

Журнал публикует статьи о новых конкретных результатах законченных оригинальных и особенно имеющих приоритетный характер исследований в области инноваций, а также в области физико-математических и технических наук по группам специальностей (в соответствии с распоряжением Минобрнауки России от 28.12.2018 г. № 90-р):

Физико-математические науки

01.04.07 – Физика конденсированного состояния

01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии

05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

05.12.14 – Радиолокация и радионавигация

Технические науки

01.04.07 – Физика конденсированного состояния

01.04.10 – Физика полупроводников

01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты

05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

05.12.07 – Антенны, СВЧ устройства и их технологии

05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

05.12.14 – Радиолокация и радионавигация

Все рукописи рецензируются, по результатам рецензирования редколлегия принимает решение о целесообразности опубликования материалов. Для авторов публикация является бесплатной.

Редакция журнала «Доклады АН ВШ РФ» просит авторов при подготовке статей строго соблюдать правила, доступные по адресу <http://journals.nstu.ru/doklady/rules>. Статьи, оформленные с нарушением правил, отклоняются без рецензирования.

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
ДОКЛАДЫ  
АКАДЕМИИ НАУК  
ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

2020

июль–сентябрь

№ 3 (48)



*Выходит четыре раза в год*

ISSN 1727-2769

**Учредители**

*Академия наук высшей школы России  
Новосибирское отделение Академии наук высшей школы*

**Главный редактор**

А.Г. Вострецов, д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки РФ

**Заместитель главного редактора**

В.Н. Васюков, д-р техн. наук, проф.

**Редакционный совет**

М. Грайцар, PhD, проф. (Словакия)  
Д.В. Винников, д-р техн. наук, проф. (Эстония)  
А. Загоскин, PhD (Великобритания)  
Е.В. Ильичев, д-р физ.-мат. наук, проф. (Германия)  
М.Н. Клымаш, д-р техн. наук, проф. (Украина)  
К.Ю. Арутюнов, д-р физ.-мат. наук, проф.  
А.В. Бурдаков, д-р физ.-мат. наук, проф.  
И.С. Грузман, д-р техн. наук, проф.  
А.О. Давидов, д-р техн. наук  
В.П. Драгунов, д-р техн. наук, доц.  
С.Л. Елистратов, д-р техн. наук  
А.И. Легалов, д-р техн. наук, проф.  
Г.В. Майер, д-р физ.-мат. наук, проф., засл. деятель науки РФ  
В.Ю. Нейман, д-р техн. наук, проф.  
О.В. Нос, д-р техн. наук, проф.  
В.Я. Рудяк, д-р физ.-мат. наук, проф.  
А.А. Спектор, д-р техн. наук, проф.  
С.П. Халютин, д-р техн. наук, проф.  
С.А. Харитонов, д-р техн. наук, проф.  
В.Д. Юркевич, д-р техн. наук, проф.

**Ответственный секретарь**

Д.О. Соколова, канд. техн. наук

*Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций в 2002 г. (свидетельство ПИ № 77-11517 от 04.01.2002 г.)*

Адрес редакции, издателя: 630073, Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, НГТУ, корп. 1, ком. 326, телефон: (383) 346-15-37, факс: (383) 346-02-09. Email: danvshrf@corp.nstu.ru

© Новосибирское отделение АН ВШ, 2020 г.

SCIENTIFIC JOURNAL

**PROCEEDINGS  
OF THE RUSSIAN HIGHER SCHOOL  
ACADEMY OF SCIENCES**

---

2020

July – September

№ 3 (48)

---



*Journal is published quarterly*

ISSN 1727-2769

*Journal was established by*

*Russian Higher Education Academy of Science  
Novosibirsk Branch of Higher Education Academy of Science*

**Chief Editor**

A.G. Vostretsov, D.Sc. (Eng.), Prof., Honoured Science Worker of Russian Federation

**Deputy Chief Editor**

V.N. Vasyukov, D.Sc. (Eng.), Prof.

**Editorial Council**

M. Grajcar, PhD, Prof. (Slovakia)  
D.V. Vinnikov, D.Sc. (Eng.), Prof. (Estonia)  
A.M. Zagoskin, PhD (United Kingdom)  
E.V. Ilyichev, D.Sc. (Phys.&Math.), Prof. (Germany)  
M.M. Klymash, D.Sc. (Eng.), Prof. (Ukraine)  
K.Yu. Arutyunov, D.Sc. (Phys.&Math.), Prof.  
A.V. Burdakov, D.Sc. (Phys.&Math.), Prof.  
I.S. Gruzman, D.Sc. (Eng.), Prof.  
A.O. Davidov, D.Sc. (Eng.)  
V.P. Dragunov, D.Sc. (Eng.), Assoc. Prof.  
S.L. Elistratov, D.Sc. (Eng.)  
A.I. Legalov, D.Sc. (Eng.), Prof.  
G.V. Mayer, D.Sc. (Phys.&Math.), Prof., Honoured Science Worker of Russian Federation  
V.Yu. Neyman, D.Sc. (Eng.), Prof.  
O.V. Nos, D.Sc. (Eng.), Prof.  
V.Ya. Rudyak, D.Sc. (Phys.&Math.), Prof.  
A.A. Spector, D.Sc. (Eng.), Prof.  
S.P. Khaljutin, D.Sc. (Eng.), Prof.  
S.A. Haritonov, D.Sc. (Eng.), Prof.  
V.D. Yurkevich, D.Sc. (Eng.), Prof.

**Executive Secretary**

D.O. Sokolova, C.Sc.(Eng.)

Editor and Publisher Address: Office 326, 20 bld. 1, K. Marx Prospect, Novosibirsk, 630073, Russian Federation. Tel: +7 (383) 346-15-37. Fax: +7 (383) 346-02-09. Email: danvshrf@corp.nstu.ru

© Novosibirsk Branch of Higher Education Academy of Science, 2020

ДОКЛАДЫ АН ВШ РФ

2020

июль–сентябрь

№ 3 (48)

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Вольхин Д.И., Девятков Г.Н.**

Собственные параметры идеального четырехполюсника  
для согласования малошумящих усилителей ..... 7

**Девятков Г.Н.**

Условия физической реализуемости типовой составляющей  
 $z(y)$ -матрицы согласующего четырехполюсника общего вида  
в сосредоточенном элементном базисе ..... 13

**Равад Дееб**

Влияние угла атаки на теплообменные и гидродинамические  
характеристики шахматного пучка труб каплевидной формы в  
поперечном обтекании ..... 21

## СОДЕРЖАНИЕ

---

**Елиин А.И., Кожухов В.В., Елиин П.А.**

Основы проектирования индуктивно-кондуктивных  
нагревателей .....37

**Калачиков А.А., Щелкунов Н.С.**

Построение аналитической модели радиоканала ММО  
на основе аппроксимации полной корреляционной матрицы .....52

**Пальчикова И.Г., Карамшук Е.В., Смирнов Е.С.,**

**Пальчиков Е.И., Самойленко М.С.**  
Многофункциональный полупроводниковый осветитель .....62

---

## CONTENTS

### TECHNICAL SCIENCES

***Volkhin D.I., Devyatkov G.N.***

Own parameters of an ideal two-port for low noise matching .....7

***Devyatkov G.N.***

Conditions for the physical realizability of a typical component  
z(y)-matrix of a matching quadrupole of a general form  
in a concentrated elemental basis .....13

***Deeb Rawad***

Effect of angle of attack on heat transfer and hydrodynamic  
characteristics for staggered drop-shaped tubes bundle  
in cross-flow .....21

## CONTENTS

---

***Elshin A.I., Kozhukhov V.V., Elshin P.A.***

Fundamentals of designing inductive-conductive heaters.....37

***Kalachikov A.A., Shelkunov N.S.***

Construction of analytical wireless MIMO channel model  
based on full correlation matrix approximation .....52

***Palchikova I.G., Karamshuk E.V., Smirnov E.S.,***

***Palchikov E.I., Samoilenko M.S.***

Multi-functional semiconductor lighting.....62

---