոմոբիլային ռադարներ	89
<b>Խուդավերդյան Դ.Ս.</b>	
$p^+$ - $n$ - $p^+$ կառուցվածքում ֆոտոէլեկտրոնային գործընթացների ուսումնասիրումը	97
<b><u>ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐ</u></b>	
<b>Հեղինակների ցուցակ</b>	112
<b>Հոդվածների ձևավորման կանոններ</b>	118

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>От редактора</i>	7
<b><u>ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u></b>	
<b>Симонян С.О., Айвазян А.А.</b> Методы решения однопараметрических обобщенных сопряженных аналогов матричных уравнений типа Сильвестра $\mathbf{A}(t) \cdot \mathbf{X}(t) \cdot \mathbf{D}(t) + \mathbf{F}(t) \cdot \mathbf{X}^*(t) \cdot \mathbf{B}(t) = \mathbf{C}(t)$	9
<b>Хачатрян Л.Х.</b> Разработка прикладных приложений для расчета и проектирования рупорных и рупорно-линзовых антенн в программной среде Feko	21
<b>Григорян А.Г.</b> Динамическое моделирование инвестиций в сфере кибербезопасности в условиях существенных неопределенностей	30
<b>Киракосян Л.Г., Аветисян А.Г.</b> Система автоматизации информационных сервисов университета	37
<b><u>ЭЛЕКТРОНИКА</u></b>	
<b>Худавердян С.Х., Айказян М.Э.</b> Моделирование дифракции для конусных тел с применением Matlab	45
<b>Варданын Арам А., Петросян О.А., Авджян К.Э., Варданын Арман А.</b> Распознавание градоопасности кучево-дождевых облаков лазерным зондированием в коротковолновой видимой области длин волн	53
<b><u>РАДИОТЕХНИКА</u></b>	
<b>Аветисян В.Г., Мартиросян А.А.</b> Расчет и конструкция компактного возбудителя волны типа $H_{11}^0$ в круглом волноводе	64
<b>Гомцян О.А., Гулян А.Г., Бадалян Б.Ф.</b> Матричное декодирование кодов Рида-Соломона	71
<b>Багдасарян О.В., Князян Т.М., Оганесян Т.Т., Марциниак М.</b> Улучшение поглощательных характеристик многослойных фотогальванических элементов с использованием чирпованных распределенных брэгговских отражателей	82
<b>Енокян Г.К., Айвазян М.Ц.</b> Автомобильные радары гигагерцового диапазона	89
<b>Худавердян Д.С.</b> Исследование фотоэлектронных процессов в $p^+$ - $n$ - $p^+$ структурах	97
<b><u>Информационные материалы</u></b>	106
<i>Список авторов</i>	114
<i>Правила оформления статей</i>	119

## CONTENTS

<i>Editorial</i>	8
<b><u>INFORMATION TECHNOLOGIES</u></b>	
<b>Simonyan S.H., Ayzazyan A.A.</b> Methods for Solving One-parametric Generalized Conjugated Analoges of Sylvester Type $A(t) \cdot X(t) \cdot D(t) + F(t) \cdot X^*(t) \cdot B(t) = C(t)$ Matrix Equations	9
<b>Khachatryan L.Kh.</b> Developing Applied Applications for the Calculation and Design of Horn and Horn-Lens Antennae in the Software Environment Feko	21
<b>Grigoryan A.H.</b> Dynamic Modeling of Cybersecurity Investments under Ambiguity	30
<b>Kirakosyan L.G., Avetisyan A.G.</b> Automation System of the University Information Services	37
<b><u>ELECTRONICS</u></b>	
<b>Khudaverdyan S. Kh., Haykazyan M.E.</b> Modeling of Diffraction for Conical Bodies by Applying Matlab	45
<b>Vardanyan Aram H., Petrosyan O.A., Avjyan K.E., Vardanyan Arman A.</b> Recognition of Hail Dangerous Cumulonimbus Clouds by Laser Sensing in the Short-wave Visible Optical Range	53
<b><u>RADIO ENGINEERING</u></b>	
<b>Avetisyan V.H., Martirosyan A.A.</b> Design and Construction of a Compact Exciter of the $H_{11}^{\circ}$ Type Wave in a Circular Waveguide	64
<b>Gomtsyan H.A., Gulyan A.G., Badalyan B.F.</b> Matrix Decoding of Reed-Solomon Codes	71
<b>Baghdasaryan H.V., Knyazyan T.M., Hovhannisyan T.T., Marciniak M.</b> Enhancement of Absorption Characteristics of Multinanolayer Photovoltaic Cells by Using Chirped Distributed Bragg Reflectors	82
<b>Yenokyan G.K., Ayzazyan M.C.</b> GHZ Range Vehicular Radars	89
<b>Khudaverdyan D.S.</b> Investigating the Photoelectronic Processes in $p^+ - n - p^+$ Structures	97
<b><u>Information Materials</u></b>	106
<b><i>List of the Authors</i></b>	116
<b><i>Rules for preparing the articles</i></b>	120

## ԽՄԲԱԳՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

Հարգելի ընթերցողներ՝

Ձեր ուշադրությանն ենք ներկայացնում դեռևս 1998 թվականին հիմնադրված ՀՊՃՀ «Մոդելավորում, օպտիմալացում, կառավարում» հանդեսի իրավահաջորդը հանդիսացող Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանի Բանբերի «Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ, էլեկտրոնիկա, ռադիոտեխնիկա» սերիայի հերթական համարը:

Հանդեսը մեծ դեր է խաղացել ինչպես մեր համալսարանի գիտնականների, այնպես էլ այլ կազմակերպությունների հետազոտողների գիտագործնական շատ արդյունքների հրատարակման գործում: Անհրաժեշտ է առանձնապես ընդգծել հանդեսի անգնահատելի դերը երիտասարդ, խոստումնալից գիտական աշխատակիցների կայացման և նրանց թեկնածուական և դոկտորական ատենախոսությունների արդյունքների հրապարակման գործում:

Ներկայումս հանդեսի խմբագրությունը մեծ ջանքեր է գործադրում՝ այն “Scopus” և “Web of Science” տվյալների բազաներում ընդգրկելու համար, ինչի կապակցությամբ էլ հեղինակներին կոչ է անում՝ հրատարակման ներկայացնելու նոր, բարձրորակ գիտական արդյունքներ և, այդպիսով, է՛լ ավելի բարձրացնելու հանդեսի միջազգային հեղինակությունը:

Արժանապատվորեն դիմավորենք հանդեսի հիմնադրման 20-ամյակը:

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

## ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемые читатели !

Представляем Вашему вниманию очередной номер журнала “Вестник Национального политехнического университета Армении: Информационные технологии, электроника, радиотехника”, являющегося правопреемником журнала “Моделирование, оптимизация, управление”, основанного в 1998 году.

Журнал сыграл большую роль в публикации многих научно-практических результатов как ученых нашего университета, так и исследователей других организаций. Следует особо подчеркнуть неоценимую роль журнала в становлении молодых перспективных научных работников и публикации результатов их кандидатских и докторских диссертаций.

В настоящее время редакция журнала предпринимает большие усилия по включению его в базы данных “Scopus” и “Web of Science”, в связи с чем призывает авторов к представлению новых высококачественных научных результатов для их опубликования и, тем самым, еще бо́льшего повышения международного авторитета журнала.

Достоинно встретим 20-летие со дня основания журнала.

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

## **EDITORIAL**

Dear readers,

We introduce the next number of the journal “Information Technologies, Electronics and Radio Engineering” of the National Polytechnic University of Armenia Proceedings - the successor of the journal “Modeling, Optimization, Control”, founded in 1998.

The journal has played a great role in publication of many scientific and practical results of scientists of our university and other organizations.

The invaluable role of the journal in the formation of promising young researchers and publishing the results of their PhD and Doctoral Dissertations should particularly be stressed.

At present, the editorial staff of the journal makes consistent efforts for including it in the “Scopus” and “Web of Science” databases and invites the authors to present new high- quality scientific results for publishing, and thus increasing the international authority of the journal.

Let us meet the 20<sup>th</sup> anniversary of the journal foundation with dignity.

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