

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОТЧЕТ

о научной деятельности кафедры радиоэлектроники Института физики

за __2016__ год

Казань

_____КАЗАНЬ_____

(город)

I. Сведения о наиболее значимых научных результатах НИР

1. (кафедры радиоэлектроники)

1. Наименование результата:

Методика обработки пространственных корреляций крупномасштабных неоднородностей электронной плотности по данным анализа GPS/ГЛОНАСС сигналов и оптическим измерениям с помощью ПЗС камер

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория	<input type="checkbox"/>
- метод	<input type="checkbox"/>
- гипотеза	<input type="checkbox"/>
- другое (расшифровать):	<input type="checkbox"/>

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- методика, алгоритм	<input checked="" type="checkbox"/>
- технология	<input type="checkbox"/>
- устройство, установка, прибор, механизм	<input type="checkbox"/>
- вещество, материал, продукт	<input type="checkbox"/>
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	<input type="checkbox"/>
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	<input type="checkbox"/>
- программное средство, база данных	<input type="checkbox"/>
- другое (расшифровать):	<input type="checkbox"/>

3. Результат получен в Приоритетном направлении развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	<input type="checkbox"/>
- Индустрия наносистем	<input type="checkbox"/>
- Информационно-телекоммуникационные системы	<input checked="" type="checkbox"/>
- Науки о жизни	<input type="checkbox"/>
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	<input type="checkbox"/>
- Рациональное природопользование	<input type="checkbox"/>
- Транспортные и космические системы	<input type="checkbox"/>
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	<input type="checkbox"/>

4. Коды ГРНТИ:

29.27.21

5. Назначение:

На основе измерений искусственного оптического свечения на различных длинах волн (с различными потенциалами возбуждения) можно судить о функции распределения и концентрации таких электронов. Подобные измерения также используют для изучения положения пятна свечения на небосводе в зависимости от ориентации диаграммы направленности нагревного стенда, неоднородной структуры возмущённой области, перемещений ионосферной плазмы в возмущённой области. По совместным измерениям крупномасштабных неоднородностей электронной плотности по данным анализа GPS/ГЛОНАСС сигналов и оптическим измерениям пятна искусственного свечения ионосферы в красной линии ($\lambda=630$ нм), можно сделать выводы, об области генерации искусственного оптического свечения и её зависимости от используемых режимов воздействия.

6. Описание, характеристики:

Одним из информативных методов исследования крупномасштабной структуры возмущенной области (ВО) ионосферы является измерение искусственной модуляции свечения ночного неба при воздействии на неё мощными радиоволнами. В тоже время, крупномасштабные неоднородности с размерами 5–50 км могут также эффективно изучаться с помощью двухчастотного радиопросвечивания сигналами спутников систем GPS или ГЛОНАСС микроволнового диапазона. В этом случае происходит измерение полного электронного содержания (ПЭС) на траектории движения навигационного спутника (НС) пролетающего над ВО. Наблюдаемые величины вариаций ПЭС и их характерные периоды в отсутствие ветровых движений соответствуют масштабам неоднородностей поперек луча зрения 20–60 км. Эти масштабы сравнимы с поперечными размерами пятен искусственного оптического свечения ионосферы. Принимая во внимание данное обстоятельство, представляет интерес задача синхронного измерения

вариаций ПЭС зарегистрированных при пролете спутника над возмущенной областью ионосферы с вариациями искусственного оптического свечения ионосферы в красной линии оптического спектра атомарного кислорода измеренными с помощью ПЭС-камеры в этот же момент времени. Подобные измерения позволят сравнить полученные данные с результатами численного моделирования, согласно которым наиболее сильное электрическое поле волны накачки и, соответственно, наиболее сильные плазменные волны, ускоряющие электроны до потенциала возбуждения оптических уровней сосредоточены в области пониженной электронной концентрации, а так же сделать выводы, об области генерации искусственного оптического свечения и её зависимости от используемых режимов воздействия.

7. Преимущества перед известными аналогами:

аналогов нет

8. Область(и) применения:

Исследование явлений, происходящих в ионосферной плазме при антропогенных и естественных возмущениях, с помощью совместного использования радиофизических и оптических методов диагностики

9. Правовая защита:

статья

10. Стадия готовности к практическому использованию:

содержание методики докладывалось на всероссийских конференциях (XXV Всероссийская открытая конференция «РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН»; XI ежегодная конференция "Физика плазмы в солнечной системе") и опубликовано (Ученые записки Казанского университета. Серия Физико-математические науки. – 2016. – Т. 158, Кн. 3. – В печати)

11. Авторы:

Когогин Д.А., Насыров И.А., Дементьев В.О.

Подготовить данные в виде списка публикаций по каждому пункту в формате doc (Word)

3.1. Монографии* (индивидуальные и коллективные), изданные:

3.1.1. – зарубежными издательствами (все зарубежье, искл. Россию);

3.1.2. – российскими издательствами,

из них: - издательством “Высшая школа”;

- издательскими структурами КФУ;

- прочими издательствами РФ.

1. Овчинников М. Н., Куштанова Г. Г., Гаврилов А. Г. Любопытные факты и особенности исследований пластов методом фильтрационных волн давления. — М.–Ижевск: Институт компьютерных исследований. - 2015. —120 с. -п.л. 7. - ISBN 978-5-4344-0327-6.

3.2. Сборники научных трудов – перечень с названиями сборников, изданных университетом (научных конференций, симпозиумов, чтений, а также тематические сборники трудов ученых, аспирантов и студентов, каталоги и сборники научных достижений, выпуски периодических изданий в области науки и техники):

3.2.1. – международных и всероссийских конференций, симпозиумов;

3.2.2. – другие сборники.

3.3. Учебники и учебные пособия* (а также, переиздания учебников):

3.3.1. с грифом учебно-методического объединения (УМО) вузов или научно-методического совета (НМС) Минобрнауки России о допустимости или рекомендовании использования в качестве учебника (учебного пособия);

3.3.2. с грифом Минобрнауки России: "Допущено в качестве ..." или "Рекомендовано в качестве ...";

3.3.3. с грифами других федеральных органов исполнительной власти;

3.3.4. с другими грифами.

1. Насыров И.А. Установка и настройка MiKTeX / И.А. Насыров – Казань: Институт физики КФУ, 2016 – 50 с. (3,2 п.л.), электронный ресурс.

2. ЭОР Математическое моделирование геофизических процессов». Овчинников М.Н., Куштанова Г.Г., 2016. <http://do.kpfu.ru/course/view.php?id=1870>

3. Куштанова, Г.Г. Термодинамика подземной гидросферы и пограничной атмосферы (часть 2): учебно-методическое пособие / Г.Г. Куштанова, М.Н. Овчинников. - Казань: Казанский федеральный университет, 2015.- с.55. п.л. 3,5.

4. Овчинников, М.Н. Средства контроля гидродинамических потоков в скважинных условиях и расчеты фильтрационных параметров пластов: учеб.–метод. пособие / М.Н. Овчинников, Г.Г. Куштанова, А.Г. Гаврилов, – Казань: Казан. ун-т. - 2016. –С. 96. п.л. 5,6. http://repository.kpfu.ru/?p_id=13927

5. ЭОР "Физика диэлектриков" Гусев Ю.А., Васильева М.А., 2016 г. <http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=1603>

К отчету приложить ксерокопию титульного листа изданной книги с формулировкой грифа.

3.4. Статьи, опубликованные сотрудниками структурного подразделения (в т.ч. в сборниках научных трудов, указанных в п.2):

3.4.1. – в изданиях, включенных в базу цитирования:

Web of Science,

1. Nasyrov, I.A The measurement of the ionospheric total content variations caused by a powerful radio emission of “Sura” facility on a network of GNSS-receivers / I.A Nasyrov, D.A. Kogogin, A.V. Shindin, S.M. Grach, R.V. Zagretdinov // *Advances in space research.*- 2016. - V.57. - 1015-1020.
2. Solonina, I.A. Dielectric spectroscopy of amino alcohols at low temperatures / I.A. Solonina, M.A. Vasilyeva, A. Greenbaum, Yu.A. Gusev, I.V. Lounev, M.N. Rodnikova, Yu. Feldman // *Russian Journal of Physical Chemistry A.* – 2016. – V. 90 (1). – P. 117-121.
3. Galikhanov, E. Study of Polylactic Acid Electret by Dielectric Spectroscopy / E. Galikhanov, I. Lounev, A. Guzhova, Y. Gusev, M. Galikhanov, M. Vasilyeva // *AIP Conference Proceedings.* – 2016. – V. 1722. – P. 290002-1–290002-4
4. Guzhova, A.A. Study of electret state in polylactic acid with nanosized filler by dielectric spectroscopy / A.A. Guzhova, I.V. Lounev, M.F. Galikhanov, Yu.A. Gusev, M.A. Vasilyeva, E.M. Galikhanov // *AIP Conference Proceedings.* – 2016. – V. 1748. – P. 020007-1–020007-4
5. Popov, I.I. The mechanism of the dielectric relaxation in water / I. Popov, P. Ben Ishai, A. Khamzin and Y. Feldman // *PCCP Physical Chemistry and Chemical Physics.* -2016. -V. 18. -P.13941-13953
6. Kurzweil-Segev, Y. The role of the confined water in the dynamic crossover of hydrated lysozyme powders / Y. Kurzweil-Segev, A. Greenbaum (Gutina), I. Popov, D. Golodnitsky, Yu. Feldman // *PCCP Physical Chemistry and Chemical Physics.* -2016. -V. 18. -P. 10992-10999
7. Arkhipov, V.P. Filippov Dynamic and structural properties of oxyethylated isononylphenols / V.P. Arkhipov, S.A. Bogdanova, Z.S. Idiyatullin, I.V. Lunev, A.V. Filippov // *Mendeleev Comm.* -2016. -V.26.- P.355-357.

Scopus, (включая WOS)

1. Nasyrov, I.A The measurement of the ionospheric total content variations caused by a powerful radio emission of “Sura” facility on a network of GNSS-receivers / I.A Nasyrov, D.A. Kogogin, A.V. Shindin, S.M. Grach, R.V. Zagretdinov // *Advances in space research.*- 2016. - V.57. - 1015-1020.
2. Рябченко, Е.Ю. Применение системы web- мониторинга данных геолого-технологических исследований / Е.Ю. Рябченко, А.Ю.Шемахин, О.Н.Шерстюков, Е.В.Данилов, И.В.Филин, М.Н.Овчинников // *Нефтяное хозяйство* -2015.- № 12 (1107).-С. 149-151. ISSN 0028-2448, SCOPUS, WOS-RSCI.
3. Ovchinnikov, M.N. Nonlocal heat transfer in two-dimensional Lennard-Jones crystal / M.N.Ovchinnikov, G.G Kushtanova // *Application of the molecular dynamics method. Results in Physics.* -2016. –pp.258-262. DOI : 10.1016/j.rinp.2016.05.003, ISSN: 2211-3797, SCOPUS.
4. Gumerov, R.I. Results of Observations of Asteroids at the Russian–Turkish RTT 150 Telescope from 2004–2013 / R.I. Gumerov, I. M. Khamitov, L. A. Hudkova, N. V. Maigurova, G. I. Pinigin, O. M. Kochetova, Yu. A. Chernetenko, Z. Aslan, A. V. Pomazan, and V. F. Kryuchkovskiy // *Kinematics and Physics of Celestial Bodies.*- 2015.- V. 31(6).- P. 286–295.
5. Marfin, E.A., On the selection of the optimal mode of the wave stimulation in oil production / E.A. Marfin, A.A. Abdrashitov, Y.I. Kravtsov // *7th EAGE Saint Petersburg International Conference and Exhibition: Understanding the Harmony of the Earth's Resources Through Integration of Geosciences.* -2016. DOI: 10.3997/2214-4609.201600094

6. Meletev, I.S. The use of spectral sound meter in the study of the physical properties of oil and gas reservoirs / I.S. Meletev, E.A. Marfin, R.R. Gaifutdinov // 12th Conference and Exhibition Engineering Geophysics -2016. DOI: 10.3997/2214-4609.201600333
7. Solonina, I.A. Dielectric spectroscopy of amino alcohols at low temperatures / I.A. Solonina, M.A. Vasilyeva, A. Greenbaum, Yu.A. Gusev, I.V. Lounev, M.N. Rodnikova, Yu. Feldman // Russian Journal of Physical Chemistry A. – 2016. – V. 90 (1). – P. 117-121.
8. Galikhanov, E. Study of Polylactic Acid Electret by Dielectric Spectroscopy / E. Galikhanov, I. Lounev, A. Guzhova, Y. Gusev, M. Galikhanov, M. Vasilyeva // AIP Conference Proceedings. – 2016. – V. 1722. – P. 290002-1–290002-4
9. Guzhova, A.A. Study of electret state in polylactic acid with nanosized filler by dielectric spectroscopy / A.A. Guzhova, I.V. Lounev, M.F. Galikhanov, Yu.A. Gusev, M.A. Vasilyeva, E.M. Galikhanov // AIP Conference Proceedings. – 2016. – V. 1748. – P. 020007-1–020007-4
10. Ovchinnikov, M.N. Time dimension parameters of the dual-porosity reservoir determination using periodic hydraulic pulse testing / M.N. Ovchinnikov, G.G. Kushtanova // American Journal of Environmental Sciences. – 2016. –V.9. –P. 328-333, DOI : 10.3844/ajessp.2016.328.333
11. Ovchinnikov, M.N. EFFECTIVE MATRIX BLOCK SIZES IN PERCOLATION MODEL AND FILTRATIONAL PARAMETERS OF FRACTURED ENVIRONMENTS / M.N. Ovchinnikov, G.G. Kushtanova // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. - 2016. -V.11(13). pp.8139-8143. ISSN 1819-6608 (ARPN)
12. Popov, I.I. The mechanism of the dielectric relaxation in water / I. Popov, P. Ben Ishai, A. Khamzin and Y. Feldman // PCCP Physical Chemistry and Chemical Physics. -2016. -V. 18. -P.13941-13953
13. Kurzweil-Segev, Y. The role of the confined water in the dynamic crossover of hydrated lysozyme powders / Y. Kurzweil-Segev, A. Greenbaum (Gutina), I. Popov, D. Golodnitsky, Yu. Feldman //PCCP Physical Chemistry and Chemical Physics. -2016. -V. 18. -P. 10992-10999
14. Arkhipov, V.P. Filippov Dynamic and structural properties of oxyethylated isononylphenols / V.P. Arkhipov, S.A. Bogdanova, Z.S. Idiyatullin, I.V. Lunev, A.V. Filippov // Mendeleev Comm. -2016. -V.26.- P.355-357.

РИНЦ,

1. Кравцов, Я.И. Сквжинные излучатели колебаний давления для интенсификации добычи нефти / Я.И. Кравцов, А.А. Абдрашитов, Е.А. Марфин // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса, -2016. -№5. -С.27-31.
2. Кравцов, Я.И. Повышение эффективности метода парогравитационного дренажа за счет волнового воздействия на пласт / Я.И. Кравцов, Е.А. Марфин, А.А. Абдрашитов // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. -2016. -№5. -С.35-39.
3. Марфин, Е.А. Влияние ультразвука на извлечение жидкости из влажных образцов грунта // Нефтепромысловое дело. -2016. -№7. -С.22-26.
4. Solonina, I.A. Dielectric spectroscopy of amino alcohols at low temperatures / I.A. Solonina, M.A. Vasilyeva, A. Greenbaum, Yu.A. Gusev, I.V. Lounev, M.N. Rodnikova, Yu. Feldman // Russian Journal of Physical Chemistry A. – 2016. – V. 90 (1). – P. 117-121.

[Social Sciences Citation Index](#) (база по социальным наукам),

[Arts and Humanities Citation Index](#) (база по искусству и гуманитарным наукам).

- в прочих зарубежных изданиях;

3.4.2. – в российских изданиях, рекомендованных ВАК (см. сайт КФУ: Наука /Справочники/ Перечень) российских рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук, в редакции 2012 года.

1. Кравцов, Я.И. Скважинные излучатели колебаний давления для интенсификации добычи нефти / Я.И. Кравцов, А.А. Абдрашитов, Е.А. Марфин // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2016. - №5. -С. 27-31.
2. Гужова, А.А. Диэлектрические свойства короноэлектретов на основе полилактида [Текст] / А.А. Гужова, И.В. Лунев, М.А. Васильева, Э.М. Галиханов, Ю.А. Гусев, М.Ф. Галиханов // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18, № 20. – С. 29-32.

- в прочих российских изданиях.

1. Когогин, Д.А. Пространственная корреляция крупномасштабных неоднородностей электронной плотности и искусственного оптического свечения в возмущенной мощным радиоизлучением ионосфере /Д.А. Когогин, И.А.Насыров, С.М. Грач, А.В. Шиндин // Труды XXV Всероссийской открытой научной конференции «Распространение радиоволн». - Томск: ИОА РАН, 2016. - С. 195-198.
2. Шиндин, А.В. Искусственное оптическое свечение ионосферы при воздействии мощным КВ радиоизлучением: пространственные характеристики при двухпозиционных наблюдениях / А. В. Шиндин, Д.А. Когогин, А.Б. Белецкий, С.М. Грач, В.В. Клименко, И.А. Насыров, Е.Н. Сергеев, А.В. Якимов // Труды Научной конференции по радиофизике. - Нижний Новгород: ННГУ, 2016. - С. 78-80.

3.5. Тезисы докладов, опубликованные *сотрудниками* структурного подразделения (в т.ч. в сборниках научных трудов, указанных в п.2):

3.5.1. – в зарубежных изданиях;

1. Guzhova, A.A. Study of Electret State in Polylactic Acid with Nanosized Filled by Dielectric Spectroscopy / A.A. Guzhova, I. Lounev, M.F. Galikhanov, Yu.A. Gusev, M.A. Vasilyeva, E.M. Galikhanov // Abstract Book, 5th International Scientific Conference State-of-the-art Trends of Scientific Research of Artificial and Natural Nanoobjects – STRANN, 26–29 April 2016, Saint Petersburg, Russia. – P. 200-203. http://www.strann.org/archive/conf_2016
2. Popov, I. The mechanism of the dielectric relaxation in water/ I. Popov, P. Ben Ishai, A. Khamzin and Y. Feldman //Abstract Book, 9th International Conference on Broadband Dielectric Spectroscopy and its Applications, Pisa, Italy, 2016, 11-16 September, O-2.
3. Greenbaum (Gutina), A./ Hydration shell dynamics driven by protein interface/ A. Greenbaum (Gutina), Y. Kurzweil-Segev, I. Popov, D. Golodnitsky and Yu. Feldman //Abstract Book, 9th International Conference on Broadband Dielectric Spectroscopy and its Applications, Pisa, Italy, 2016, 11-16 September, P-7.

3.5.2. – в российских изданиях.

1. Когогин Д.А. Исследование динамики крупномасштабных возмущений ионосферной плазмы, зарегистрированных вдоль геомагнитной широты станда «Сура» методом радиопросвечивания сигналами спутниковых систем /Д.А. Когогин, И.А. Насыров,

- С.М. Грач, А.В. Шиндин, Р.В. Загретдинов // XI ежегодная конференция «Физика плазмы в солнечной системе»: сб. тезисов / ИКИ РАН. – 2016.- С. 69.
2. Когогин Д.А. Пространственная корреляция крупномасштабных неоднородностей электронной плотности и искусственного оптического свечения в линии 630 нм в возмущенной мощным радиоизлучением ионосфере /Д.А. Когогин, И.А. Насыров, С.М. Грач, А.В. Шиндин // XI ежегодная конференция «Физика плазмы в солнечной системе»: сб. тезисов / ИКИ РАН. – 2016.- С. 81.
 3. Шиндин А.В. Оптическое свечение ионосферы при воздействии мощным КВ радиоизлучением: пространственные характеристики при двухпозиционных наблюдениях; особенности при частоте воздействия вблизи 4-й электронной гирогармоники /А.В. Шиндин, Д.А. Когогин, А.Б. Белецкий, С.М. Грач, В.В. Клименко, И.А. Насыров, Е.Н. Сергеев // XI ежегодная конференция «Физика плазмы в солнечной системе»: сб. тезисов / ИКИ РАН. – 2016.- С. 63.
 4. Шиндин А.В. Пространственные характеристики области генерации искусственного оптического свечения ионосферы в линии 630 нм при воздействии на неё мощным КВ радиоизлучением / А.В. Шиндин, С.М. Грач, Д.А. Когогин, В.В. Клименко, И.А. Насыров, Е.Н. Сергеев // XI ежегодная конференция «Физика плазмы в солнечной системе»: сб. тезисов / ИКИ РАН. – 2016.- С. 64.
 5. Кравцов Я.И., Марфин Е.А., Абдрашитов А.А. Пульсирующее течение газа в акустическом резонаторе // Материалы XI Международной конференции по неравновесным процессам в соплах и струях (NPNJ'2016), 25–31 мая 2016 г., Алушта. - М.: Изд-во МАИ, 2016. – С.185-187
 6. Абдрашитов А.А., Кравцов Я.И., Марфин Е.А. Скважинные генераторы упругих колебаний для интенсификации добычи высоковязкой нефти // Инновации в разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений: материалы Международной научно-практической конференция, посвященной 100-летию со дня рождения В.Д. Шашина. Казань, 7-8 сентября 2016 г. – Казань: Изд-во «Ихлас», 2016. – Т.1. – С.246-249
 7. Марфин Е.А., Кравцов Я.И., Абдрашитов А.А. Сравнительная оценка эффективности «горячих» и «холодных» методов добычи высоковязкой нефти // Инновации в разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений: материалы Международной научно-практической конференция, посвященной 100-летию со дня рождения В.Д. Шашина. Казань, 7-8 сентября 2016 г. – Казань: Изд-во «Ихлас», 2016. – Т.2. – С.182-184
 8. Вахитова Э.С., Абдрашитов А.А. Электроакустическая аналогия резонатора Гельмгольца с двумя горлами // Проблемы теплообмена и гидродинамики в энергомашиностроении: Материалы докладов X школы-семинара молодых ученых и специалистов академика РАН В.Е. Алемасова. Казань, 13 – 15 сентября 2016 г. – Казань: КазНЦ РАН, 2016. – С. 151-154.
 9. Ветошко Р.А., Абдрашитов А.А. Исследование характеристик акустического резонатора // Проблемы теплообмена и гидродинамики в энергомашиностроении: Материалы докладов X школы-семинара молодых ученых и специалистов академика РАН В.Е. Алемасова. Казань, 13 – 15 сентября 2016 г. – Казань: КазНЦ РАН, 2016. – С.155-158.
 10. Мардегалюмов М.М., Абдрашитов А.А., Марфин Е.А. Исследование процесса возбуждения проточного резонатора Гельмгольца с двумя горлами // Проблемы теплообмена и гидродинамики в энергомашиностроении: Материалы докладов X школы-семинара молодых ученых и специалистов академика РАН В.Е. Алемасова. Казань, 13 – 15 сентября 2016 г. – Казань: КазНЦ РАН, 2016. – С.205-208.
 11. Ефремова О.Е. Марфин Е.А. Исследование влияние ультразвука на извлечение жидкости из глинодержащих образцов пористых сред // Проблемы теплообмена и гидродинамики в энергомашиностроении: Материалы докладов X школы-семинара молодых ученых и специалистов академика РАН В.Е. Алемасова.

- Казань, 13 – 15 сентября 2016 г. – Казань: КазНЦ РАН, 2016. – С.175-178.
12. Кирпичникова Т.А., Гарифьянов Б.А., Марфин Е.А. Характеристики акустических шумов при фильтрации газа в пористых средах // Проблемы теплообмена и гидродинамики в энергомашиностроении: Материалы докладов X школы-семинара молодых ученых и специалистов академика РАН В.Е. Алемасова. Казань, 13 – 15 сентября 2016 г. – Казань: КазНЦ РАН, 2016. – С.339-341.
 13. Яганова А.Е., Марфин Е.А. Моделирование пульсирующего течения жидкостей в капилляре // Проблемы теплообмена и гидродинамики в энергомашиностроении: Материалы докладов X школы-семинара молодых ученых и специалистов академика РАН В.Е. Алемасова. Казань, 13 – 15 сентября 2016 г. – Казань: КазНЦ РАН, 2016. – С.140-142.

** - в библиографическом описании монографий, учебников и учебных пособий с грифами, обязательно(!) указание тиража и объема в условно-печатных листах.*

Зав. кафедрой радиоэлектроники

Овчинников М.Н.