

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
АЛЬ-ФАРАБИ**

**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

**НАЦИОНАЛЬНАЯ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ  
ЛАБОРАТОРИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА**

# **СБОРНИК ТЕЗИСОВ**

**Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых,  
«ФАРАБИ ЭЛЕМИ»  
9-12 апреля, 2018 г.**

## ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ:

**СЕКЦИЯ 1.** Теоретическая физика. Ядерная физика

**СЕКЦИЯ 2.** Теплофизика и техническая физика. Стандартизация, сертификация и метрология

**СЕКЦИЯ 3.** Физика конденсированного состояния и нанотехнологии

**СЕКЦИЯ 4.** Физика плазмы. Компьютерная физика

**СЕКЦИЯ 5.** Радиофизика и электроника. Астрономия

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

**Председатель:** *д.ф.-м.н., проф. Давлетов А.Е.*

**Зам.председателя:** *к.ф.-м.н., доц. Лаврищев О.А.,  
доктор PhD, доц. Муратов М.М.*

**Секретари Оргкомитета:** *председатель НИРС, к.т.н., доц. Манатбаев Р.К.,  
председатель СМУ Эбдірахманов А.Р.*

**Члены Оргкомитета:** *д.ф.-м.н., проф. Архипов Ю.В., д.ф.-м.н., проф.  
Болегенова С.А., д.ф.-м.н., проф. Абишев М.Е., доктор PhD, доц. Ибраимов М.К.*

## ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

**Председатель:** *доктор PhD, ст. преп. Исанова М.К.*

**Члены Программного Комитета:** *д.ф.-м.н., проф. Аскарлова А.С., д.ф.-м.н.,  
проф. Жусупов М.А., д.ф.-м.н., проф. Жанабаев З.Ж., д.ф.-м.н., проф. Такибаев  
Н.Ж., д.ф.-м.н., проф. Дробышев А.С., д.ф.-м.н., проф. Имамбеков О.И., д.ф.-  
м.н., проф. Жаксыбекова К.А., д.ф.-м.н., проф. Жаврин Ю.И., к.ф.-м.н., проф.  
Буркова Н.А., д.ф.-м.н., проф. Юшков А.В., д.ф.-м.н., проф. Ильин А.М., д.ф.-  
м.н., проф. Приходько О.Ю., .ф.-м.н., проф. Джунушалиев В.Д., д.ф.-м.н., доц.  
Жукешов А.М., д.ф.-м.н., проф. Абдуллин Х.А., доктор PhD Бошкаев К.А.*

**Приглашенные зарубежные профессора:** *Quevedo Hernando (Universidad  
Nacional Autónoma de México, Mexico), Kim Sungwon (Ewha Womans University,  
South Korea)*

**Конференция проводится при спонсорской поддержке Научно-исследовательского института экспериментальной и теоретической физики (НИИЭТФ КазНУ им. аль-Фараби) и Национальной нанотехнологической лаборатории открытого типа (ННЛОТ, Алматы)**

- ✓ **Место проведения конференции:** Все заседания будут проходить в аудиториях физико-технического факультета КазНУ им. аль-Фараби по адресу: пр. аль-Фараби 71.

## ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕИДЕАЛЬНОЙ ОДНОКОМПОНЕНТНОЙ ПЛАЗМЫ

Дубовцев\* Д.Ю., Сызганбаева\* С.А., Сантыбаев\* Х., Ара\*\* Х., Колома\*\* Ю.

\*Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы

\*\*Валенсийский Политехнический Университет, Испания

Научные консультанты: д.ф.-м.н., профессор Архипов Ю.В., д.ф.-м.н., профессор Ткаченко И.М.

Особое место среди теоретических методов исследования плотных кулоновских систем занимает метод моментов. Суть его состоит в том, что функция линейного отклика системы может быть выражена с помощью некоторых ортогональных многочленов, вычисляемых через первые, нерасходящиеся степенные моменты мнимой части этой функции отклика, а также через параметр-функцию, обладающую определенными математическими свойствами. При этом важно, что сами моменты могут быть вычислены независимо в рамках теории линейной реакции Кубо через производные операторов плотности с использованием формализма вторичного квантования. Метод моментов позволяет восстановить динамические характеристики физической системы по статическим, задавая вид параметр-функции Неванлинны. Особую привлекательность придает возможность проведения расчетов в непертурбативных системах и для любых гамильтонианов, описывающих взаимодействия.

Настоящая работа является развитием математического метода [2,3], в рамках которого возможно вычислять кинетические, электродинамические и оптические свойства плотной плазмы, с использованием эффективных потенциалов.

Предлагаемый метод позволяет определять диэлектрические свойства и динамические характеристики плазмы без привязки к данным численного моделирования.

Последнее дает возможность теоретически рассчитать динамический структурный фактор (ДСФ) и диэлектрическую функцию (ДФ) однокомпонентной плазмы (ОКП).

### Литература:

1. Архипов Ю.В., Баимбетов Ф.Б., Давлетов А.Е., Стариков К.В. Псевдопотенциальная теория плотной высокотемпературной плазмы. – Алматы: «Қазақ Университеті» баспасы, 2002. -111с.
2. Igor M. Tkachenko, Yu.V.Arhipov, A.Askaruly. The method of moments and its application in plasma physics. – Lambert Academic Publishing, 2012. -125 с.
3. Yu.V. Arhipov, A. Askaruly, A.E. Davletov, D. Dubovtsev, Z. Donkó, P. Hartmann, I. Korolov, L. Conde, I.M. Tkachenko, Direct Determination of Dynamic Properties of Coulomb and Yukawa Classical One-Component Plasmas, Phys. Rev. Lett. v. 119, 045001, 2017.

## ТОРМОЗНАЯ СПОСОБНОСТЬ ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ ПЛАЗМЫ

Сызганбаева\* С.А., Дубовцев\* Д.Ю., Сантыбаев\* Х., Ара\*\* Х., Колома\*\* Ю.

\*Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы

\*\*Валенсийский Политехнический Университет, Испания

Научные консультанты: д.ф.-м.н., профессор Архипов Ю.В., д.ф.-м.н., профессор Ткаченко И.М.

Исследования энергетических потерь заряженных частиц в веществе крайне важен не только при разработке мишеней инерциального термоядерного синтеза, но имеет и целый ряд практических приложений и в других отраслях науки. В процессе прохождения заряженных частиц через вещество в результате совместного действия разнообразных физических процессов частица теряет свою энергию, замедляется и, в конце концов, останавливается. Тормозная способность – некоторый параметр характеризующий скорость потери средней энергии для быстро движущихся электронов или ионов в плазме. В настоящей работе тормозная способность, в рамках метода моментов, определяется через функцию потерь  $L(k, \omega) = -Im \frac{\varepsilon^{-1}(k, \omega)}{\omega}$ :

$$\left[ -\frac{dE}{dx} \right]^{pol} = \frac{2 (Z_p e)^2}{\pi v^2} \int_0^\infty \frac{dk}{k} \int_0^{kv} \omega^2 L(k, \omega) d\omega, \quad (1)$$

где  $v, Ze$ -скорость и заряд налетающей частицы. Обратная диэлектрическая функция в (1) имеет вид:

$$\varepsilon(k, \omega) = \left( 1 + \frac{\omega + Q(k, \omega)}{\omega(\omega^2 - \omega_2^2(k)) + \omega(\omega^2 - \omega_1^2(k))Q(k, \omega)} \right)^{-1}.$$

где коэффициенты  $\omega_2^2(k)$  и  $\omega_1^2(k)$  могут быть рассчитаны на основе теории линейного отклика Кубо [1-4], но здесь для простоты и в качестве надежного инструмента, мы используем интерполяционные выражения [6,7]. Для  $Q(k, \omega)$  параметра функции Неванлинны в данной работе используем статическую модель  $Q(k, \omega) = i h(k), h(k) > 0$  [8]

### Литература:

1. Yu. V. Arkhipov *et al.* Direct Determination of Dynamic Properties of Coulomb and Yukawa Classical One-Component Plasmas, Phys.Rev.Lett. 119, 045001 (2017);
2. Igor M. Tkachenko, Yu.V. Arkhipov, A. Askaruly. *The Method of Moments and its Applications in Plasma Physics* (Lambert, Saarbrücken, 2012) 125 с. и ссылки, содержащиеся в этой работе.
3. Yu. V. Arkhipov *et al.*, Phys. Rev. Lett., - 119, 045001 (2017).
4. I. M. Tkachenko *et al.*, Intl. EMMI Workshop on Plasma Physics at FAIR, Июль, 2016 на FAIR/GSI, Дармштат, Германия; Intl. Conf. Strongly Coupled Plasma Physics, Июль – Август, 2017, Киль, Германия.
5. Yu. V. Arkhipov *et al.*, Phys. Rev. E 90 (2014) 053102; *ibid*, 91 (2015) 019903
6. V.M. Adamyan, I.M. Tkachenko, High Temp. 21 (1983) 307; V.M. Adamyan, I.M. Tkachenko, High Temp. 21 (1983) 307; J. Ortner, I.M. Tkachenko, Phys. Rev E 63 (2001), 026403, 1-11.
7. G. Chabrier, A. Y. Potekhin, Phys. Rev. E 58 (1998) 4941.
8. Yu. V. Arkhipov *et al.* Direct Determination of Dynamic Properties of Coulomb and Yukawa Classical One-Component Plasmas // Phys.Rev.Lett. 119, 045001 (2017).

- 234 стр. Султангазина М.Н., Габдуллин М.Т., Абдуллин Х.А., Исмаилов Д.В., Керимбеков Д.С., Аханова Н.Е. Синтез нано- и микропорошков электродуговым разрядом в жидкой среде (КазНУ им. аль-Фараби)
- 235 стр. Zhang Jing. Synthesis and characterization of Fe doped  $CuGa_2$  intermediate band material (Al-Farabi KazNU)
- 236 стр. Бауыржан Г., Набишова К. Модифицирленген боялған полиимидтердің оптикалық қасиеттері (КазНУ им. аль-Фараби)
- 237 стр. Дукенбай А. Технология получения и электрические свойства алициклических полиимидных пленок (КазНУ им. аль-Фараби)
- 238 стр. Утепов Е., Буршукова Г., Азелханов А. Нанокұрылымдық жабындысы және демпферлеуші қасиеттері бар қорытпаларды жасау (Азаматтық авиация академиясы)
- 239 стр. Абдуллин Х.А., Габдуллин М.Т., Батрышев Д.Г., Исмаилов Д.В., Аханова Н.Е., Керимбеков Д.С. Синтезирование эндофуллеренов и поиски путей их применения (КазНУ им. аль-Фараби)

### **Физика плазмы и компьютерная физика**

- 240 стр. Абдирахманов А.Р. Влияние катодного распыления на параметры газового разряда (КазНУ им. аль-Фараби)
- 241 стр. Абдирахманов А.Р. Разрушение пылевых структур взвешенных в намагниченной страте (КазНУ им. аль-Фараби)
- 242 стр. Агатаева Ә. Процессы зарядки пылевых частиц в замагниченной плазме газового разряда (КазНУ им. аль-Фараби)
- 243 стр. Акильдинова А.К., Усенов Е.А., Пазыл А.С., Габдуллин М.Т., Досболаев М.К., Рамазанов Т.С. Исследование электрических и оптических свойств диэлектрического копланарного поверхностного барьерного разряда (НННЛОТ, КазНУ им. аль-Фараби, НИИЭТФ, КазНУ им. аль-Фараби)
- 244 стр. Акылбеков А., Сантыбаев Х. Анализ данных по геомагнитным полям в сейсмологических исследованиях (КазНУ им. аль-Фараби)
- 245 стр. Амешова А.М. Магниттік сфералық плазмадағы бөлшектердің қаппа үлестірілуінің қалыптасуы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 246 стр. Амирбекова Г.С. Исследование структурных и электронных свойств графана из первых принципов (КазНУ им. аль-Фараби)
- 247 стр. Амиров С.М., Рамазанов Т.С., Молдабеков Ж.А. Эффективные потенциал взаимодействия электрона-с атомам гелия и разные сечение рассеяния в плотной частично ионизированной квантовой плазме (НИИЭТФ, КазНУ им. аль-Фараби)
- 248 стр. Аханова Н.Е., Желкобаев Ж.Е., Батрышев Д.Г., Ерланұлы Е. Разработка системы измерения в нанодиапазоне (Казахско-британский университет)
- 249 стр. Аширбек А. Влияние потока воздуха на динамику микрозарядов диэлектрического барьерного разряда (КазНУ им. аль-Фараби)
- 250 стр. Дербисалиева К.Т. Наноспутниктерді электрмен жабдықтау жүйесінің имитациялық үлгісінің моделі (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 251 стр. Дубовцев Д.Ю., Сызганбаева С.А., Сантыбаев Х., Ара Х., Колома Ю. Электродинамические свойства неидеальной однокомпонентной плазмы (КазНУ им. аль-Фараби, Валенсийский Политехнический Университет, Испания)
- 252 стр. Ерланұлы Е., Батрышев Д.Г. Влияние параметров плазмы на синтез углеродных наноматериалов методом PECVD (ЛИП, КазНУ им. аль-Фараби)
- 253 стр. Жансеит С.Е. Индустрияда қолдану мақсатында мыс және оның қоспаларының қасиеттері мен құрылымдық ерекшеліктерін зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 254 стр. Жумадилов Р.Е., Жунисбеков А.Т. Получение наночастиц меди в плазме комбинированного ВЧ+ДС разряда (КазНУ им. аль-Фараби)

- 255 стр. Жұмабекова А.Т. Тығыз кулондық жүйенің диэлектрлік қасиеттері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 256 стр. Исанова А.К. Компьютерное моделирование динамики пылинок для различных материалов в пристеночной плазме термоядерного реактора (КазНУ им. аль-Фараби)
- 257 стр. Turekhanova K.M., Kaliyeva D.S., Beketov N.K. The investigation of average kinetic energy of electrons in dense semiclassical plasma (Al-Farabi KazNU, NIS of Physics and Mathematics)
- 258 стр. Камбаров А.А., Райымханов Ж.Р. Импульсті плазмалық үдеткіште алынған нанокұрылымды беттердің қасиеттерін зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 259 стр. Касымбеков Ж.К., Жунисбеков А.Т. Влияние температуры газа на зарождение и рост пылевых наночастиц в ВЧ плазме (КазНУ им. аль-Фараби)
- 260 стр. Курбанов Ф. Определение заряда пылевых частиц на основе химической модели плазмы (КазНУ им. аль-Фараби)
- 261 стр. Мажит З. Моделирование свойств частично ионизированной водородной плазмы
- 262 стр. Машеева Р.У., Джумагулова К.Н. Исследование одновременного влияния внешнего магнитного поля и силы трения на динамику частиц двумерной юкава системы (НИИЭТФ, КазНУ им. аль-Фараби)
- 263 стр. Мелисова Ж. Импульсті плазмалық үдеткіштің тұтас режимдегі жұмысын зерттеу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 264 стр. Молдабеков Ж.М. эрозия графитовых материалов при облучении импульсными потоками плазмы (КазНУ им. аль-Фараби)
- 265 стр. Мұрат А.М. Исследование структурных свойств комплексной плазмы на основе потенциала взаимодействия частиц (КазНУ им. аль-Фараби)
- 266 стр. Нұрланбекұлы Е., Райымханов Ж.Р. Импульсті магнит өрісін алуға арналған қондырғыны жобалау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 267 стр. Пазыл А., Үсенов Е.А. Получение тонких пленок меди с помощью комбинированного разряда при атмосферном давлении (КазНУ им. аль-Фараби)
- 268 стр. Сламия М., Ертаев О.А., Утегенов А.У. Төмен температуралы комплексті плазмада наноккомпозитті көміртекті металды қабықшалар алу (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 269 стр. Сызганбаева С.А., Дубовцев Д.Ю., Сантыбаев Х., Ара Х., Колома Ю. Тормозная способность двухкомпонентной плазмы (КазНУ им. аль-Фараби, Валенсийский Политехнический Университет, Испания)
- 270 стр. Тәжен Ә.Б, Сүлейменова А.Х. Сым тектес калориметрге калибровка жасау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 271 стр. Azhigaliyeva B. Computer simulator for self-preparation for the test examination at the "Atomic physics" course (Al-Farabi KazNU)
- 272 стр. Aitan N. The importance of teaching statistical physics at university (Al-Farabi KazNU)
- 273 стр. Айтан Н. Статистикалық жүйенің таралу функциялары мен қасиеттері (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 274 стр. Туреханова К.М., Бортай М., Әкімханова Ж.Е. Физикалық есептерді шешу әдістерінде ақпараттық технологияларды қолданудың маңыздылығы (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Абай атындағы Республикалық мамандандырылған дарынды балаларға арналған қазақ тілі мен әдебиетін тереңдете оқытатын орта мектеп-интернат)
- 275 стр. Туреханова К.М., Бортай М., Әкімханова Ж.Е. Физика сабағын беру барасында әртүрлі деңгейлік дифференциалдық оқыту жүйесін қолдану (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Абай атындағы Республикалық мамандандырылған дарынды балаларға арналған қазақ тілі мен әдебиетін тереңдете оқытатын орта мектеп-интернат)
- 276 стр. Бортай М.А. Macromedia Flash тілінде плазма физикасы бойынша электрондық оқулық жасақтау (әл-Фараби атындағы ҚазҰУ)
- 277 стр. Жанабекова Ж.О. Дифференциация в электронных ресурсах обучения физике студентов высших и средне специальных учебных заведений (КазНУ им. аль-Фараби)