

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ

Физика-техникалық факультеті  
Физико-технический факультет

Эксперименттік және теориялық физика  
ғылыми-зерттеу институты  
Научно-исследовательский институт экспериментальной и  
теоретической физики



## «ЗАМАНАУИ ФИЗИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ ПРОБЛЕМАЛАРЫ»

атты ҚР ҰҒА академигі Әбділдин Мейірхан Мұбаракұлының  
75 жылдығына арналған халықаралық  
ғылыми конференция

**МАТЕРИАЛДАРЫ**

Алматы қ., 15-16 наурыз 2013 ж.

**МАТЕРИАЛЫ**

международной научной конференции,  
посвященной 75-летию академика НАН РК  
Абдильдина Мейрхана Мубараковича

## «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ»

г. Алматы, 15-16 марта 2013 г.

# ДИАГНОСТИКА ПЫЛЕВОЙ ПЛАЗМЫ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

М.М.Муратов, Т.С.Рамазанов, К.Н. Джумагулова

НИИЭТФ, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан

В данной работе предложен метод диагностики параметров буферной плазмы на основе экспериментальных данных пылевой структуры (Радиальная функция распределения (РФР), концентрация и заряд пылевых частиц).

Для исследования параметров буферной плазмы численно решалась система уравнений (1), описывающих «правило сумм» для РФР и условие квазинейтральности многокомпонентной плазмы [1].

«Правило сумм» для РФР пылевой компоненты имеет следующий вид:

$$\begin{cases} n_d \int \left[ -A g^{de}(r) + g^{di}(r) - B g^{dd}(r) \right] dV = 1 \\ n_i = n_e + Z_d n_d \end{cases} \quad (1)$$

где,  $A = \frac{n_e}{n_e + n_d}$ ,  $B = \frac{n_d}{n_e + n_d}$  - коэффициенты,  $n_i$ ,  $n_e$ ,  $n_d$  - концентрация электронов, ионов и пылевых частиц соответственно,  $Z_d$  - зарядовое число пылевых частиц,  $g^{\alpha\beta}$  - РФР частиц сорта  $\alpha$  и  $\beta$ . Для проверки адекватности предложенного метода в начале РФР определялись следующим выражением:

$$g^{\alpha\beta}(r) = \exp(-\Phi_{\alpha\beta}(r) / kT_i). \quad (2)$$

В качестве потенциала взаимодействия использовался потенциал Дебая-Хюккеля:

$$\Phi_{\alpha\beta}(r) = \frac{Z_\alpha Z_\beta e^2}{r} e^{-\frac{r}{r_{Di}}}. \quad (3)$$

Следующий шаг - в системе (1) в качестве  $g^{dd}$ , бралась радиальная функция, полученная в эксперименте.

Результаты вычислений и сравнение с экспериментальными данными представлены на рис.1. Здесь круги и квадраты представляют концентрации ионов и электронов, полученные с помощью уравнений (2) и (3), а крестики и треугольники - данные полученные с помощью экспериментальной РФР [2]. Как видно из рисунка, результаты теоретических вычислений и экспериментальные данные являются одного порядка величины.

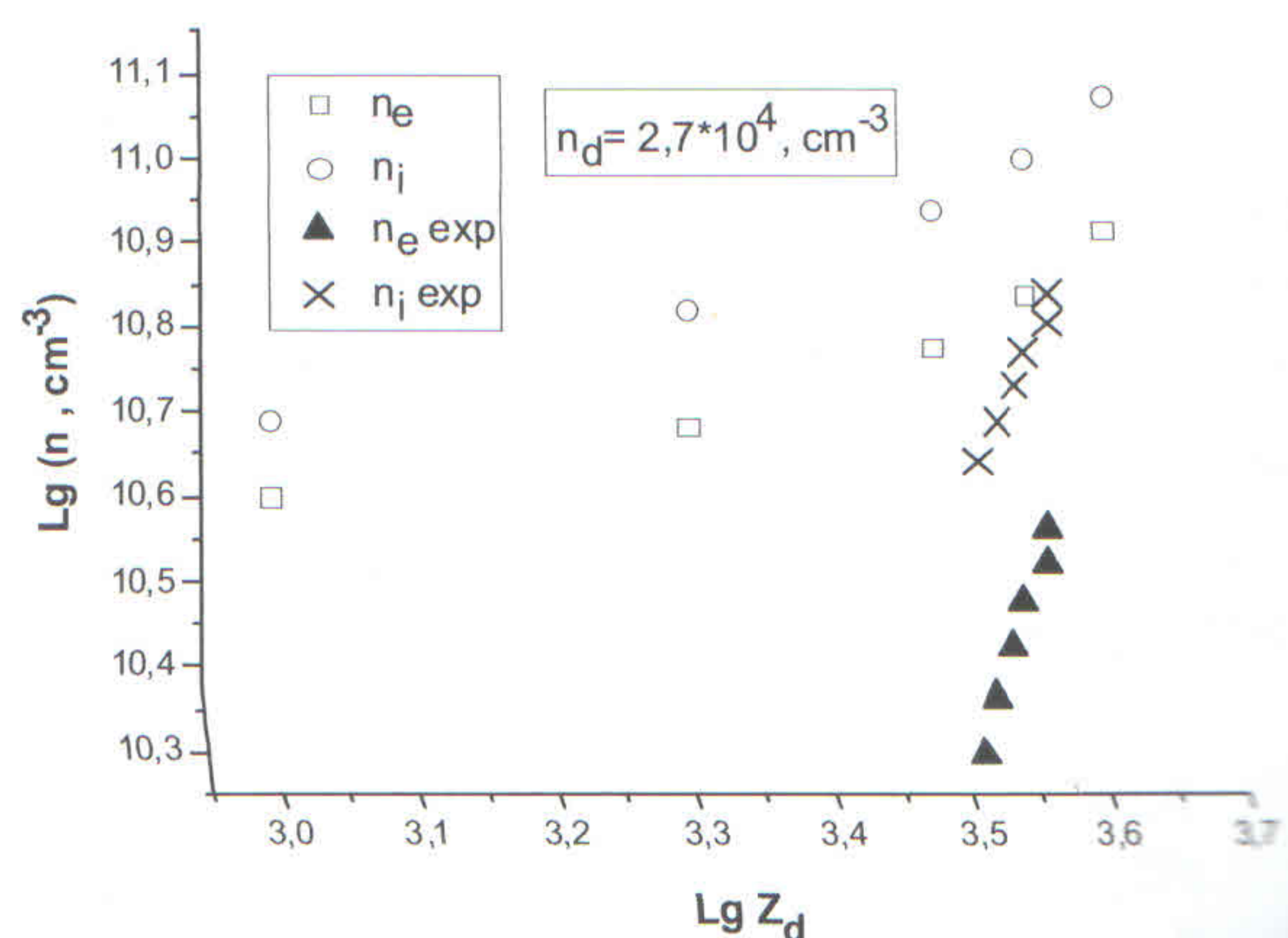


Рис.1 - Зависимость  $n_i$ ,  $n_e$  от  $Z_d$

## Литература.

- 1 M. Baus and J-P. Hansen, Statistical Mechanics of simple Coulomb systems / Physics Reports No.1, p.1-94, (1980);
2. Ramazanov T.S., Dzhumagulova K.N., Dosbolayev M.K., Jumabekov A.N. // Phys. Plasmas - 2008. - Vol.15. - P. 053704-053709.

<b>Габдуллина Г.Л., Джумагулова К.Н., Шаленов Е.О.</b> ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ СЕЧЕНИЯ РАССЕЯНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ КВАЗИКЛАССИЧЕСКОЙ ПЛАЗМЫ С УЧЕТОМ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭКРАНИРОВКИ	163
<b>М.М.Муратов, Т.С.Рамазанов, К.Н. Джумагулова</b> ДИАГНОСТИКА ПЫЛЕВОЙ ПЛАЗМЫ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ СВОЙСТВ	164
<b>Мухаметкаримов Е.С., Кудышев Ж.А., Давлетов А.Е., Габитов И.Р., Маимистов А.И.</b> ВЛИЯНИЕ ХАОТИЧНОСТИ ФАЗОВОЙ РАССТРОЙКИ НА ГЕНЕРАЦИЮ ВТОРОЙ ГАРМОНИКИ В МЕТАМАТЕРИАЛАХ	165
<b>К. Н. Джумагулова, Р. У. Машеева</b> СКЕЙЛИНГОВАЯ ФОРМУЛА КОЭФФИЦИЕНТА ДИФФУЗИИ ПЫЛЕВОЙ ПЛАЗМЫ	166
<b>Мамышева А.А</b> ЖАРТЫЛАЙ ИОНДАЛҒАН ИДЕАЛ ЕМЕС ПЛАЗМАДАҒЫ ЭЛЕКТРОНДАРДЫҢ БАҒЫТТАЛҒАН ЖЫЛДАМДЫҚТАРЫ	167
<b>А.К. Оспанова, Л.Т. Еримбетова</b> ПЛАЗМАДАҒЫ ТОЗАҢ БӨЛШЕКТЕРДІҢ ТЕПЕ-ТЕҢ ТАРАЛУ ФУНКЦИЯЛАРЫ	168
<b>Ю.В. Архипов, А. Аскарулы, А.Б. Ашикбаева, И.М. Ткаченко</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ПЛОТНОЙ ПЛАЗМЫ	169
<b>К.Н. Джумагулова, С. Алиходжаева</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ЗАХВАТА АТОМОМ ВОДОРОДА	170
<b>Yu.V. Arkhipov, A.Askaruly, A.V.Ashikbaeva, V.V.Voronkov, A.E.Davletov, I.M.Tkachenko</b> STATIC STRUCTURAL PROPERTIES OF NONIDEAL PLASMA	171
<b>Я.Ф. Ашкалиев, С.Н. Мукашева, Қ.Е. Нұрғалиева.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ В ВАРИАЦИЯХ ПАРАМЕТРОВ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В ПЕРИОДЫ АКТИВИЗАЦИИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	172
<b>К. М. Туреханова, А.А. Мамышева</b> НАПРАВЛЕННАЯ СКОРОСТЬ ЭЛЕКТРОНОВ ЧАСТИЧНО ИОНИЗОВАННОЙ НЕИДЕАЛЬНОЙ ПЛАЗМЫ	173
<b>М.А. Жусупов, Е.Т. Ибраева, К.О. Мендибаев</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЛО-СТРУКТУРЫ ВОЗБУЖДЕННЫХ СОСТОЯНИЙ ЯДРА <sup>9</sup> Be	174