

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ

Физико-технический факультет

Научно-исследовательский институт экспериментальной и теоретической физики

Национальная нанотехнологическая лаборатория открытого типа

Сборник трудов

III международной научной конференции

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ
КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ,
НАНОТЕХНОЛОГИЙ И НАНОМАТЕРИАЛОВ**

15-16 мая 2014 года

Алматы

Алматы

«Қазақ университеті»

2014

Организационный комитет:

Председатель: Мутанов Г.М. – ректор КазНУ им. аль-Фараби
Со-председатель: Кожамкулов Т.А., академик
НАН РК **Зам. председателя:**

Давлетов А.Е. – декан физико-технического факультета, КазНУ им. аль-Фараби
Лаврищев О.А. – директор НИИЭТФ
Габдуллин М. Т. – директор ННЛОТ

Члены Оргкомитета:

Приходько О.Ю., зав. каф. физики твердого тела и нелинейной физики
Архипов Ю.В., зав. кафедрой физики плазмы и компьютерной физики
Болегенова С.А., зав. кафедрой теплофизики и технической физики
Абишев М.Е., зав. кафедрой теоретической и ядерной физики
Аскарова А.С., д.ф.-м.н., проф, КТФиТФ
Дробышев А.С., д.ф.-м.н., проф, КТФиТФ
Темирбаев А.А. – зав. ЛИП КазНУ
Алиев Б.А., д.ф.-м.н., проф. КФТТиНФ

Программный комитет:

Председатель: Рамазанов Т.С. – проректор по научно-инновационной деятельности
КазНУ **Зам. председателя:** Алиев Б.А., Приходько О.Ю.

Члены комитета:

Гари Билл (Центр нанофазных исследований, США)
Герберт Глейгер (Институт нанотехнологий, Карлсруэ, Германия)
Ксин Джиан (Институт материаловедения, Зиген, Германия)
Рамос М. (Мадрид, Испания)
Теруков Е.И. (ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, Россия)
Цэндин К.Д. (ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, Россия)
Сазонов А.Ю. (университет Торонто, Канада)
Тимошенко В.Ю. (МГУ, Россия)
Комаров Ф.Ф. (БГУ, Беларусь)
Стрежемечный М. (ФТИ, Харьков, Украина)
Зайкин Ю.А. (Petro Beam, Inc., USA)
Козюхин С.А. (ИОНХ, Россия)
Коробова Н.Е. (МИЭТ, Россия)
Мукашев Б.Н. (ФТИ)
Мансуров З.А. (директор ИПГ)
Кадыржанов К.К. (ЕНУ им. Гумилева)
Токмолдин С.Ж. (директор ФТИ)
Шункеев К.Ш. (АРГУ им. Жубанова)
Кумеков С.Е. (КазНТУ им. Сатпаева)
Купчишин А.И. (КазНПУ им. Абая)
Мукашев К.М. (КазНПУ им. Абая)
Бактыбеков К.С. (НЦКИТ)
Тажибаева И.Л. (НЯЦ)
Кокетай Т.А. (КарГУ им. Букетова)

Современные проблемы физики конденсированного состояния, нанотехнологий и наноматериалов: сборник трудов III международной научной конференции. Алматы. 15-16 мая 2014 г. – Алматы: Қазақ университеті, 2014. – 148 с.
ISBN 978-601-04-0525-7

Сборник включает доклады, представленные на III международной научной конференции «Современные проблемы физики конденсированного состояния, нанотехнологий и наноматериалов» (Алматы, 15-16 мая 2014 года).

Материалы сборника могут быть полезны широкому кругу научных работников, преподавателей и специалистов, работающих в области физики конденсированного состояния, нанотехнологий и наноматериалов а также докторантам, магистрантам и студентам физических,

химических и технических факультетов университетов и высших учебных заведений для ознакомления с современным состоянием исследований и разработок.

ISBN 978-601-04-0525-7

© КазНУ им. аль-Фараби, 2014

К 70-летию со дня рождения Шамши Шариповича Сарсембинова



27.07.1944-20.07.2008

Шамши Шарипович Сарсембинов родился 27 июля 1944 г. в с. Тургень Алматинской области. Вырос он в небольшом селении Ельтай, расположенном в десяти километрах от города Талды-Курган. Начальную школу закончил в этом селе, а среднюю школу – в соседнем селе, которое носило имя Н.К. Крупской. По окончании школы в 1962 году он, по совету своего учителя физики Петра Ивановича

Шандыбы, поступил на физический факультет КазГУ им. С.М. Кирова. После демобилизации из ВоенноМорского Флота он вернулся в университет и был в числе студентов первого набора на кафедру физики твердого тела. Кафедра была организована в 1967 году на физическом факультете всемирно известным физиком академиком Моисеем Израилевичем Корсунским.

Свою дипломную работу Ш.Ш. Сарсембинов выполнял в отделе физики твердого тела Института ядерной физики под руководством академика М.И. Корсунского и старшего научного сотрудника М.М. Соминского. Она была посвящена изучению природы ново-го эффекта: аномально высоких фотонапряжений в пленках германия.

По окончании университета в 1969 году по рекомендации академика М.И. Корсунского Ш.Ш. Сарсембинов был направлен в аспирантуру Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе. Диссертационную работу он выполнял под руководством профессора Бориса Тимофеевича Коломийца. Профессор Б.Т. Коломийц был ученым с мировым именем, основателем нового научного направления – физики некристаллических полупроводников, и крупным организатором науки. Он был дважды лауреатом Государственной премии СССР, и в 1977 году номинантом на Нобелевскую премию. Диссертационная работа Ш.Ш. Сарсембинова была посвящена изучению влияния перехода из кристаллического в стеклообразное состояние на энергетический спектр электронов в халькогенидных стеклообразных полупроводниках. Защита диссертации состоялась в феврале 1973 года. В январе того же года он начал работать на кафедре физики твердого тела физического факультета КазГУ им. С.М. Кирова в должности ассистента (и прошел путь от ассистента до профессора, заведующего кафедрой и академика НАН РК). По предложению академика М.И. Корсунского в 1974 году приказом по университету Ш.Ш. Сарсембинова назначили заведующим кафедрой физики твердого тела. В марте 1983 года Ш.Ш. Сарсембинов защитил докторскую диссертацию в диссертационном совете Ленинградского политехнического института им. М.И. Калинина. В 1984 году Ш.Ш. Сарсембинову было присвоено звание профессора. В 1984-1991 гг. он работал в должности декана физического факультета, в 1991-1994 гг. – в должности проректора КазНУ им. аль-Фараби, осуществляя при этом заведование кафедрой. В 1995 году он был избран член-

корреспондентом НАН РК, в 2000 году – академиком Академии наук Высшей Школы, а в 2003 году – академиком Национальной Академии Наук Республики Казахстан. Под руководством Шамши Шариповича кафедра дала путевку в жизнь более 700 выпускникам, под его научным руководством защищены 5 докторских и 15 кандидатских диссертаций. По инициативе проф. Ш.Ш. Сарсембинова в 1995 г. на кафедре была разработана первая в Республике программа подготовки магистров по специальности «Физика», и в этом же году кафедра совместно с кафедрами теоретической физики и физики космоса первыми в Республике начали подготовку магистров по этой специальности.

Академик Сарсембинов Ш.Ш. основал новое научное направление в физике полупроводников:

управление электронными свойствами полупроводников с некристаллической структурой и совместно с учениками разработал физические основы модификации электронных свойств некристаллических полупроводников. Результаты этой многолетней научно-исследовательской работы изложены в одноименной монографии. Академиком Сарсембиновым Ш.Ш. опубликовано более 300 научных публикаций в ведущих зарубежных и республиканских изданиях, включая три монографии. В разные годы проф. Ш.Ш. Сарсембинов выезжал для чтения лекций в зарубежные страны: США (Сиракузский университет 1990, 1994, 1998 гг.), Германию (университеты Карлсруэ, Марбурга, Ерлангена и Мюнхена), Францию (университет города Гренобля), Японию (университет Цукубо), Южную Корею.

Академик Шамши Шарипович Сарсембинов сформировал концепции и осуществлял руководство комплексом программ фундаментальных исследований, проводимых на конкурсной основе МОН РК: «Неравновесные процессы и структурно-фазовые превращения в конденсированных средах» (1997-1999 гг.), «Электронные процессы и структурно-фазовые превращения в конденсированных средах и разработка рекомендаций для получения материалов с заданными свойствами» (2000-2002 гг.), «Процессы дефектообразования и структурно-фазовые превращения в конденсированных средах и разработка научных рекомендаций для получения материалов с заданными свойствами» (2003-2005 гг.). В выполнении этих научно-исследовательских программ участвовали ученые КарГУ им. Е.А. Букетова, КазНПУ им. Абая, КазНТУ им. К.И. Сатпаева и КазНУ им. аль-Фараби. В 1994 году он стал лауреатом конкурса суперидей Национальной академии наук Республики Казахстан. С 1995 по 2000 годы был председателем экспертного Совета ВАК РК по физике и энергетике, и штатным экспертом научного Европейского фонда "INTAS". Являлся обладателем Государственной стипендии, присуждаемой ученым, внесшим выдающийся вклад в развитие науки. С 2004 года академик Сарсембинов Ш.Ш. был заместителем Председателя Отделения физики, математики и информатики НАН РК. В 2008 г. стал первым директором Национальной нанотехнологической лаборатории открытого типа.

Шамши Шарипович в последние годы занимался подготовкой республиканской программы по развитию нанонауки и нанотехнологий в Республике Казахстан и организацией нанотехнологической лаборатории в КазНУ.

Вспоминая свое назначение заведующим кафедрой, проф. Ш.Ш. Сарсембинов отмечал, что оно было судьбоносным событием в его жизни, поскольку вся его трудовая жизнь оказалась связанной с кафедрой физики твердого тела. «Поэтому я очень дорожу коллективом кафедры, а сама кафедра стала для меня делом всей моей жизни», – говорил Шамши Шарипович.

Шамши Шарипович был не только талантливым педагогом и большим ученым, но и замечательным человеком, который всегда находил хороший контакт с коллегами и студентами и проявлял постоянную готовность понять, поддержать сотрудников кафедры в сложных служебных и жизненных ситуациях. Его отличал демократичный и дипломатичный стиль руководства, и на кафедре всегда была доброжелательная и творческая рабочая атмосфера.

Светлая память о Шамши Шариповиче Сарсембинове – мудром и обаятельном человеке, крупнейшем ученом и талантливым педагоге навсегда сохранится в сердцах людей, которые имели счастье быть причисленными к его ученикам, друзьям и коллегам.

С 2009 года кафедра физики твердого тела, физико-технический факультет КазНУ им. аль-Фараби, научно-исследовательский институт экспериментальной и теоретической физики КазНУ им. Аль-Фараби, совместно с Национальной нанотехнологической лабораторией открытого типа проводят международную научную конференцию, посвященную памяти академика НАН РК Сарсембинова Ш.Ш., (Сарсембиновские чтения) «Современные проблемы физики конденсированного состояния, нанотехнологии и наноматериалов». Согласно решению оргкомитета первой конференции принято решение о проведении Сарсембиновских чтений с регулярностью один раз в два года.

Организационный комитет конференции

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАНОПОРОШКОВ МЕДИ, ОБЛУЧЕННЫХ БЫСТРЫМИ ЭЛЕКТРОНАМИ

**М.Ж. Буранбаев, Б.А. Алиев, Ж. Накысбеков, М. Айтжанов,
А. Даму, О. Кайполдаев, Г. Партизан**

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

Основные физические свойства металлических наночастиц резко отличаются от свойств металлов в обычном массивном состоянии и в ряде случаев являются уникальными. Исследования механических, электрических, оптических и структурных свойств нанокристаллов позволяют выявить эти различия [1,2].

В данной работе представлены результаты исследования структуры наноразмерных частиц меди.

Нанопорошок меди был получен методом электрического взрыва проволоки (ЭВП) [3]. Размеры наночастиц меди были определены с помощью электронного микроскопа Quanta 200i 3D. Полученные результаты показали, что наночастицы имеют сферические формы, что согласуется данным литературы, и имеют размеры от 30 до 300 нм (рис. 1). Распределение наночастиц меди по размерам определили методом малоуглового рассеяния на дифрактометре Hecus S3-Micro (рисунок 2).

На рисунке хорошо видно, что нанопорошки после взрыва имеют неравномерное распределение наночастиц по размерам. В исследуемом образце преимущественно содержатся частицы размером 20 нм и 40 нм. Облучение нанопорошков меди проводили на линейном ускорителе электронов ЭУЛ-4. Рентгенографическое исследование нанопорошков меди проводили на дифрактометре ДРОН-2М с использованием монохроматического $\text{Cu K}\alpha$ -излучения.

Сравнительный анализ показал, что параметры элементарной ячейки меди объемного материала и нанопорошков, полученных ЭВП, несколько различаются. Так, параметр элементарной ячейки нанопорошков меди немного больше, чем у объемного материала, что соответствует данным литературы [1].

На дифрактограммах нанопорошка меди и объемной меди найдены отличия, между характерными пиками объемного материала в случае нанопорошка появляются много маленьких пиков. Пики соответствуют оксидам и диоксидам меди, появление которых объясняется тем, что наноразмерные частицы имеют повышенную реакционную способность и быстро окисляются, если не находятся в инертной среде. Кроме того, дифракционные пики в случае нанопорошка меди деформированы, на них появляются уступы. Такая деформация дифракционных пиков говорит о том, что в нанопорошках, полученных ЭВП, возникают две фазы меди, причем обе фазы имеют F-структуру, но отличаются параметрами элементарной решетки.

При облучении нанопорошков меди быстрыми электронами с энергией более 3 МэВ разделение на две фазы происходит более резко. При поглощенной дозе до 1 Мрад расщепление пиков более сильное, что можно объяснить радиационным механизмом отжига двух фаз, т.е. снятием механического напряжения, возникающего при конденсации наночастиц после ЭВП. При дозе облучения до 5 Мрад обе фазы по количественному содержанию сближаются, так как происходит перекачка одной фазы в другую из-за изменения электронной структуры под влиянием облучения. При дозе облучения до 10 Мрад фаза с большим параметром полностью отжигается и исчезает.

На рентгенограммах видно, что изменения имеют место и в случае оксидов, наблюдаются изменения характерные для оксидов пиков.

Необходимо обратить внимание на область диффузионного рассеяния 2θ ($5^\circ + 30^\circ$), которое «дышит», то есть меняется в зависимости от дозы облучения электронами. Как правило, область диффузионного рассеяния и фон соответствуют мелкодиспергированному материалу, то есть кристаллам с сильно нарушенной структурой или металлу в аморфном состоянии, являющихся связующим звеном между кристаллитами в объемном материале и нанопорошках. Выяснилось, что при облучении быстрыми электронами в дозе 5 Мрад область диффузионного рассеяния меняется до состояния, когда происходит ее упорядочение. Это указывает на процесс самоорганизации, в

результате которого появляется суперкристалл с параметром элементарной решетки более чем в три раза превышающим параметр элементарной решетки объемного материала. Суперкристалл имеет F-структуру и параметр элементарной решетки $a = 13,72 \text{ \AA}$, согласно дифрактометрическим измерениям. Решетка с такими параметрами должна состоять из частиц больших, чем атом, но обладающих свойствами атома. Математические расчеты показали, что радиус такой частицы (суператома) равен $4,85 \text{ \AA}$. Подсчет числа атомов, входящих в такую наночастицу, показал, что ядро такого суператома равно «магическому числу» 55 атомов Cu, что соответствует третьей координационной сфере структуры меди. Исходя из радиуса нанокристалла подсчитали рентгеновскую плотность и параметр элементарной ячейки такого кристалла, которые соответственно равны $\rho = 12,4 \text{ г/см}^3$, $a = 2,74 \text{ \AA}$, F решетка. Нанокристалл с такими параметрами должен оставить след на дифрактограмме. Расчетные углы (F структура, $a = 2,74 \text{ \AA}$) для плоскостей (111), (200), (220) соответственно равны $2\theta=58^\circ$, $2\theta=68^\circ$, $2\theta=114^\circ$, такие углы были обнаружены. Причем при исследовании нанопорошков были идентифицированы все пики дифрактограммы, которые принадлежали меди и оксидам меди. Два угла $2\theta=58^\circ$ и $2\theta=68^\circ$ оказались не идентифицированными, поскольку они не принадлежали ни меди, ни оксидам. Это говорит о том, что ядро суператома может иметь кристаллическую структуру и соответствовать квантовой точке.

Выводы

Установлено:

1. Нанопорошки меди, полученные ЭВП, имеют несколько фаз и существенно зависят от кристаллической и электронной структуры.
2. При облучении быстрыми электронами происходит «самоорганизация» до сверхструктуры.
3. Сверхструктура состоит из суператомов (квантовых точек), состоящих из 55 атомов меди, квантовые точки не обладают металлическими свойствами.

СОДЕРЖАНИЕ

К 70-летию со дня рождения Шамши Шариповича Сарсембинова	3
--	---

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

К.Д. Цэндин

Успехи и проблемы физики эффектов переключения и памяти в халькогенидах: физические принципы оптимизации процессов записи	5
--	---

С.А. Козюхин

Фазовый переход «аморфное – кристаллическое» в ХСП Ge ₂ Sb ₂ Te ₅ и его роль в эффекте фазовой памяти	6
---	---

Yao Ma and Xin Jiang

CVD growth of carbon nanostructures	7
---	---

B. D. Liu, X. Jiang

Solid-solution semiconductor nanowires	8
--	---

СЕКЦИОННОЕ ЗАСЕДАНИЕ

D. Delille, O. Lourie, B. Barton, D. Sudfeld and B. Freitag

Fast multidimensional in-situ chemical and structural analysis of Boron/Ni composite nanowires in the new FEI TALOS 200X S/TEM	10
---	----

Ernst Jan Vesseur

Advances in dualbeam technology for characterization, sample preparation, 3D tomography and rapid prototyping	11
--	----

М.В. Лукашова, Н.Г. Миловзоров

Возможности сканирующих электронных микроскопов tescan при исследовании конструкционных и функциональных материалов	11 В.А.
--	---------

Довыденков, М.В. Ярмолык, Е.В. Соловьева

Получение композиционных материалов из механолегированных гранул с медным связующим	13
--	----

Д.С. Абрамкин, Е.А. Емельянов, М.А. Путьато, А.К. Гутаковский, Б.Р. Семягин,

В.В. Преображенский, Т.С. Шамирзаев

Кристаллическое строение и энергетический спектр гетероструктур с GaSb/GaP квантовыми точками	15
--	----

С.А. Гученко, О.Н. Завацкая, В.Ч. Лауринас, В.М. Юров

Нанокристаллические композиционные покрытия	16
---	----

З.А. Мансуров, Н.Н. Мофа, Б.С. Садыков, Ж.Ж. Сабаев

Ультразвуковая обработка волластонита и получение СВС-композиционных систем	18
---	----

З.А. Мансуров, Н.Н. Мофа

Механохимическая обработка, особенности структуры, свойств и реакционная способность СВС-систем на основе природных материалов	20
---	----

Т.Н.Нурахметов, К.А.Кутербекоев, Ж.М.Салиходжа, А.Ж.Кайнарбай, А.М.Жунусбеков,

К.Ж.Бекмырза, С.Пазылбек, Д.Х.Дауренбеков

Электронные возбуждения и радиационные дефекты в ионных кристаллах с тетраэдрическими анионами	22
---	----

Т.Ә.Көкетай, В.М.Юров

Модель образования коллоидных центров окраски в ионных кристаллах	22
---	----

Т.Ә.Көкетай, В.М.Юров

Центры окраски и фазовые переходы в кристаллах галоидов аммония	24
---	----

В.Ч. Лауринас, В.М. Юров, С.А. Гученко

Расчет термоупругих напряжений в покрытиях по экспериментальным значениям микротвердости	26
---	----

В.М. Юров, В.Ч. Лауринас, С.А. Гученко

Стационарное тепловое поле металлической пластины нанометровой толщины	27
--	----

В.М. Юров, В.Ч. Лауринас, С.А. Гученко

О прямом и обратном эффекте Холла-Петча	29
---	----

А. И. Купчишин, М.К.Наурызбаев, А.Т. Абдухаирова, В.С. Чередниченко Разработка
технологии изготовления композитов на основе шунгитов

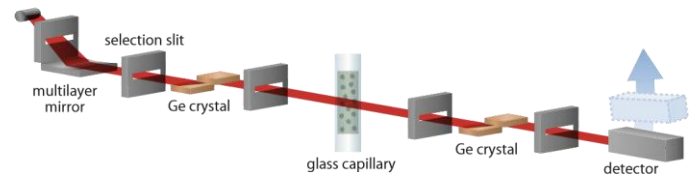
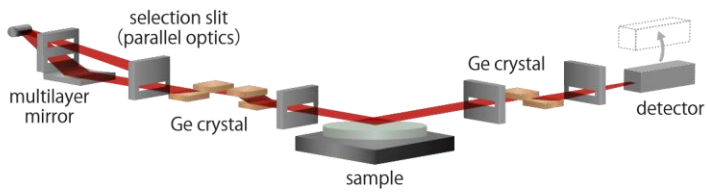
с использованием излучений	30
<i>В. Д. Кравцова, Е. Б. Толеп, Р. М. Искаков</i>	
Особенности структура-свойства металл-полиимидных пленок для элементов солнечных батарей	31
<i>A. Drobyshev, A. Aldiyarov, K. Katpaeva, E. Korshikov</i>	
IR-spectroscopic studies of weak solutions of cryovacuum condensates of water, ethanol and methane in cryomatrixes of nitrogen and argon	32
<i>В.С. Антощенко, Ю.В. Францев, О.А. Лаврищев, Е.В. Антощенко</i>	
Прогнозирование синтеза пленочных монокристаллических подложек соединений A^3B^5	33
<i>А.К. Даулетбекова, А.Е. Альжанова</i>	
ИК спектры SiO_2 до и после облучения ионами Хе	35
<i>М.Ж. Буранбаев, Б.А. Алиев, Ж. Накысбеков, М. Айтжанов, А. Даму, О. Кайполдаев, Г. Партизан</i>	
Рентгенографический анализ нанопорошков меди, облученных быстрыми электронами	36
<i>Д.М. Сергеев, А.Л. Соловьев, К.Ш. Шункеев, Т.Я. Новиков, Л.В. Омельченко</i>	
Описание псевдощелевого состояния купратных высокотемпературных сверхпроводников на основе модели локальных пар	37
<i>Е.Б. Мукажанов, А.Д. Мурадов, Сарсембаев Г.Б., Б.Т. Тыналиев, Е.Е. Телебаев</i>	
Влияние температуры закалки и времени выдержки на фазово-структурные состояния дисперсионно-твердеющего сплава 47ХНМ	39
<i>А.Д. Мурадов, Г.Б. Сарсембаев, Г.С. Суюндыкова</i>	
Влияние гамма-облучения на механические свойства системы «ПОЛИИМИД-УВСО»	40
<i>К.М. Мукашев, А.К. Шоканов</i>	
Магнитные наночастицы в качестве биопрепаратов	41
<i>С.М. Манаков, Б.А. Аканаев, Р.Р. Немкаева</i>	
Контроль качества эпитаксиальных слоев арсенида галлия с использованием комбинационного рассеяния света и атомно-силовой микроскопии	43
<i>Б.Т. Лесбаев, Н.Г. Приходько, М. Ауелханкызы, З.А. Мансуров</i>	
Синтез графенов в пламени	45
<i>З.Ж. Жанабаев</i>	
Нелинейные фрактальные меры в нанoeлектронике и нейродинамике	46
<i>Т.Ю. Гревцева, А.Г. Хамзина, А.Е. Жанабаева</i>	
Моделирование квантово-размерных полупроводниковых наноструктур	49
<i>К.Х. Ашиккалиева, М.С. Комленок, В.В. Кононенко</i>	
Параметрическое исследование модификации поверхности кремния при УФ лазерном воздействии	51
<i>В.А. Акараев, С.М. Манakov</i>	
Computer simulations systems of solar converters	52
<i>В.Е. Мессерле, А.Б. Устименко, Н.Е. Аханова</i>	
Регенерация нанокремнистого защитного покрытия катода плазмотрона	54
<i>И.Х. Жарекешев</i>	
Флуктуации электронных уровней энергии в целочисленном квантовом эффекте Холла	56
<i>Т.М. Салиев, С.Л. Лутпуллаев, Н.Т. Муталов</i>	
Белое свечение $n/3C-SiC - p/C_{алмаз}$ – гетероструктур, полученных методом химического пароголового осаждения	57
<i>А.С. Kussainov, S.G. Kussainov</i>	
Assembling a BEOWULF cluster on DEBIAN WHEEZY for parallel computing using OPENMPI libraries	59
<i>И.Б. Сапаев, Ш.А. Мирсагатов</i>	
Электронные процессы в инжекционных фотоприемниках на основе $pSi - nCdS - M(In)$ – структуры.	59
<i>С.Х. Шамирзаев, Ж.К. Зиёваддинов</i>	
Усталостная повреждаемость гетерогенных материалов с очень сложной динамикой	61
<i>К. А. Бошкаев</i>	
Магнитное поле ядер звездных размеров с ядерной плотностью	63

<i>М.А.Бондаренко, Ю.И.Коваленко, Ю.Ю.Бондаренко, С.А.Билоконь, И.В.Яценко</i> Изучение механизма формирования ультратонких функциональных покрытий на оптическом стекле при комбинированной электронно-лучевой микрообработке	64
<i>А. Е. Баққара, Г. Т. Смагулова, Б. Т. Лесбаев</i> Применение нанодисперсных порошков металлов в конденсированных системах	66
<i>А.С. Ачилов, Б.Н. Заверюхин, А.Ш. Мирсагатов</i> Новый тип CdTe-приемника электромагнитного излучения	67
<i>I.Kh. Zharekeshv</i>	
Sustainable renewable energy capacity in kazakhstan: photovoltaics towards the EXPO-2017 exhibition	69
<i>В.Ya. Yavidov, S.M. Zholdassova and S.K. Tulepbergenov</i> Combined influence of lattice's strain and electron-phonon interaction's screening on small polaron	70
<i>Г. Партизан, Yao Ma, Б.С. Медянова, Б.З. Мансуров, Б.А. Алиев</i> Исследование углеродных наноструктур полученных методом термического cvd на частицах нанопорошков металлов	71
<i>Г. Партизан, Yao Ma, А. Қалимолдинова, Б.З. Мансуров, Б.А. Алиев</i> Исследование морфологии и состава частиц нанопорошков металлов полученных методом ЭВП	73
<i>О.Ю. Приходько, Н.К. Манабаев, С.Я. Максимова, С.Л. Михайлова</i> Влияния размерного эффекта на оптические свойства пленок алмазоподобного углерода, модифицированных примесью платины	74
<i>О.Ю. Приходько, Н.Ж. Алмасов, С.А. Дюсембаев, Д.Т. Кунафина, А.Н. Базаркулова, К.Н. Турманова</i> Модификация электронных свойств аморфных пленок халькогенидных стеклообразных полупроводников	75
<i>С.А Дюсембаев, Ж.К. Толепов, Н.Р. Гусейнов, О.Ю. Приходько, Н.Ж. Алмасов, С.Я. Максимова, А.Е. Базаркулова, Ш.А. Жуматова, Н.Т. Темирбулатова</i> Оптические параметры пленок халькогенидных стеклообразных полупроводников систем Ge-Sb-Te, легированных висмутом	75
<i>С.А. Дюсембаев, Ж.К. Толепов, Н.Р. Гусейнов, О.Ю. Приходько, Н.Ж. Алмасов, С.Я. Максимова, А.Е. Базаркулова</i> Эффекты переключения в пленках халькогенидных стеклообразных полупроводников систем Ge-Sb-Te, легированных медью	76
<i>О.Ю. Приходько, Н.К. Манабаев, С.Я. Максимова, С.Л. Михайлова, Т.К. Аширов, К. Токбергенов, Д.К. Жанаева</i> Структурная модификация электронных свойств пленок аморфного гидрогенизированного углерода	78
<i>Г.Ш. Яр-Мухамедова, К.О. Қошымова</i> Наноконпозициялық қаптамаларының коррозиялық процестерін оптикалық металлография әдісімен зерттеу	78
<i>Г.Ш.Яр-Мухамедова, Г.А.Исмаилова, А.Мархабаева, К.Кошимова</i> Особенности формирования наноструктурированных композиционных электролитических систем	79
<i>М.Б. Шарипбаев, А. Жуманазаров, Е. Бижанов</i> Определение структурных дефектов в квантово-размерных структурах методом НТ ФЛ	79
<i>М. Шарипбаев, Е. Өтениязов, А. Юлдашев</i> Радиационные эффекты в квантово-размерных структурах соединений $A_2 B_6$	81
<i>М.Б. Шарипбаев, Қ.А. Исмаилов, Е.Өтениязов</i> Исследование оптические характеристики GaAs и $Al_xGa_{1-x}As$, структур легированных иттербием	82
<i>Г.С. Устаева, А. Б, Лесбаев, Б. М. Дабынов, З.А. Мансуров</i> Синтез полимерных нановолокон методом импульсного электроспиннинга	84
<i>Ю.Ж. Тулеушев, В.Н. Володин, А.А. Мигунова, Е.А. Жаканбаев</i> Магнетронное получение аморфного и микроморфного кремния.....	84
<i>С. Момынов, Е.С. Мухаметкаримов, А.Е. Давлетов, И.Р. Габитов, А.И. Маймистов</i> Неколлинеарная генерация второй гармоники в метаматериалах	85
<i>И.Н. Пархоменко, Ф.Ф. Комаров, Л.А. Власукова, О.В. Мильчанин, И.А. Романов, А.К. Тогамбаева, Л.К. Тоганбаева</i>	

Структурные, оптические и электрофизические свойства нитрида кремния, обогащенного кремнием	87
<i>С.Б.Алдабергенова, Ш.Б.Байганатова, Мансуров Б.З., Е.Т.Таурбаев, Т.И.Таурбаев</i>	
Двумерные углеродные дефекты карбида кремния как центры зародышеобразования для ориентированного роста нанокристаллов алмаза	88
<i>Ф. Султанов, М. Ауелханкызы, Г. Смагулова, Б. Лесбаев, З. Мансуров</i>	
Аэрогели на основе оксида графена с добавками углеродных нанотрубок: синтез и свойства	89
<i>Г.К. Ташкеева, Н.А. Салыбаева</i>	
Свойства углеродных пленок состава а-С-Н	90
<i>З.Ж. Жанабаев, М.К. Ибраимов, Е. Сагидолда</i>	
Нелинейные электрические свойства нитевидных структур кремния	92
<i>А.П.Рягузов, Г.А.Ермеков, Т.Е.Нурмамытов, Р.Р.Немкаева, Н.К.Манабаев, А.С.Жакыпов</i>	
Изменение структуры пленок а-С:Н в зависимости от условий синтеза	93
<i>Н.А. Оразов, А. С. Айтова, Ж.С. Алдонгаров, Ж.К. Калкозова, Х.А. Абдуллин</i>	
Получение нановолокон методом электроспиннинга	95
<i>G. Mussabek, F. Talkenberg, K. Dikhanbayev, V. Sivakov</i>	
Aluminum doped zinc oxide layers by atomic layer deposition and magnetron sputtering: formation and comparison of optoelectronic properties	96
<i>Ж.К. Каирбеков, А.И. Купчишин, В.И. Кирдяшкин, В.М. Лисицын, А.П. Суржиков, Ф.Ф. Комаров, Б.А. Тронин, К. Шаханов, К. Турсун</i>	
Оптимизация условий проведения кавитационно- гидрогенизационной переработки угля	97
<i>В.И. Кирдяшкин, А.И. Купчишин, В.М. Лисицын</i>	
Получение порошковых скнтилляционных материалов из органических материалов с исследованием их свойств.....	98
<i>В.И. Кирдяшкин, А.И. Купчишин, В.М. Лисицын, Б.А. Тронин, К. Шаханов</i>	
Выбор оптимальных режимов радиационной обработки и изготовление опытных образцов композитов на основе оргстекла	98
<i>В.И. Кирдяшкин, А.И. Купчишин, Б.Г. Таипова, Б.А. Тронин</i>	
Разработка технологии изготовления опытных образцов на основе железа и окиси железа	99
<i>К.Б. Тлебаев, А.И. Купчишин, В.Х. Пак, В.М. Лисицын</i>	
Модификация технологии получения азидных материалов с использованием электронного и гамма-излучения	100
<i>О.В. Есырев, А.И. Купчишин, Н.Н. Ходарина</i>	
Экспериментальные и теоретические исследования эффективности очистки сточных вод природными материалами	100
<i>А.Т. Абдухаирова, А.И. Купчишин</i>	
О подготовке научных кадров радиационного профиля	101
<i>Г.К. Ташкеева, М.Ф.Кәдір</i>	
Ge ₂ Sb ₂ Te ₅ аморфты кабыкшаларының ерекше касиеттері	102
<i>Ж.К. Калкозова, Х.А. Абдуллин, М.Т. Габдуллин, Н.Р. Гусейнов, Д.В. Исмаилов</i>	
Создание нанотекстурированной поверхности кремния с низким коэффициентом отражения	103
<i>И.С. Ишмухамедов</i>	
Взаимодействие конечного радиуса ультрахолодных атомов во внешнем оптическом потенциале	105
<i>ВАКНУТ ISHANOVA</i>	
Design and development of system to control, synchronize and coordinate multiple high-performance microvalves	106
<i>N.R. Guseinov, A.M. Pyin</i>	
Formation of structural defects in few-layer graphene due to low-energy electron irradiation	107
<i>Г.А. Байгаринова, М.М. Мырзабекова, Н.Р. Гусейнов, А.М. Ильин</i>	
Исследование физико-механических свойств полимер-графеновых наноструктур	109
<i>И.Г. Атабаев, М.У. Хажиев, В.А. Пак, С.Б. Закирова, Х.Н. Жураев</i>	
Оптические исследование пленок ГТО выращенных методом химической парогазовой эпитакиии	110
<i>И.Г. Атабаев, Х.Н. Жураев, Д.Ш. Саидов, Д.К. Джумабаев, С.Б. Закирова</i>	
Исследование переноса тока в р-п-4Н-SiC<В> Структурах, Полученных Методом Низкотемпературной Диффузии	112
<i>Г. К. Жебегенова, А.Д. Мурадов</i>	

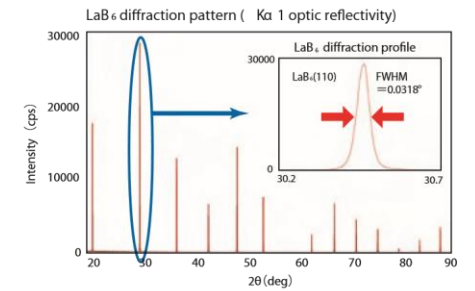
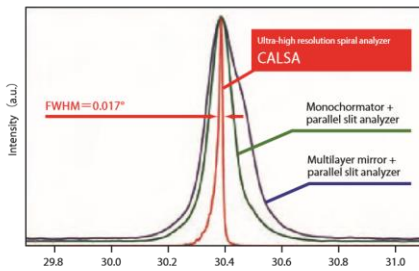
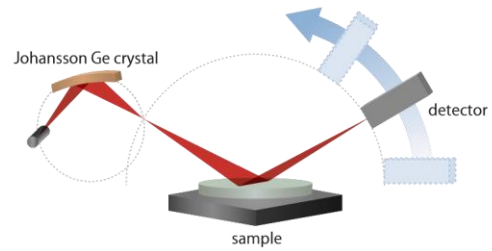
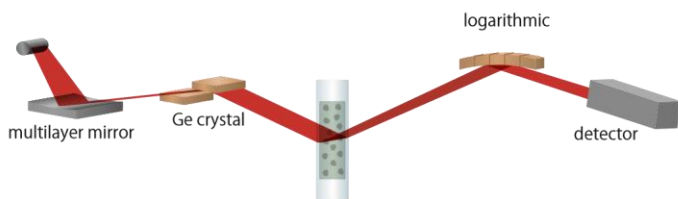
Полиимидті композиттік материалдың оптикалық қасиетінің өзгеруіне толықтауыштың әсері	113
<i>К.К. Диханбаев, В.А. Сиваков, Г.К. Мусабек, Т.И. Таурбаев, Ш.Б. Байганатова</i>	
Формирование тонкопленочного солнечного элемента на основе кремниевых нанонитей	114
<i>А.Есіркеп, М.Мұстафаева, Ф.Сағимбаева., Г.Ш.Яр-Мухамедова</i>	
Хром негізделген нанокөміршілік электролиттік қаптамалардың коррозияға беріктілігін зерттеу	115
<i>Н. Бахытұлы, М.Ж. Буранбаев</i>	
Жоғарғы энергиялы электрондармен сәулелендірілген алюминий наноұнтақтарын зерттеу	116
<i>Т.С. Рамазанов, М.Т. Габдуллин, Х.А. Абдуллин, Д.Г. Батрышев, Д.В. Исмаилов, С.А. Оразбаев</i>	
Синтез фуллеренов в дуговом разряде	117
<i>С.Б. Алдабергенова, Ш.Б.Байганатова, К. Диханбаев, Т.И. Таурбаев</i>	
Аморфные и кристаллические наноструктуры оксида титана: одно-размерные трубки, двухразмерные слои и трёхразмерные частицы. поиск квантово-размерных эффектов в маленьких кристаллах со структурой анатаза	118
<i>Р.А.Муминов, А.К.Саймбетов, Ё.К.Тошмуродов, Б.С.Раджапов</i>	
Временная деградация в Si(Li) детекторных структурах больших размеров	119
<i>Б.А. Байтимбетова, Б.М. Верменичев, Ю.А. Рябикин, З.А. Мансуров, А.А. Абдикасова, А.А. Аскарлова</i>	
Образование графена при использовании твердотельных ароматических углеводородов	120
<i>М.Т. Габдуллин, С.А. Оразбаев, М. Сламия, Д.Г. Батрышев, М.К. Досболаев, Т.С. Рамазанов</i>	
Исследование процесса синтеза углеродных нано- и микрочастиц в плазме ВЧ разряда	121
<i>К.К. Диханбаев, Р.М. Айтмамбетов, Е.Т. Таурбаев, Б.Г. Топанов, А.С. Джунусбеков, С. Сайланбек</i>	
Структурные и оптические свойства диоксида титана (TiO ₂), полученного магнетронным распылением в вакууме	123
<i>Р.Е. Бейсенов, З.А. Мансуров, С.Ж. Токмолдин, А. Игнатъев</i>	
Исследование пленок SiC осажденных методом пульсирующего лазерного осаждения на подложке сапфира	123
<i>Н.У.Сабиоров, Б.Ж.Нурахметов, Г.Ш.Яр-Мухамедова, А.Н.Байдельдинова, В.И. Омарова, Г.И.Ксандопуло</i>	
Керамикалық материалдардың жоғарытемпературалы синтезінде центірден тепкіш үдеуді қолдану	125
<i>Г.С. Суюндыкова, А.Есенгазиев</i>	
Электрофизические свойства перспективного металлополимерного комплекса двухвалентной меди	126
<i>Д. М. Мухамедишина, К.А.Мить</i>	
Золь-гель и гидротермальный методы синтеза нанопленок оксидов металлов – преимущества и недостатки	127
<i>Г.Р. Нысанбаева, Б. Дабынов, Б.Т. Лесбаев</i>	
Резервного источника тока на основе пиротехнических материалов и модифицированных металлов	128
<i>С. Төлөндіұлы, Л. Мустафа</i>	
Определение содержания микропор в магниевых сплавах типа мЛ5 и ее влияние на механические свойства	128
<i>А.Е. Пан</i>	
Воздействие космических лучей терморегулирующие интерметаллидные покрытия	130
<i>А.Е. Пан</i>	
Ионизационные потери энергии космических лучей	130
<i>Р.С. Бекбауов</i>	
Улучшение электропроводящих свойств композитного сенсорного материала	130
<i>Р.С. Бекбауов</i>	
Разработка простого, недорогого проводящего композитного материала для электронных сенсоров	131
<i>Р.С. Сейсембаев, А.Н. Жумагалиева</i>	
Структура и свойства композитных покрытий на основе пористых анодных оксидов металлов	132
<i>А.Н. Жумагалиева, Р.С. Сейсембаев</i>	
Свойства нанопористых пленок металлов полученных на основе двухстадийного анодного окисления	133

<i>М.Н. Мейірбеков</i>	
Исследование технологии производство стеклопластиков	134
<i>С. Төлөндіұлы, Л. Мустафа</i>	
Определение содержания микропор в магниевых сплавах типа МЛ5 и ее влияние на механические свойства	136
<i>Г.С. Асанов, О.Ю. Приходько</i>	
Фазовая подстройка нейронных осцилляторов при помощи внешнего теплового воздействия	137
<i>А.К. Иманбаева, А.К. Каирмагамбетова, Н. Алманова, А. Тресова</i>	
Компьютерное моделирование генератора свч в системе ADS	138
<i>К.Т.Бажиков, А.О. Касимов</i>	
Статистические характеристики быстрых и медленных замираний сигнала	140
<i>К.Т. Бажиков, А.О. Касимов, Г.Н. Байгутов</i>	
Анализ качества обслуживания вызовов радиointерфейсом базовой станции в мобилной связи	140



CALSA - спиралевидный HR монохроматор

$K\alpha_1$ монохроматор Йохансона



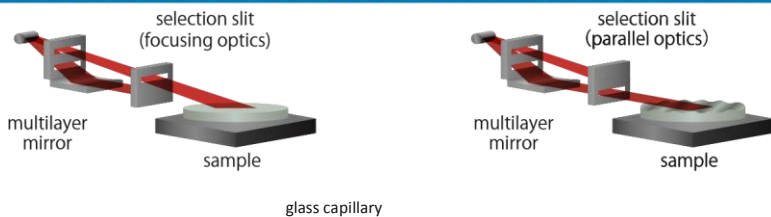
Трехкристалльная геометрия

spiral analyzer

SAXS и Ultra SAXS

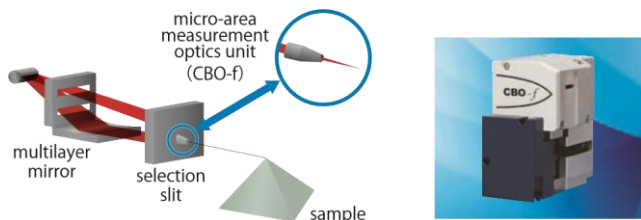
ПРЕВОСХОДСТВО ТЕХНОЛОГИЙ

Геометрия Брэгга-Брентано и параллельного пучка



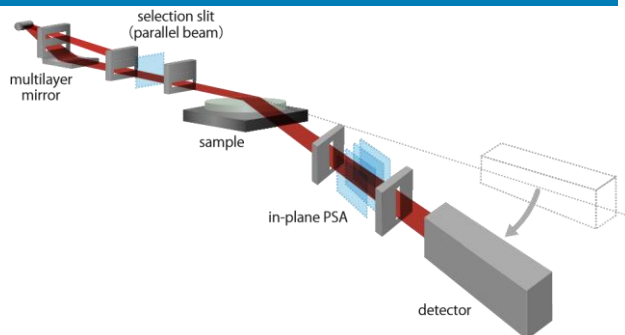
2θ (deg)

Completely eliminate $K\alpha_2$ and achieve high resolutions with a half-width of 0.04°



Собирающая оптика

In-plane геометрия



Представитель Ригаку Корпорейшн в странах СНГ:

АК "И-Глобалэдж Корпорейшн"

123610, Россия, г. Москва, Краснопресненская наб., 12, ЦМТ
+7 495 967 0959 info@e-globaledge.ru http://www.e-globaledge.ru

Научное издание

Сборник трудов
III международной научной конференции
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ КОНДЕНСИРОВАННОГО
СОСТОЯНИЯ, НАНОТЕХНОЛОГИЙ И НАНОМАТЕРИАЛОВ

15-16 мая 2014 года

Алматы

ИБ № 7299

Подписано в печать 13.05.14. Формат 70х100 1/12. Бумага офсетная.

Печать цифровая. Объем 12,33 п.л. Тираж 50 экз. Заказ № 918.

Издательство «Қазақ университеті» Казахского национального университета им. аль-Фараби. 050040, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71. КазНУ. Отпечатано в типографии издательства «Қазақ университеті».