

**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 конференция студентов и молодых ученых,  
«МИР НАУКИ»  
приуроченная 20-летию Государственных символов РК  
23-25 апреля, 2012**

# INVESTIGATION OF STRUCTURAL MODIFICATION OF COPPER NANOPOWDERS

G.Partizan., Zh. Nahysbekov, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty

Scientific supervisor: Aliev B.A., Buranbaev M.Zh.

It is known that fundamental properties of different materials change in their nanosized state. A rapid development of nanotechnology in the past two decades has contributed to an increase in the interest of researchers to the study of properties and characteristics of external influences on the structure and properties of materials at the nanometer level. This interest stems primarily from the possibility of using nanopowders in the field of advanced materials and technologies, brand new appliances and devices. At the present time, to explain specific features of physical properties of metal nanoparticles the so-called "jellium" model is used, which assumes that clusters of alkali and rare-earth metals have a shell electronic structure [1], [2] similar to the shell structure of atomic nuclei. The presence of the shell electronic structure is confirmed by the experimental studies of the dependence of properties of metal clusters on the number of atoms in the cluster.

This paper presents the results of studies of the structure of nanosized copper powders, obtained by electric explosion of conductors. Using a scanning electron microscope Quanta 200i 3D, the sizes of copper particles, having a spherical shape of radii ranging from 30 nm to 300 microns, were determined. The particle size distribution in the studied powders was determined by the method of small-angle X-ray scattering on the diffractometer Hecus S3-Micro. X-ray studies of copper powders were made on the diffractometer DRON-2M using  $CuK\alpha$  radiation. The X-ray diffraction pattern of a copper monolith (Fig. 1) has clearly visible peaks corresponding to the reflections from the (111), (200), (220) and (311) planes of FCC copper structure with the lattice size smaller than that of nanopowders. The x-ray photograph also has a low diffraction peak at a small angle, which may correspond to defects in the crystal structure.

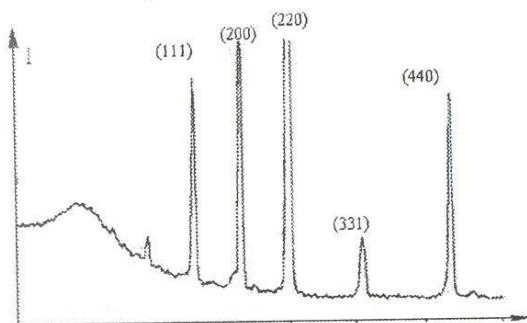


Fig. 1. A diffraction pattern of the copper monolith

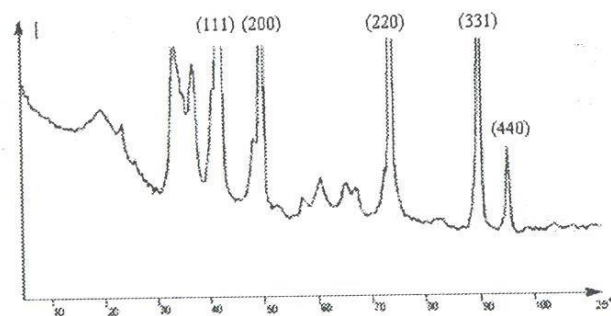


Fig. 2. Diffraction pattern of unirradiated copper nanopowder

Fig. 2 presents the experimental X-ray diffraction data of non-irradiated copper powders, which show that peaks (111) and (200) have shoulders and an additional complex peak at small angles. The calculations showed that the peak observed at an angle  $2\theta = 35.07$  corresponds to the reflection from the plane (100). It is known that the peak of (100) plane can be observed only in the presence of a phase with a primitive cubic lattice, which is not observed in bulk copper crystals. The experiments were carried out in air, and, hence, the superatoms having the same properties as metal atoms were covered by an oxide layer.

**REFERENCES:** 1. V.K. Ivanov Electronic properties of metal clusters. // Soros Educational Journal. 1999. Number 8. S. 97-102. 2. Pul Ch., Ounce Ph. Introduction to Nanotechnology

138 стр. Турсынұлы Е., Сапаны бақылаудың жеті кудалың машина жасау өндірісінде двигателі цилиндрінің сапасын бақылауда қолдану (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

Физика конденсированного состояния и нанотехнологии

139 стр. Бисапа Ермұрат, Қалдылқан Айшыр, Алмаз тарізасе аморфты көміртек қабықшаларының қолданылуы (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

140 стр. Обель Д.В., Исследование процессов теплоотдачи квантовых состояний в неоднородно легированных спиновых наноструктурах (ТОО «Физико-технический институт» ННТХ «Парасат»)

141 стр. Сайынтаева А.Б., Поларитонды мажбүрлі раман эффектісі (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

142 стр. Құлдарова Л.С., Расчет реальных фотогальванических характеристик наноструктурированной ячейки солнечной батареи (ҚазНУ им. аль-Фараби)

143 стр. Н. Кантай, Алгоритммен тозандалудың с-ті негізіндегі қорытпаның микроқаттылығы мен фазалық құрамына әсері (Аманжолов атындағы ШЖМУ)

144 стр. Турманова К.Н., Рамановские спектры аморфных пленок  $As_0,5Se_{0,5}$  (ҚазНУ им. аль-Фараби)

145 стр. С.А. Дюсембаев, О.Ю. Приходько, Н.Е. Коробова, Н.Ж. Алмасов, Н.А. Айнақұлова, Влияние примеси висмута на электронные свойства пленок  $As_{0,5}Se_{0,5}$ , полученных методом высокочастотного ионно-плазменного распыления (ҚазНУ им. аль-Фараби)

146 стр. Айтжанов М., Металл нанобөлшектерінің қасиеттері мен құрылымдық ерекшеліктерін зерттеу (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

147 стр. Елманова Т.Б., Кобальт монофосфиді құрамының температурата тәуелді өзгерісін зерттеу (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

148 стр. Түментаев М.Ж., Прозрачные и проводящие пленки ZnO (ҚазНУ им. аль-Фараби)

149 стр. Толтегин А., Синтез гетероэпитаксиальных пленок карбида кремния (ҚазНУ им. аль-Фараби)

150 стр. G.Patizal, Zh.Nalurbekov, Investigation of structural modification of sorbet nanoparticles (Al-Farabi Kazakh National University)

151 стр. Г.С.Устаева, Көміртекті нанотүтікшелерден жасалған қатпарлардың қасиеттері мен құрылымдары(эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

152 стр. Кошьямова М.О., Көміртекті нанотүтікшелерден жасалған қатпарлардың электрлік қасиеттерін зерттеу (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

153 стр. Понгалаева А.К., Синтез углеродных пленок методом дифференциального магнетронного напыления (ҚазНУ им. аль-Фараби)

154 стр. Мағфиетбеков М., Синтез углеродных пленок методом кислородно-азотиленовой горелки (ҚазНУ им. аль-Фараби)

155 стр. Асанова С.Б., Асубаева М.А., Получение и комплексное исследование графена и родственных структур (ҚазНУ им. аль-Фараби)

156 стр. Нежаева Р., Билбаев И., Компьютерное моделирование осцилляторов на основе графена (ҚазНУ им. аль-Фараби)

157 стр. Мамиев Э.Р., Нежаева Р.Р., Совершенствование методики обнаружения графена и углеродных слоев графита с помощью оптической микроскопии (ҚазНУ им. аль-Фараби)

158 стр. Суоудықова Г.С., Электрон сәулелендіруіне ұшыраған полимерді композииті материалдарды ішкі үйкеліс пен ығысу модульінің температурата тәуелділігі (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

159 стр. Айтбаев Ж.А., с- $SiO_2$ -с нанокүрылымдық композициялық электролиттік қаптамадардың атомдық-күштік микроскопиялық зерттемесі (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

160 стр. Баймолда А., Мыс арсенидіннің құрамының температураға байланысты өзгерісін зерттеу (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

161 стр. Кемелжанова А.Е., с- $SiO_2$  - с нанокүрылымдық композициялық электролиттік қаптамадардың микроқаттылығына коррозияның әсері (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

162 стр. Лесбаев А.Б., Әуешанқызы М., жалпында металл – оксидті нанобөлшектердің синтезі және оларды күн элементтерінде пеньгис қуатын арттыру үшін қолдану (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

163 стр. Сулуеков Жомарт, Технологиялық жану әдісмен  $UFe_2Si_2O_7$  мысалында жоғары температуралы аскынеткізгіш материалды алу (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

164 стр. Кошьямова К.О., Көміртекті нанотүтікшелерден жасалған қатпардың аяж диалезонда электромагниттік сәулеленудің жұтылу және шавтылу ерекшеліктері (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

165 стр. Булкайрова Н.К., Нанокөмпозициялық электролитикалық қаптамадардың с- $SiO_2$ -с коррозияға беріктілігін правиметрлік әдіспен зерттеу (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

166 стр. Горбачева В.А., Толбебаева Р.А., Влияние условий синтеза на морфологию и оптические свойства пленок  $ZnO$ , полученных гидротермальным методом (ҚазНУ им. аль-Фараби)

167 стр. Агчябаев Р.А., Нано-композициялық электролиттік хромдық с-с- $SiO_2$  қаптамадардың құрылымдық өзгерістерін оптиканық металлография әдісмен зерттеуі (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

168 стр. Джамаева У.А., Өндіріс қалдықтарынан алынған көміртекті сорбенттерді синтездеу ерекшеліктері (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

169 стр. Кошьямова У.О., Квард негізіндегі материалдар қасиетіне механикалық активацияның әсері (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

170 стр. Михайлова С.Д., Особенности оптических свойств аморфных алмазоподобных углеродных пленок, модифицированных примесью платины (ҚазНУ им. аль-Фараби)

171 стр. Сарындыков А.Б., Исследование поглощения микроволновой мощности легкими дырками в пористом кремнии (ҚазНУ им. аль-Фараби)

172 стр. Рахымов Д.К., Намжанкумарұлы Е., Курманова А.И., Исследование деформационных характеристик промышленных нержавеющей сплавов и формовка из них изделий (Назарбаев интеллектуальная школа, г. Усть-Каменогорск ВКГУ имени С.Аманжолова, г. Усть-Каменогорск, Школа-лицей №44 им. О.Бокея, г. Усть-Каменогорск)

173 стр. Ескендіров К.Е., Шақтаева Г., Алмониний және оның қорытпадарына тен құбырлы бұрыштық пресеудің әсері (С.Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан, г. Усть-Каменогорск)

174 стр. Рекабаев Р.С., Кардыжанова А., Халькогенидті пеньгис тәртілес (аморфты) жарығдай откішптердегі физикалық құбылыстар (эл-Фараби атындағы ҚазҰУ)

175 стр. Кайтолдаев О.Е., Енгитбеков Ж.А., Дербисалин А.М., Углеродные пленки полученных методом ионно-плазменного напыления (ҚазНУ им. аль-Фараби)

176 стр. Ахметолдиннов А.С., Байқалов Н., Чериханова А., Резка твердой металлокерамики и сварка трением для восстановления токарных резцов