

# Բ Ա Ն Բ Ե Ր

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՃԱՐՏԱՐԱԳԻՏԱԿԱՆ  
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ

Սերիա ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ,  
ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ, ՌԱԴԻՈՏԵԽՆԻԿԱ

Թող. 16

№ 1

Երևան 2013

---

## В Е С Т Н И К

ГОСУДАРСТВЕННОГО ИНЖЕНЕРНОГО  
УНИВЕРСИТЕТА АРМЕНИИ

Серия ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА

Выпуск 16

№ 1

Ереван 2013

---

## PROCEEDINGS

OF STATE ENGINEERING UNIVERSITY  
OF ARMENIA

Series INFORMATION TECHNOLOGIES,  
ELECTRONICS, RADIO ENGINEERING

Issue 16

№ 1

Yerevan 2013

**Հանդեսը հրատարակվում է 1998 թվականից**

**Բանբերի խմբագրական խորհուրդ.** Յու. Լ. Սարգսյան (գլխավոր խմբագիր, տ.գ.դ.), Հ.Ա. Թերզյան (գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.դ.), Ա.Խ. Գրիգորյան (գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.դ.), Ա.Գ. Ավետիսյան (պատասխանատու քարտուղար, տ.գ.թ.), Ս.Գ. Աղբալյան (տ.գ.դ.), Մ.Ք. Բաղդասարյան (տ.գ.դ.), Ս.Պ. Դավթյան (ք.գ.դ.), Ա.Հ. Սիմոնյան (տ.գ.դ.), Ս.Շ. Խրիստաֆորյան (տ.գ.դ.)

**Սերիայի խմբագրական խորհուրդ.** Ա.Հ. Սիմոնյան (սերիայի գլխավոր խմբագիր, տ.գ.դ.), Վ.Շ. Մելիքյան (սերիայի գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.դ.), Դ.Ա. Ղազարյան (սերիայի պատասխանատու քարտուղար, տ.գ.թ.), Ա.Հ. Առաքելյան (տ.գ.դ.), Վ.Ե. Առուստամյան (տ.գ.դ.), Վ.Ի. Հահանով (տ.գ.դ., Ուկրաինա), Վ.Մ. Հարությունյան (Ֆ.-մ.գ.դ.), Վ.Վ. Բունիատյան (տ.գ.դ.), Ռ.Ռ. Վարդանյան (տ.գ.դ.), Օ.Ն. Գասպարյան (տ.գ.դ.), Ա.Վ. Գավրիլով (տ.գ.դ., ՌԴ), Ա.Գ. Դուլյան (Ֆ.-մ.գ.դ.), Վ.Ս. Զաքարյան (Ֆ.-մ.գ.դ.), Թ.Ա. Նալչաճյան (տ.գ.դ.), Ա.Խ. Խուդավերդյան (տ.գ.դ.), Օ.Վ. Ստուկաչ (տ.գ.դ., ՌԴ)

Խմբագիրներ՝ Ժ.Ս. Սեյրանյան, Հ.Յ. Պետրոսյան, Հ.Գ. Պետրոսյան

© Հայաստանի պետական ճարտարագիտական համալսարան (ՀՊՃՀ), «Ճարտարագետ» հրատարակչություն, հասցեն՝ 0009, Երևան, Տերյան 105, ՀՊՃՀ, banber.seua.am

**Журнал издается с 1998г.**

**Редакционная коллегия Вестника:** Ю.Л. Саркисян (главный редактор, д.т.н.), А.А. Терзян (зам. главного редактора, д.т.н.), А.Х. Григорян (зам. главного редактора, д.т.н.), А.Г. Аветисян (ответственный секретарь, к.т.н.), С.Г. Агбальян (д.т.н.), М.К. Багдасарян (д.т.н.), С.П. Давтян (д.х.н.), С.О. Симонян (д.т.н.), С.Ш. Христафорян (д.т.н.)

**Редакционная коллегия серии:** С.О. Симонян (главный редактор серии, д.т.н.), В.Ш. Меликян (зам. главного редактора серии, д.т.н.), Д.А. Казарян (ответственный секретарь серии, к.т.н.), А.А. Аракелян (д.т.н.), В.Е. Арустамян (д.т.н.), В.М. Арутюнян (д.ф.-м.н.), В.В. Бунятян (д.т.н.), Р.Р. Варданян (д.т.н.), С.В. Гаврилов (д.т.н., РФ), 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.В. Стукач (д.т.н., РФ), В.И. Хаханов (д.т.н., Украина), С.Х. Худавердян (д.т.н.)

Редакторы: Ж.С. Сейранян, А.Ц. Петросян, А.Г. Петросян

© Издательство Государственного инженерного университета Армении (ГИУА) "Чартарагет", адрес редакции: 0009, Ереван, ул. Теряна 105, ГИУА, vestnik.seua.am

**The journal is published since 1998**

**Editorial Council of Proceedings:** Yu.L. Sargsyan (editor-in-chief, doctor of tech. sciences), H.A. Terzyan (vice-editor-in-chief, doctor of tech. sciences), A.Kh. Grigoryan (vice-editor-in-chief, doctor of tech. sciences), A.G. Avetisyan (responsible secretary, cand. of tech. sciences), S.G. Aghbalyan (doctor of tech. sciences), M.K. Baghdasaryan (doctor of tech. sciences), S. P. Davtyan (doctor of chem. sciences), S.H. Simonyan (doctor of tech. sciences), S.Sh. Khristaphoryan (doctor of tech. sciences)

**Editorial Council of series:** S.H. Simonyan (Editor-in-chief of series, doctor of tech. sciences), V.Sh. Melikyan (vice-editor of series, doctor of tech. sciences), D.A. Ghazaryan (responsible secretary of series, cand. of tech. sciences), A.H. Arakelyan (doctor of tech. sciences), V.Ye. Arustamyan (doctor of tech. sciences), V.M. Aroutiounian (doctor of phys-math. sciences), V.V. Buniatyan (doctor of tech. sciences), O.N. Gasparyan (doctor of tech. sciences), S.V. Gavrilo (doctor of tech. sciences, RF), A.G. Ghulyan (doctor of phys-math. sciences), V.I. Hahanov (doctor of tech. sciences, Ukraine), S.Kh. Khudaverdyan (doctor of tech. sciences), T.A. Nalchagyan (doctor of tech. sciences), R.R. Vardanyan (doctor of tech. sciences), O.V. Stoukach (doctor of tech. sciences, RF), V.S. Zakaryan (doctor of phys-math. sciences)

Editors: Zh. S. Seyranyan, H.Ts. Petrosyan, H.G. Petrosyan

© State Engineering University of Armenia (SEUA) "Tchartaraget" Publishing House  
Address: 0009, Yerevan, 105 Teryan, SEUA, proceedings.seua.am

ISSN 1829-3336

## ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Խմբագրի կողմից

6

### ԱԿՆԱՐԿԱՅԻՆ ՀՈԴՎԱԾՆԵՐ

Առուստամյան Վ.Ե.

Ռադիոէլեկտրոնիկայի զարգացումը Հայաստանում և ՀՊՃՀ-ի դերը

9

### ԻՆՖՈՐՄԱՑԻՈՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐ

Հովհաննիսյան Ռ.Ջ.

Կտոր առ կտոր գծային բազիսային ֆունկցիաներով փոքրագույն քառակուսիների մեթոդում մատրիցների պայմանավորվածության թվի գնահատականի մասին

25

Սիմոնյան Ս.Հ., Ադամյան Գ.Վ., Սիմոնյան Ա.Ս.

Քառակուսի պարամետրական ընդհանրացված հակադարձ մատրիցների որոշման մի եղանակի մասին

35

Սողոմոնյան Կ. Հ.

Ձևակազմավորում կորագիծ պրոյեկտման մեթոդով

47

Հահանով Վ.Ի., Մելիքյան Վ.Շ., Շախով Դ.Վ., Սաատյան Ա.Գ.

«Կանաչ ալիք»-ը որպես ճանապարհային երթևեկության ամպային մոնիթորինգ և կառավարում

53

### ԷԼԵԿՏՐՈՆԻԿԱ

Մարտիրոսյան Ն.Վ., Դաշտոյան Հ.Ռ.

Ֆերոէլեկտրամագնիսական համակցված  $\text{BiFeO}_3/\text{BaTiO}_3/\text{Ni}_{0.5}\text{Zn}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$  թաղանթների ստացումը իմպուլսային լազերային փոշենստեցմամբ

61

Պետրոսյան Օ.Հ., Ավդալյան Ն.Բ.

Տեղեկատվական տարբեր ունակություններով  $\text{VO}_2$  ստատիկ օպերատիվ հիշող սարքերի բնութագրերի համեմատական վերլուծություն և մոդելավորում

66

Բունիաթյան Վ.Վ.

Կորուստները բարձրջերմաստիճանային գերհաղորդիչ թաղանթային հաղորդման գծերում

76

Գավրիլով Ա.Վ., Գուդկովա Օ.Ն., Սոլովյով Ռ.Ա.

Տրանզիստորների դեգրադացիայի հաշվառմամբ բարդ թվային փականների և սխեմաների ժամանակային վերլուծություն

84

Մելիքյան Վ.Շ.

Փոքր հզորությամբ թվային ստանդարտ տարրերի գրադարանների մշակման մեթոդաբանությունը

94

### ՌԱԴԻՈՏԵԽՆԻԿԱ

Այվազյան Մ.Ց., Կազանցև Յու.Ն.

Մոդուլային իրագործմամբ տերահերցային տիրույթի գերբարձր հաճախականային սխեմաները

103

Միրմանով Ա.Բ., Ստուկաչ Օ.Վ., Կոչումեն Վ.Ա.

Կապի գեոֆիզիկական համակարգի ազդանշանի ռադիոիմպուլսային հաղորդումը

111

Հեղինակների ցուցակ

118

Հոդվածների ձևավորման կանոններ

121

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>От редактора</i>	7
	<b><u>ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ</u></b>
<b>Арустамян В.Е.</b> Развитие радиоэлектроники в Армении и роль ГИУА	9
	<b><u>ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u></b>
<b>Оганесян Р.З.</b> Об оценке числа обусловленности матриц в методе наименьших квадратов с кусочно-линейными базисными функциями	25
<b>Симонян С.О., Адамян Г.В., Симонян А.С.</b> Об одном способе определения квадратных параметрических обобщенных обратных матриц	35
<b>Согомонян К.А.</b> Формообразование методом криволинейного проецирования	47
<b>Хаханов В.И., Меликян В.Ш., Шахов Д.В., Саатчян А.Г.</b> "Зеленая волна" – облако мониторинга и управления дорожным движением	53
	<b><u>ЭЛЕКТРОНИКА</u></b>
<b>Мартirosян Н.В., Даштоян А.Р.</b> Получение тонких сегнетомагнитных композитных пленок $\text{BiFeO}_3/\text{BaTiO}_3/\text{Ni}_{0,5}\text{Zn}_{0,5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ методом импульсного лазерного напыления	61
<b>Петросян О.А., Авдалян Н.Б.</b> Сравнительный анализ и моделирование характеристик КМОП статических оперативных запоминающих устройств с различной информационной емкостью	66
<b>Буниятрян В.В.</b> Потери в линиях передач на основе тонких высокотемпературных сверхпроводящих пленок	76
<b>Гаврилов С.В., Гудкова О.Н., Соловьев Р.А.</b> Временной анализ сложных цифровых вентилях и схем с учетом деградации транзисторов	84
<b>Меликян В.Ш.</b> Методология разработки цифровых библиотек стандартных ячеек с низким энергопотреблением	94
	<b><u>РАДИОТЕХНИКА</u></b>
<b>Айвазян М.Ц., Казанцев Ю.Н.</b> СВЧ схемы в модульном исполнении для терагерцового диапазона	103
<b>Мирманов А.Б., Стукач О.В., Кочумеев В.А.</b> Радиоимпульсная передача сигнала геофизической системы связи	111
<b>Список авторов</b>	119
<b>Правила оформления статей</b>	122

## CONTENT

<i>Editorial</i>	8
<b><u>REVIEW ARTICLES</u></b>	
<b>Arustamyan V.E.</b> The development of radioelectronics in Armenia and the role of SEUA	9
<b><u>INFORMATION TECHNOLOGIES</u></b>	
<b>Hovhannisyan R.Z.</b> On the evaluation of the condition number for matrices in least square method with piecewise-linear basis functions	25
<b>Simonyan S.H., Adamyan G.V., Simonyan A.S.</b> On a method for determining square parametric generalized inverse matrices	35
<b>Soghomonyan K.H.</b> Shaping by curved projection method	47
<b>Hahanov V.I., Melikyan V.SH., Shakhov D.V., Saatchyan A.G.</b> Green wave - cloud of traffic monitoring and control	53
<b><u>ELECTRONICS</u></b>	
<b>Martirosyan N.V., Dashtoyan H.R.</b> Fabrication of multiferroic BiFeO <sub>3</sub> /BaTiO <sub>3</sub> /Ni <sub>0.5</sub> Zn <sub>0.5</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> thin composite films by pulsed laser deposition method	61
<b>Petrosyan O.H., Avdalyan N.B.</b> Comparative analysis and modeling of the characteristics of CMOS static access memory devices with different information capacities	66
<b>Buniatyan V.V.</b> Losses in high temperature superconducting thin film based transmission lines	76
<b>Gavrilov S.V., Gudkova O.N., Solovyev R.A.</b> Timing analysis for complex digital gates and circuits accounting for transistor degradation	84
<b>Melikyan V.Sh.</b> Methodology of developing low power digital standard cell libraries	94
<b><u>RADIO ENGINEERING</u></b>	
<b>Ayvazyan M.Ts., Kazantsev Yu.N.</b> Microwave circuits in modular design for terahertz range	103
<b>Mirmanov A.B., Stukach O.V., Kochumeev V.A.</b> Radiopulse transfer of geophysical communication system signal	111
<i>List of Authors</i>	120
<i>Rules for preparation of articles</i>	123

## Խ Մ Բ Ա Գ Ր Ի Կ Ո Ղ Մ Ի Ց

Արդեն մեկ տարի է, ինչ հիմնվել է ՀՊՃՀ վերակառուցված Բանբերը, և այսօր կարելի է ամփոփել առաջին արդյունքները: Նախ՝ կարելի է վստահորեն արձանագրել, որ հաջողությամբ են մեկնարկել Բանբերի բոլոր 5 սերիաները՝ իրենց 2-ական կիսամյակային համարներով: Հանդեսն ունի գիտական լայն ընդգրկույթ և ներկայացնում է տեխնիկական գիտությունների գրեթե բոլոր հիմնական ճյուղերը, իսկ հրատարակված գիտական և ակնարկային հոդվածներն արտացոլում են համալսարանի ամբիոններում և հետազոտական լաբորատորիաներում տեղական ու միջազգային դրամաշնորհային ծրագրերով և ներհամալսարանական գիտական պլաններով իրականացված նորագույն հետազոտությունների արդյունքները: Մյուս կողմից՝ զգալի է նաև արտաքին համագործակցող կազմակերպությունների և առանձին հեղինակների, ինչպես նաև երիտասարդ հետազոտողների, հատկապես ասպիրանտների և մագիստրանտների մասնակցությունը Բանբերի բոլոր սերիաների հրատարակումներում: Վերջապես՝ Բանբերի կայքի ամսեամիս աճող այցելուների թիվը վկայում է, որ աստիճանաբար մեծանում է հետաքրքրությունը հանդեսի նկատմամբ և բարձրանում նրա տեսանելիությունը:

Խորհրդանշական է, որ Բանբերի առաջին տարեդարձը համընկնում է Պոլիտեխնիկի 80-ամյակի հետ: Հոբելյանական այս առիթով արժե հիշատակել, որ հենց Պոլիտեխնիկի ծնունդն է մեծ իմաստով սկիզբ դրել տեխնիկական գիտությունների և տեխնոլոգիական նորաստեղծության զարգացմանը Հայաստանում: Իրոք, 1933-ի մարտի վերջին, այսինքն՝ ինստիտուտի հիմնումից մոտ մեկ ամիս հետո, Հայաստանի Ժողկոմխորհի որոշմամբ այստեղ կազմակերպվել է առաջին գիտահետազոտական խումբը՝ Ժամանակի անվանի քիմիկոս, պրոֆ. Ստեփան Ղամբարյանի ղեկավարությամբ, որի աշխատանքների արդյունքում 1940-ին Հայաստանում, առաջինը աշխարհում, սինթեզվել է արհեստական քլորապրենային կաուչուկ: Այնուհետև գիտությունը դարձավ Պոլիտեխնիկի պատմության անբաժանելի ուղեկիցը, նրա գործունեության կարևորագույն բաղադրամասը՝ ապահովելով ինստիտուտին միութենական և միջազգային լայն ճանաչում: Այսօր մենք հարգանքի տուրք պետք է մատուցենք պոլիտեխնիկցի գիտնականների առաջին սերնդին, որոնց անունների հետ է կապված ճարտարագիտության և արտադրության շատ ճյուղերի սկզբնավորումը Հայաստանում:

Հավատարիմ իր առաքելությանը և առաջնորդվելով զլրբալ հեռանկարով՝ համալսարանը ձգտում է դառնալ տարածաշրջանային գիտատեխնոլոգիական առաջատար կենտրոն՝ պատրաստ աջակցելու ազգային տնտեսության իննվացիոն զարգացմանն ու միջազգային մրցունակության բարձրացմանը: Որպես համալսարանի գլխավոր գիտական հանդես՝ նորաստեղծ Բանբերը կոչված է առավելագույնս նպաստելու այս նպատակների իրականացմանը, ինչն իրական մարտահրավեր և լուրջ փորձություն է ամսագրի համար:

Եզրափակելով խոսքս, հանդեսի խմբագրական խորհրդի անունից շնորհավորում եմ պոլիտեխնիկական ողջ համայնքին հոբելյանի առթիվ, իսկ մեր Բանբերին ցանկանում նոր ձեռքբերումներ ու կայուն առաջընթաց՝ համալսարանին համաքայլ և հանուն համալսարանի:

ՅՈՒՐԻ ՍԱՐԳՍՅԱՆ  
ՀՊՃՀ Բանբերի գլխավոր խմբագիր

## О Т Р Е Д А К Т О Р А

Прошёл год с основания обновлённого Вестника ГИУА, и сегодня можно подвести первые итоги. Прежде всего можно с уверенностью сказать, что успешно стартовали все пять серий Вестника, изданные двумя номерами в год. Журнал имеет широкий научный охват и представляет почти все основные отрасли технических наук, а публикуемые в нём научные и обзорные статьи отражают новейшие результаты научных исследований, выполненных на кафедрах и в научных лабораториях университета в рамках местных и международных грантовых программ и университетских исследовательских планов. С другой стороны, в публикациях всех серий Вестника ощутимо участие научных партнёров университета и отдельных внеуниверситетских авторов, а также молодых исследователей, особенно аспирантов и магистрантов. Наконец, растущее из месяца в месяц число посетителей сайта Вестника свидетельствует, что постепенно повышается интерес к журналу и поднимается его значимость.

Символично, что первая годовщина Вестника совпадает по времени с 80-летним юбилеем Политехника. По этому торжественному случаю уместно вспомнить, что именно рождение Политехника положило начало развитию технических наук и технологической инновации в Армении. Действительно, в конце марта 1933г., т.е. через месяц после учреждения института, постановлением Совнаркома Советской Армении здесь была организована первая исследовательская группа под руководством знаменитого химика - профессора Степана Гамбаряна, а в результате этих исследований уже в 1940г. в Армении, впервые в мировой практике, был синтезирован искусственный хлоропреновый каучук. С тех пор наука стала неразлучным историческим спутником Политехника и важнейшей составляющей его деятельности, которая принесла институту широкое общесоюзное и международное признание. Сегодня мы должны отдать дань уважения учёным первого поколения Политехника, с именами которых связаны истоки многих отраслей производства и инженерии в Армении.

Будучи верным своей исторической миссии и руководствуясь глобальной перспективой, университет стремится стать одним из ведущих научно-технических центров в регионе, готовым оказывать поддержку инновационному развитию и повышению международной конкурентоспособности национальной экономики. Как главное научное периодическое издание университета, Вестник призван всячески содействовать осуществлению этих целей, что является настоящим вызовом и серьёзным испытанием для журнала.

В заключение от имени редакционного совета хотелось бы поздравить всю политехническую общину со славным юбилеем, а нашему Вестнику пожелать новых достижений и устойчивого прогресса вместе с университетом и во благо университета.

Главный редактор Вестника ГИУА  
ЮРИЙ САРКИСЯН

## **EDITORIAL**

A year has passed since the foundation of the renovated SEUA Proceedings and the first results can be summarized. First of all, we can say with confidence that all the 5 series of the Proceedings have started successfully with their 2 semi-annual issues. The journal has quite a broad scope of coverage presenting almost all the main branches of technical sciences while the scientific and review papers reflect the newest results of current research implemented by the academic departments and research labs of SEUA within local and international grant programs and institutional R&D plans. On the other hand, we are pleased to mention the significant input of the SEUA research partners and other external authors in publications of all the 5 series, as well as the growing participation of young researchers, especially, doctoral and master students. Finally, the growing number of visits to the Proceedings web-site from month to month indicates the increasing visibility and interest to the Journal.

It is symbolic that the publication of renovated Proceedings coincides in time with the 80<sup>th</sup> anniversary of Polytech/SEUA. On this solemn occasion, it is appropriate to mention that actually the foundation of Polytech initiated in large the development of technical sciences and technological innovation in Armenia. Indeed, at the end of March, 1933, just a month after the start of Polytech, by the resolution of the People Commissars Council of Soviet Armenia, the first research group was organized headed by the prominent chemist Professor Stepan Ghambaryan, and in 1940, for the first time in the world practice, artificial chloropren rubber was synthesized in Armenia. Since then, science is the historical companion and inseparable part of Polytech which brought worldwide recognition to the institution. Today we should give tribute to the first generation of Polytech scientists with whose names the origins of many branches of industry and engineering in Armenia are connected.

Committed to its mission, and guided by a global perspective, SEUA aspires to become a leading regional center of science and technology, ready to support the innovative development and international competitiveness of national economy. As the main scientific periodical of the University the newly established Proceedings should be able to support the realization of these goals what is a real challenge and a serious test for the journal.

In conclusion, on behalf of the editorial board I would like to congratulate the whole polytechnic community with the SEUA 80<sup>th</sup> anniversary, and wish our journal new achievements and sustainable progress together with the University and for the benefit of the University.

**YURI SARKISSYAN**  
Editor in Chief, Proceedings of SEUA