



**Prof. Laifa BOUFENDI**  
GREMI, Polytech'Orléans  
Université d'Orléans  
14, Rue d'Issoudun  
B.P.6744-45067 Orléans Cedex 2 (France)  
Tel:(33) (0) 2 38 49 48 73  
Fax (33) (0) 2 38 41 71 54  
e-mail: [laifa.boufendi@univ-orleans.fr](mailto:laifa.boufendi@univ-orleans.fr)

Orléans, November 8<sup>th</sup> 2018

**Prof. Dr. Maratbek T. GABDULLIN**  
British-Kazakh Technical University,  
59, Tole bi st., Almaty, 050000,  
Republic of Kazakhstan.

**REVIEW** of the foreign scientific supervisor of the dissertation "*The synthesis of copper nanoparticles by different methods and radiation modification of their structure*" submitted by Mr. Zhassulan NAKYSBEKOV for the scientific degree of a Doctor of Philosophy (PhD) in specialty "6D071000 – Materials science and technology of new materials".

In the dissertation thesis were investigated different plasma based methods and techniques for the synthesis of copper nanoparticles. He used first plasma induced in liquid solution containing copper salts. Then he used high pressure magnetron sputtering. The obtained nanoparticles were exposed to high-energy electron beams.

New and original results on performed experimental studies of the effect the irradiation of these nanoparticles by a fast electron beam that leads to strong modification of their atomic structures are presented. Mr. Zhassulan NAKYSBEKOV had to handle different characterization methods and tools such as scanning and transmission electron microscopy (SEM and TEM) and X rays diffraction (XRD) for example.

Mr. Zhassulan NAKYSBEKOV demonstrated that nanoparticles samples submitted to high doses of high energy electron beams lead to the formation of clusters with 55 atoms and "superlattice" that are very interesting either on the fundamental science and industrial levels.

The results presented in the dissertation of Mr. Zhassulan NAKYSBEKOV have been presented in forums including several international conferences and international scientific journals. In my opinion, the dissertation of Mr. Zhassulan NAKYSBEKOV can be presented to the Dissertation Council.

Yours faithfully,

Prof. Laifa BOUFENDI  
University of Orléans,  
GREMI Laboratory



Логотип: Отдел научных исследований в области энергетики и ионизированных сред (ГРЕМИ)

**Проф. Лайфа Буфенди**

ГРЕМИ, Инженерная школа при университете Орлеана

14 ул. Issoudun

П/Я 6744 – 45067 Орлеан Cedex 2 (Франция)

Тел.: (33) (0) 2 38 49 48 73

Факс: (33) (0) 2 38 41 71 54

Эл. почта: [laifa.boufendi@univ-orleans.fr](mailto:laifa.boufendi@univ-orleans.fr)

Орлеан, 8 ноября, 2018г.

**Проф., доктор ГАБДУЛЛИН Маратбек Т.**

Казахстанско-Британский технический университет

Ул. Толе Би, 59

г. Алматы, 050000

Республика Казахстан

**ОТЗЫВ** зарубежного научного руководителя на диссертационную работу *«Синтез наночастиц меди различными методами и радиационная модификация их структуры»* представленную г-м НАКЫСБЕКОВЫМ Жасуланом на соискание степени доктора наук (PhD) по специальности «6D071000 – Материаловедение и технология новых материалов».

В диссертационной работе были исследованы различные плазменные методы и технологии синтеза наночастиц меди. Он использовал первую плазму, индуцированную в жидком растворе, содержащем соли меди. Затем он использовал магнетронное распыление высокого давления. Полученные наночастицы подвергались воздействию высокоэнергетических электронных пучков.

Представлены новые и подлинные результаты проведенных экспериментальных исследований воздействия облучения этих наночастиц при помощи быстрых электронных лучей, которые приводят к сильной модификации их атомной структуры. Г-н НАКЫСБЕКОВ использовал различные методы определения характеристик и инструменты, такие как сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия (SEM и TEM) и дифракция рентгеновских лучей (XRD).

Г-н НАКЫСБЕКОВ Жасулан доказал, что образцы наночастиц, подвергнутые большим дозам высокоэнергетических электронных лучей, приводят к образованию кластеров с 55 атомами и «сверхрешетками», которые очень интересны как на фундаментальном научном, так и на промышленном уровнях. Результаты, представленные в диссертационной работе г-на НАКЫСБЕКОВА, были представлены на форумах, в том числе на нескольких международных конференциях и в международных научных журналах. На мой

взгляд, работа господина НАКЫСБЕКОВА может быть представлена в диссертационный совет.

С искренним уважением

Проф. Лайфа Буфенди

/подпись/

Университет Орлеана

Отдел научных исследований в области энергетики и  
ионизированных сред (ГРЕМИ)

Штамп: ГРЕМИ. Университет Орлеана. 14 ул.  
Issoudun – П/Я 6744 – 45067 ОРЛЕАН Cedex 2  
(Франция). Тел.: (33) (0) 2 38 49 48 73. Факс:  
(33) (0) 2 38 41 71 54.

Я, Каленова Айгерим Амангельдиевна, ИИН951006450095, (удостоверение личности №035190560, выдано МВД РК от 17.06.2013г. действительно до 16.06.2023г.), настоящим подтверждаю, что я перевела вышестоящий документ с английского языка на русский язык и что данный перевод является точным переводом данного документа и соответствует содержанию оригинала документа.

Подпись .....

*Айгерим Амангельдиевна Каленова*



«Двадцать четвертое» апреля две тысячи девятнадцатого года, я, Муталиева Диляра Рашидовна, нотариус города Алматы, действующий на основании государственной лицензии №0000252, выданной Комитетом по организации правовой помощи и оказанию юридических услуг населению Министерства Юстиции Республики Казахстан от 03.11.2005 года, свидетельствую подлинность подписи, сделанной переводчиком Каленовой Айгерим Амангельдиевной. Личность подписавшей документ установлена, дееспособность и полномочия её проверены.

Зарегистрировано в реестре за № *1447*

Оплачено согласно ст.30, п. 2. Закона РК «О Нотариате»

Нотариус



*Диляра Рашидовна Муталиева*

Пронумеровано  
*1483 К/19*  
Нотариус

