

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
НАЦИОНАЛЬНАЯ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ  
ОТКРЫТОГО ТИПА  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

---

Сборник трудов  
V международной научной конференции  
**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ  
КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ,  
НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛОВ**  
(Сарсембиновские чтения)

17-18 мая 2018



Алматы 2018

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ

---

Физико-технический факультет

Национальная нанотехнологическая лаборатория открытого типа (ННЛОТ)  
Научно-исследовательский институт экспериментальной и теоретической  
физики (НИИЭТФ)

Сборник трудов

V Международной научной конференции

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ КОНДЕНСИРОВАННОГО  
СОСТОЯНИЯ, НАНОТЕХНОЛОГИЙ И НАНОМАТЕРИАЛОВ

(Сарсембиновские чтения)

*Алматы, 17-18 мая 2018 года*

Алматы  
«Қазак университеті»  
2018

## ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ

- процессы структурообразования;
- структурно-фазовые превращения;
- электронные процессы;
- стимулированные процессы;
- нанотехнологии;
- наноматериалы.

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

**Председатель:** Кожамкулов Т.А. – президент Казахстанского Физического Общества, академик НАН РК

**Сопредседатель:** Рамазанов Т.С. – академик НАН РК, проректор КазНУ им. аль-Фараби

**Зам. председателя:**

Давлетов А.Е. – декан физико-технического факультета,

Лаврищев О.А. – директор НИИЭТФ,

Муратов М.М. – директор ННЛОТ

**Члены Оргкомитета:**

Ибраимов М.К. – зав. КФТТиНФ,

Архипов Ю.В., зав. КФПиКФ,

Болегенова С.А., зав. КТФиТФ,

Абишев М.Е., зав. КТФиЯФ,

Аскарова А.С., (д.ф.-м.н., проф, КТФиТФ)

Дробышев А.С., (д.ф.-м.н., проф, КТФиТФ)

Приходько О.Ю., (д.ф.-м.н., проф, КФТТиНФ),

Жанабаев З.Ж., (д.ф.-м.н., проф. КФТТиНФ),

Ильин А.М., (д.ф.-м.н., проф. КФТТиНФ),

Михайлов Л.В., (к.т.н., доц. КФТТиНФ)

Максимова С.Я., (к.ф.-м.н., и.о. проф. КФТТиНФ),

Исмаилова Г.А., (PhD, доц. КФТТиНФ),

Яр-Мухамедова Г.Ш., (д.ф.-м.н., проф. КФТТиНФ),

Рягузов А.П. (к.ф.-м.н., ННЛОТ)

Мухаметкаримов Е.С., (PhD, КФТТиНФ),

Аханова Н. (уч. секретарь ННЛОТ),

Михайлова С.Л., (PhD, КФТТиНФ),

Усенов Е.А. (зам. директора ННЛОТ),

Суюндыкова Г.С. (магистр, КФТТиНФ),

Партизан Г. (PhD, КФТТиНФ)

## ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

**Председатель:** Габдуллин М.Т. – проректор по научно-инновационной деятельности КБТУ

**Зам. председателя:** Приходько О.Ю. д.ф.-м.н., профессор КФТТиНФ

**Члены комитета:**

Гари Билл (Центр нанофазных исследований, США),

Ксин Джианг (Институт материаловедения, Зиген, Германия),

Рамос М. (Мадрид, Испания),

Теруков Е.И. (ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН, Россия),

Сазонов А.Ю. (университет Торонто, Канада),

Тимошенко В.Ю. (МГУ, Россия),

Козюхин С.А. (ИОНХ им. Курнакова РАН, Россия),

Стрежменный М. (ФТИ, Харьков, Украина),

Коробова Н.Е. (МИЭТ, Россия),

Мукашев Б.Н. (ФТИ),

Мансуров З.А. (ген. директор Института проблем горения),

Алиев Б.А. (проректор АТУ)

Кадыржанов К.К. (ЕНУ им. Гумилева),

Шункеев К.Ш. (АРГУ им. Жубанова),

Кумеков С.Е. (КазНТУ им. Сатпаева),

Купчишин А.И. (КазНПУ им. Абая),

Бактыбеков К.С. (АО НК «Казахстан Гарыш Сапары»),

Тажибаева И.Л. (НЯЦ),

Кокетай Т.А. (КарГУ им. Букетова).

**Современные проблемы физики конденсированного состояния, нанотехнологий и наноматериалов:** сборник трудов V Международной научной конференции. Сарсенбиновские чтения. Алматы, 17-18 мая 2018 г. – Алматы: Казак университеті, 2018. – 297 с.

**ISBN 978-601-04-3399-1**

Сборник включает доклады, представленные на V Международной научной конференции «Современные проблемы физики конденсированного состояния, нанотехнологий и наноматериалов» (Алматы, 17-18 мая 2018 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.

© КазНУ имени аль-Фараби, 2018

ISBN 978-601-04-3399-1

## МОДЕЛЬ БИНОКУЛЯРНОГО МИКРОСКОПА С ТРЕМЯ СТУПЕНЯМИ УВЕЛИЧЕНИЯ

З.М. Бияшева, В.В. Дьячков, Ю.А. Зарипова, А.Л. Шакиров, А.В. Юшков

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

### **Введение**

Важное место в ряду оптических микроскопов занимает т.н. бинокуляр – вид микроскопа для наблюдения объёмного увеличенного изображения малых объектов. В современных бинокулярных микроскопах объект рассматривается через две независимые оптические системы, т.е., одновременно используются два окуляра и обычно один объектив. Бинокулярные микроскопы хорошо работают как в проходящем, так и в отражённом свете.

Цель исследования – внедрение новых подходов в области конструирования бинокулярных микроскопов.

Задача - разработка модели бинокулярного оптического микроскопа простой конструкции.

Была разработана теоретическая модель бинокулярного микроскопа, включающая его оптическую схему, дающую прямое стереоскопическое изображение объекта. Затем был сконструирован действующий макет, состоящий из двух одинаковых зрительных труб, каждая из которых имеет три ступени увеличения. На макете были подтверждены все положительные качества теоретической модели.

Предложенная модель может найти применение в научных целях, например, в области нанотехнологий, энтомологии, кристаллографии, биологии, медицины, минералогии, а также в области любительского конструирования оптических приборов.

В источнике [1] рассматриваются устройство и основные части стереомикроскопов с оптическими системами Грену и Галилея. Обе системы предоставляют изображения высокой контрастности и точной цветопередачи. Стереомикроскопы по системе Грену обеспечивают большую разрешающую способность и глубину резкости, что позволяет получать четкое, качественное изображение.

Стереоскопические микроскопы системы Галилея обеспечивают работу при меньшем рабочем расстоянии, но при большем линейном поле. Это происходит за счет того, что система имеет два параллельно идущих и независимых друг от друга световых потока, которые сформированы одним объективом.

Данные микроскопы имеют очень сложное устройство, и их изготовление возможно только в условиях оптико-механических заводов. В обеих системах используются сложные и дорогие оборачивающие призменные конструкции, на которых происходит потеря света и уменьшение контрастности изображения.

В статье [2] приводится модель зрительной трубы с составным объективом, состоящим из двух относительно короткофокусных объективов, включающая расчет ее увеличения. Сравняется предложенная модель с моделью классической зрительной трубы. Приводятся фотографии сконструированных действующих макетов зрительных труб. Утверждается, что предложенная модель зрительной трубы сможет найти широкое применение в научных приборах, в частности, в микроскопах.

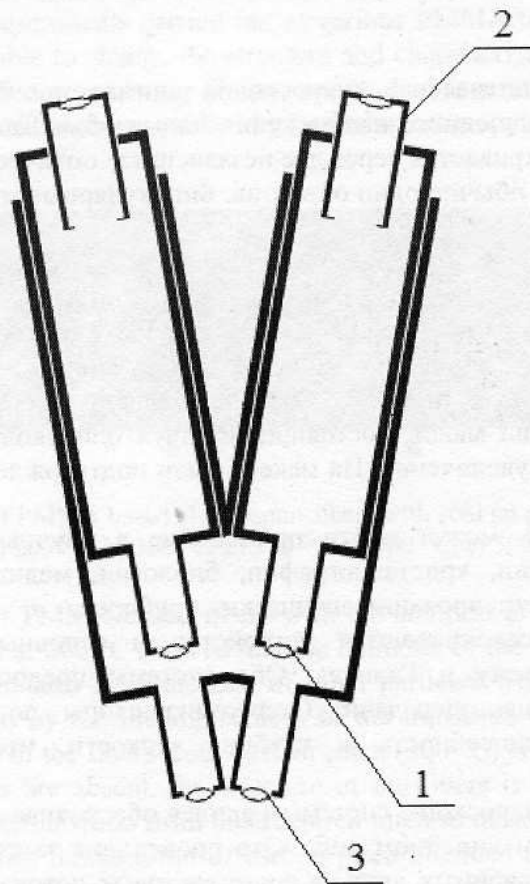
В источниках [3,4] описывается модель оптического микроскопа с составным объективом, включающая построение его оптической схемы. Приводятся фотографии действующих макетов и методика работы. Демонстрируются возможности рассматривания прямого изображения, плавного изменения степени увеличения и рабочего отрезка.

В заявке на изобретение ЕАПО [5] приводится описание оптического микроскопа с тремя ступенями увеличения. Изобретение относится к оптическим линзовым микроскопам и может быть использовано в зрительных трубах, оптических прицелах, телескопах, биноклях, и в других оптических приборах. В предложенном оптическом микроскопе, содержащем осветительную, воспроизводящую и визуализирующую части, в воспроизводящей части расположен дополнительный объектив, выполненный с возможностью плавного контролируемого возвратно-поступательного перемещения по оптической оси. Наибольшую эффективность использования изобретение имеет в микроскопах при необходимости дистанцирования от препарата с целью более удобного манипулирования им. В качестве технического результата заявлены возможность плавного изменения рабочего отрезка вплоть до бесконечности и соответствующего изменения увеличения,

формирование прямого изображения, увеличение сферы применения и удобства использования, уменьшение габаритов и упрощение конструкции микроскопа.

### Теоретическая часть

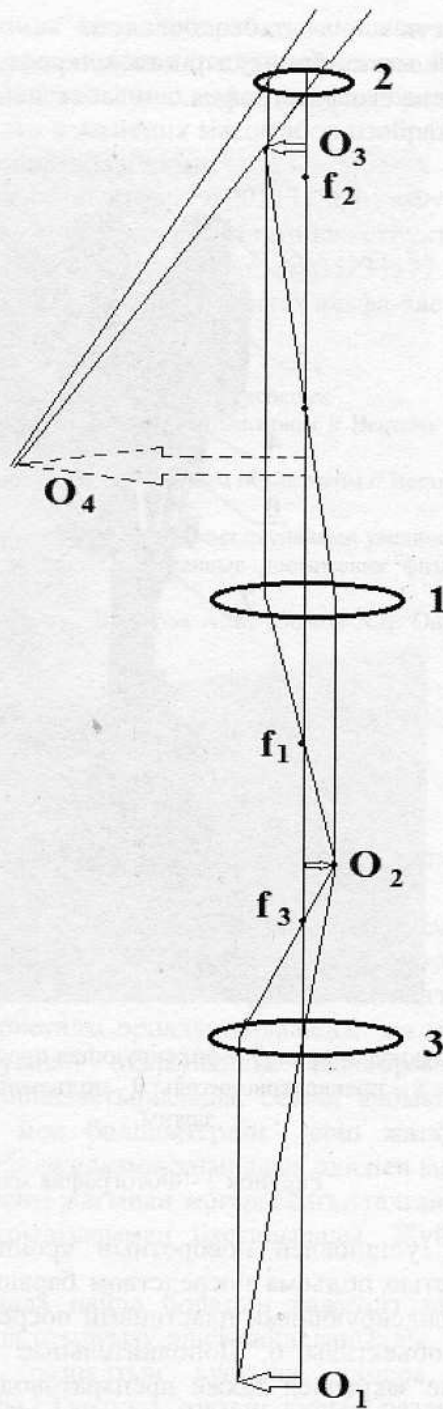
Бинокулярный микроскоп состоит из двух одинаковых зрительных труб с тремя ступенями увеличения.



1 – объектив; 2 – окуляр; 3 – дополнительный объектив.

Рисунок 1 - Принципиальная схема микроскопа

Каждая зрительная труба состоит из следующих основных элементов: объектива 1, окуляра 2 и - дополнительного объектива 3, установленного впереди объектива 1. Дополнительный объектив фактически заменяет собой призменную оборачивающую систему. Микроскоп содержит другие необходимые детали - основание с кронштейном, препаратодержатель с предметным столиком, осветители, юстировочные приспособления и пр. Оптическая схема зрительной трубы и ход лучей в ней приведена на рисунке 2.



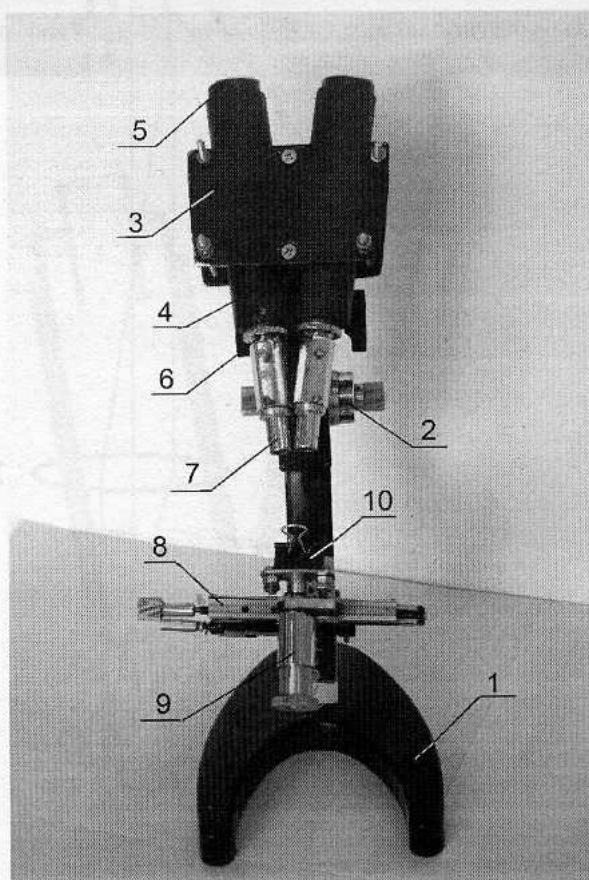
1 – основной объектив; 2 – окуляр; 3 – дополнительный объектив;  $f_1$  – фокус основного объектива;  $f_2$  – фокус окуляра;  $f_3$  – фокус дополнительного объектива;  $O_1$  – объект;  $O_2$  – изображение объекта, даваемое дополнительным объективом;  $O_3$  – изображение объекта, даваемое основным объективом;  $O_4$  – мнимое изображение объекта, даваемое окуляром.

Рисунок 2 - Оптическая схема микроскопа с тремя ступенями увеличения

Здесь основной объектив 1 с фокусом  $f_1$  и окуляр 2 с фокусом  $f_2$  образуют оптическую схему классического микроскопа. В этой схеме имеется также дополнительный объектив 3 с фокусом  $f_3$ . Дополнительный объектив создаст  $O_2$  - действительное изображение объекта  $O_1$ . Таким образом, пользователь рассматривает уже не сам объект, а его изображение, создаваемое дополнительным объективом.

### Экспериментальная часть

Был изготовлен рабочий макет бинокулярного микроскопа в соответствии с теоретической моделью. На рисунке 3 приведена его фотография.



1 – основание; 2 – барашек фокусировки; 3 – фиксирующая пластина; 4 – тубус; 5 – окуляр; 6 – объектив; 7 – дополнительный объектив; 8 – препаратодоводитель; 9 – подъемный винт; 10 – поворотный предметный зажим.

Рисунок 3 - Фотография макета.

Здесь на основании 1 установлен поворотный кронштейн, на котором закреплен блок зрительных труб с возможностью подъема посредством барашков фокусировки 2. Обе зрительные трубы зажаты между двумя фиксирующими пластинами посредством винтов. На концах тубусов 4 установлены окуляры 5 и объективы 6. Дополнительные объективы 7 установлены впереди объективов 6. На кронштейне закреплен также препаратодоводитель 8 с подъемным винтом 9, на котором закреплен поворотный предметный зажим 10. Увеличение макета равняется 20 при установке 7 - кратных окуляров. На данном макете изменение увеличения реализуется только путем установки пар окуляров другой кратности.

### Заключение

1. Разработана физическая модель бинокулярного микроскопа, служащего для наблюдения микрообъектов.
2. Создан макет, содержащий две зрительные трубы, выполненные по классической схеме, но с дополнительным объективом каждая.

### Выводы:

1. Предложенная модель продемонстрировала свои высокие потребительские качества, высокую технологичность, простоту устройства, низкую себестоимость.
  2. Модель может быть предложена вниманию профессиональных конструкторов микроскопов.
- Микроскопы, выполненные в соответствии с данной моделью, смогут использоваться для контроля качества монтажа электронных изделий, для поиска микротрещин в металлических

изделиях, для оценки режущих кромок металлообрабатывающего инструмента, для диагностики сварных швов, в ювелирном деле, в криминологии и в других исследовательских целях.

Работа по дальнейшему совершенствованию макетов будет продолжена. Планируется создание ряда макетов с возможностью плавного изменения масштабов изображения, регулировки расстояния между окулярами и прочими усовершенствованиями.

Работа выполнена в рамках проектов: АР05131884 «Фундаментальные исследования механизмов формирования наноразмерных онкоррадиогенных структур в организме и разработка антираковых экспресс-приборов для их обнаружения»; АР05133577 «Онкоррадиогенное поражение населения изотопами радона и его моделирование на пучках альфа-частиц в биотестах».

#### Список использованных источников

1. [http://altami.ru/articles/types\\_of\\_microscopes/stereo\\_microscope\\_schemes/](http://altami.ru/articles/types_of_microscopes/stereo_microscope_schemes/)
2. Шакиров А.Л. Модель зрительной трубы с составным объективом // Вестник КазНУ. Серия физическая. – 2014. – 2(49). – С. 77-82.
3. Шакиров А.Л. Модель оптического микроскопа с составным объективом // Вестник КазНУ. Серия физическая. – 2015. – 3(54). – С. 80-87.
4. Дьячков В.В., Шакиров А.Л. Оптический микроскоп с тремя ступенями увеличения // Сборник тезисов и докладов 9-ой Международной научной конференции "Современные достижения физики и фундаментальное физическое образование", 2016 г. – С. 203–204.
5. Бияшева З.М., Дьячков В.В., Зарипова Ю.А., Шакиров А.Л., Юшков А.В. Оптический микроскоп // Заявка ЕАПО №201700081/26 от 12.01.2017.

## АМОΡФТЫ КРЕМНИЙДІҢ ЭЛЕКТРЛІК ЖӘНЕ ОПТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Тауасаров К.А., Ксенбаев А.

*Физико-технический факультет, Al-Farabi University, Алматы, Республика Казахстан*

Аморфты кремнийді алу және олардың қоспаларынан күн элементтерін жасаудың әр түрлі әдістері қолданылып келеді. Біздің жағдайымызда қолданылатын тәжірибе қондырғысында силан қосылған газды ыдырату жаңа әдіс болып табылады. Тұрақты магниттік жүйенің үстіне плазмамен әрекеттеспейтіндей кремний монокристалы орналастырылады, ол магнетрондық әсерден болатын кездейсоқ элементтердің шашырауынан оқшаулайды. Вольфрамнан жасалған қыздырғышта бекітілген төсеніш төмен қаратып орналастырылады, себебі қабықшаларды орналастыру кезінде пайда болатын бейтарап тозандар мен бөлшектердің өсіп жатқан қабықшаға еніп кетпеуін қамтамасыз етеді. Үш электродты жүйеде плазма-химиялық әдіспен ыдырату үшін құрамында силан қоспалары бар газдарды жүйенің төменгі жағынан жоғары бағытталған түтікшелерден жіберіледі. Газ ағынының жылдамдығы СНА-2 құрылғысымен басқарылады. Жүйенің ішіндегі қысым ВДГ-1 аспабымен өлшенеді.

Қабықшалардың өсуіне плазмада пайда болатын қажетсіз заттардың әсерін азайту үшін, радиалды тұрақты токтың разрядында отырғызу әдісі пайдаланылды. Қабықшаның оптикалық және электрлік қасиеттері қолданылған разрядтың қуатына, камера ішіндегі қысымға, төсеніш температурасына байланысты болады. Тұрақты токтың күлгін разрядында орналастыру процесі кезінде неғұрлым төсеніш температурасы (~200<sup>0</sup>С) артқан сайын, солғұрлым қабықша құрамындағы кремний мен сутегі арасындағы үзілген байланыстар саны кемиді, соның нәтижесінде оның негізгі қасиеттері өзгереді. Сутегінің қабықшадағы концентрациясы төмен болса, онда Ферми деңгейі  $E_F$  тыйым салынған өңір енінің ( $E_g$ ) ортасына қарай ығысады, ал а-Si:H қабықшасының электр өткізгіштігі артады. Егер қабықшадағы сутегі концентрациясы артса, онда а-Si:H қабықшасының электр өткізгіштігі кемиді, бірақ тыйым салынған өңірінің ені ( $E_g$ ) артады. [2].

Аморфты кремнийді алудың тағы бір әдісі силан (20% SiH<sub>4</sub>) газы мен тасымалдаушы гелий (80% He) газы қоспаларын ыдырату камерасына беріп, қыздырылған (температурасы 150<sup>0</sup>С - 350<sup>0</sup>С) төсенішке отырғызу арқылы өздік өткізгішті а-Si:H қабықшалары алынды. Ендірілген сутегі қоспаларының қаншасы қабықша құрамына кіретіндігі жөнінде мәлімет алу зерттеудің негізгі мәселесі болып табылады. Температура артқан сайын қабыршақтағы сутегі концентрациясы төмендейді.

Жалпы жағдайда 4 зондтық өлшеу әдісін қолдану арқылы кез-келген геометриялық формадағы пластина үшін меншікті кедергіні есептейді. Ван-дер-Пау әдісі қабықшаның меншікті кедергісін



## ИЗУЧЕНИЕ ФРАКТАЛЬНЫХ СВОЙСТВ В ТОПОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БЕТА-ЗАГРЯЗНЕННОСТИ РЕГИОНА АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.В. Дьячков, А.Е. Рахман, Ю.А. Зарипова, А.В. Юшков, А.Л. Шакиров, М.Т. Бигельдиева, К.С. Дюсебаева, К.Е. Абрамов

*Национальная нанотехнологическая лаборатория открытого типа, Алматы, Республика Казахстан*

Данная работа посвящена исследованию распределения бета-активности природных радионуклидов находящихся в поверхностной почве г. Алматы. Заборы образцов почвы были выполнены в период апрель-май 2018 года в различных частях города Алматы. В результате измерений бета-спектров почвенных образцов была построена карта распределения бета-активности по территории города Алматы. По результатам измерений была вычислена 2D-эйлерова характеристика распределения бета-загрязненности г. Алматы, которая позволяет предсказать характеристики радиационного поля на значительных территориях, на которых радиационные обследования еще не проводились.

Изучение распространения и распределения природных радионуклидов в атмосфере и земле, с помощью которых формируется радиационный фон земли, является актуальной задачей. Это связано, прежде всего, с онкологическими заболеваниями вызванными радионуклидами, попадающими в организм человека через дыхательные пути и пищеварительную систему. При внутреннем облучении организма человека в нем концентрируются такие природные радионуклиды как калий-40, содержащийся, в основном, в нервной и мышечной ткани, радий, откладывающийся в костной ткани, изотопы радона и его дочерние продукты распада (ДПР), накапливающиеся в дыхательных путях, и радиоактивные изотопы углерода-14, рубидия-87 [1]. Так, например, радон уже давно признан причиной возникновения рака легкого и в 1986 г. был идентифицирован Всемирной организацией здравоохранения как канцероген для легких человека (WHO, 1986; IARC, 1988). Основным источником информации о рисках возникновения рака легкого, индуцированного радоном, были эпидемиологические исследования шахтеров (ICRP, 1993), а более поздние исследования дали информативные данные о рисках при низких уровнях облучения (например, Lubin et al., 1997; NRC, 1999; EPA, 1999, 2003; Tomášek et al., 2008).

Установлено, что вклад внутреннего облучения (1,34 мЗв/год) в мощности эффективной эквивалентной дозы примерно в 2 раза превышает вклад внешнего облучения (0,65 мЗв/год). Среди радионуклидов, дающих наибольший вклад в мощность дозы внутреннего облучения, на первом месте стоят короткоживущие продукты распада радона-222 (около 60 %). Далее идут калий-40 (13 %), радон-220 (13 %), и свинец-210, полоний-210 (8 %).

Определение активности ДПР в почве находятся в прямой зависимости с эманацией радона, которая, в свою очередь, оказывает прямое воздействие на легкие и дыхательные пути человека. Активности изотопов радона и их ДПР в воздухе, почве и воде, а также дозы получаемые человеком при их облучении регламентированы нашим законодательством [2-6].

Были собраны пробы почвы поверхностного слоя земли с различных мест г. Алматы и проведена соответствующая пробоподготовка для бета-спектрометрической установки СКС-99 «Амплитуда» (Россия). В результате измерений был получен ряд спектров, таких как показаны на рисунках 1-3, после чего были получены интегральные значения этих спектров (таблица 1). По интегральным значениям была построена карта распределения бета-загрязненности г. Алматы. Все полученные значения находятся ниже регламентированного уровня в 200 част/(мин \*см<sup>2</sup>) [2-6].

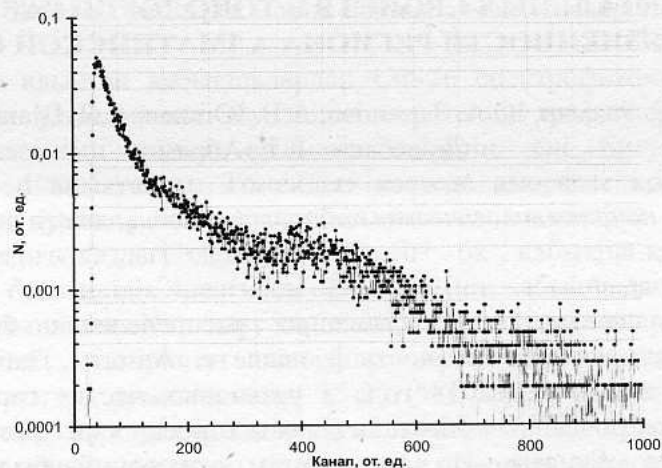


Рисунок 1 – Фоновый бета-спектр.

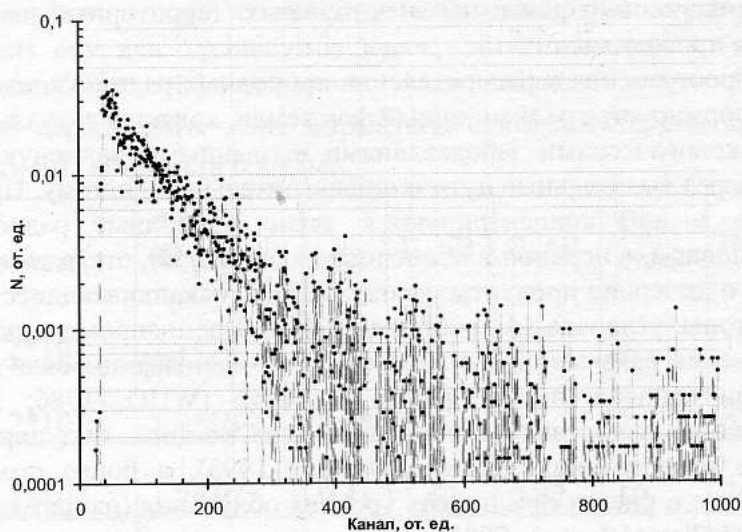


Рисунок 2 – Типичный бета-спектр почвенного образца.

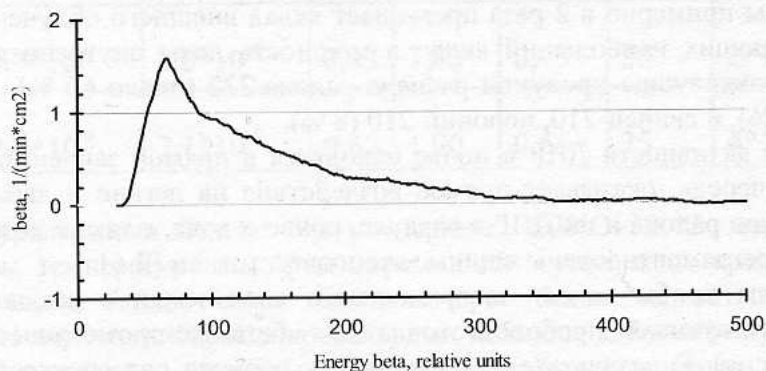


Рисунок 3 – Превышение бета-спектра почвенного образца №1 над фоном.

Таблица 1 – Интегральные значения бета-спектров почвенных образцов.

№ образца	Плоскость ОХ, от. ед.	Плоскость ОУ, от. ед.	Бета-активность, N/(мин·см <sup>2</sup> )
1	621	318	153
3	996	992	66
4	499	840	76
5	683	351	181
6	544	634	46
7	598	706	82
8	500	769	81

9	459	706	107
10	305	970	61
11	280	758	47
12	707	675	168
14	410	572	54
15	128	820	46
16	928	32	63
17	631	525	70
18	449	907	85

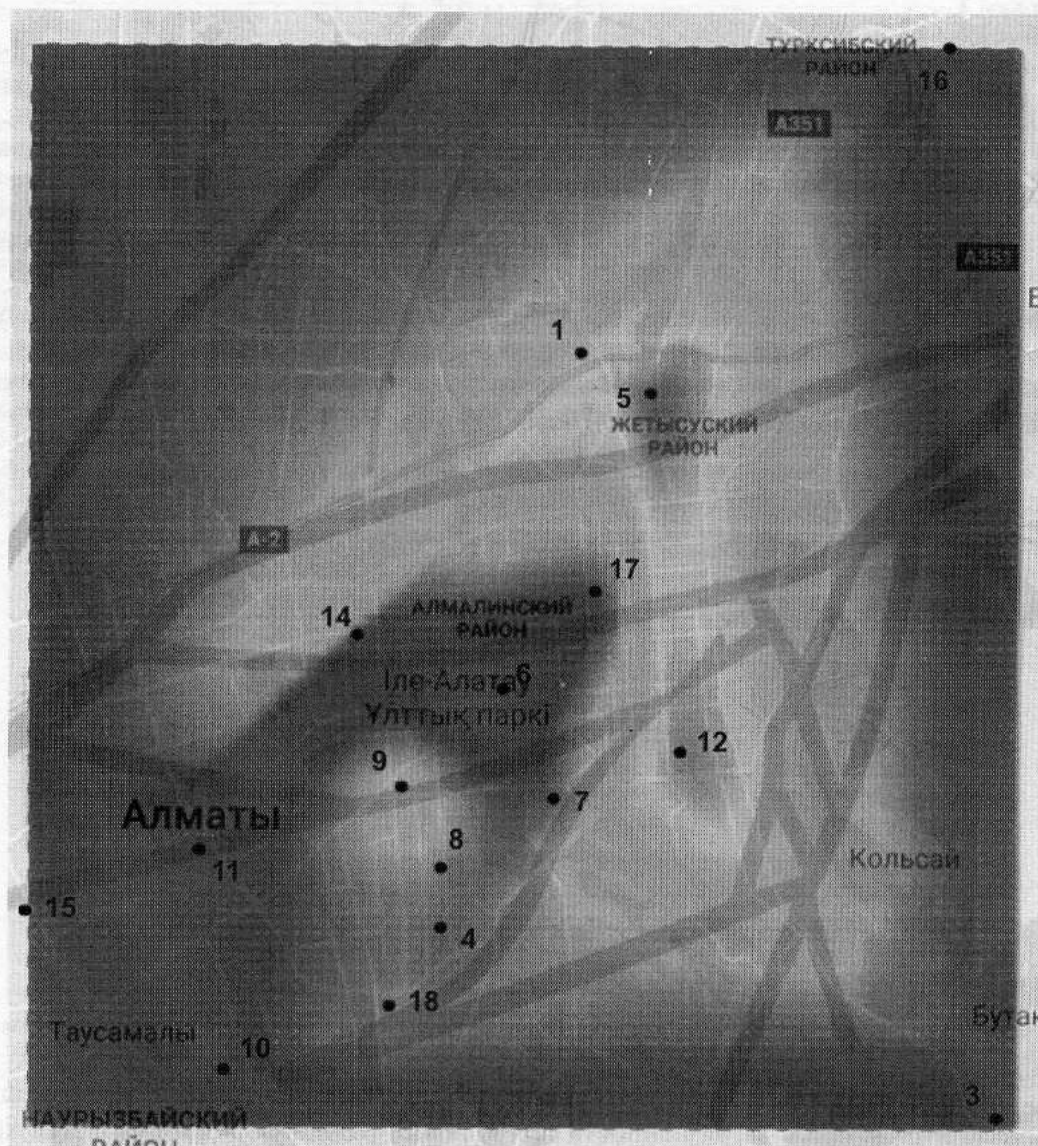


Рисунок 4 – Фрактальное распределение изолиний бета-загрязненности г. Алматы

Для определения характеристики Эйлера радиационное поле рис.4 было спроецировано на плоскость OXZ рис.5, которая разделена на 15 эйлеровых слоев.

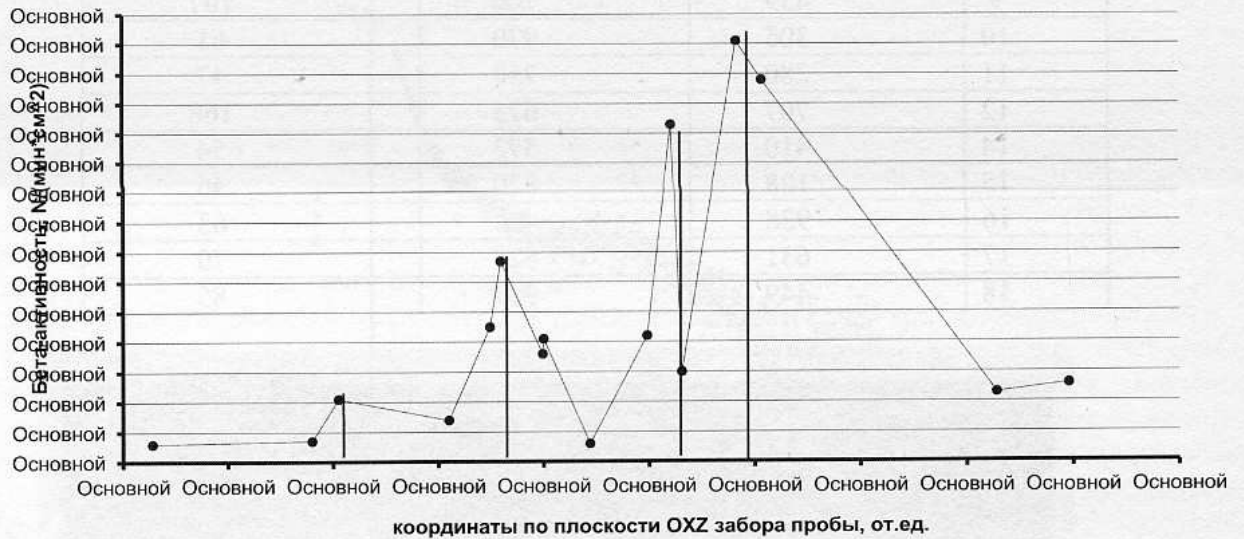


Рисунок 5 – Фрактальное распределение изолиний бета-загрязненности г. Алматы

Далее подсчитывалось количество пересечений множества точек радиационного поля с множеством эйлеровых слоев. Количество пересечений в экстремумах (количество вершин) было построено в зависимости от номера эйлерова слоя, что дало 2D-эйлеровую характеристику, служащую для предсказания загрязнений в необследованных регионах (рис.6).

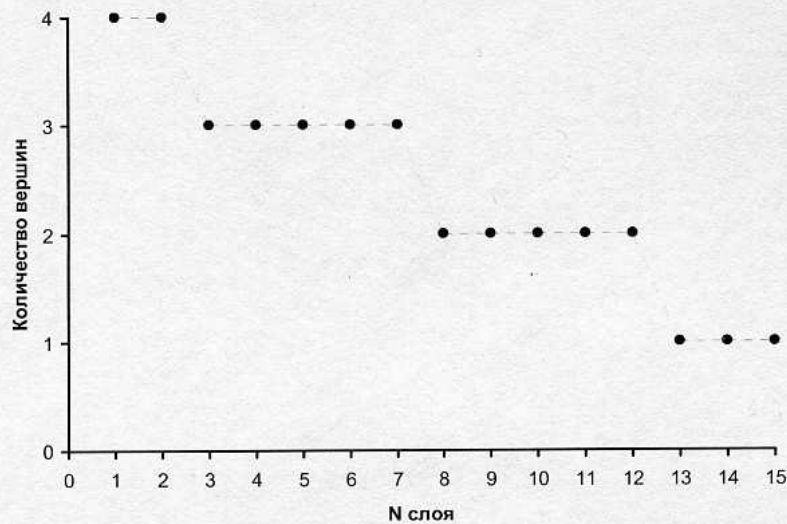


Рисунок 6 – 2D-эйлерова характеристика бета-загрязненности г. Алматы

Для полной характеристики радиационного поля исследовалась его фрактальная природа. Топологическим описанием загрязненности природными радионуклидами является характеристика Эйлера, представленная на рис. 6, которая показывает частоты распределения больших средних и малых пятен загрязнения. Проблема выяснения фрактального характера этих пятен выясняется с помощью фрактальной размерности Хаусдорфа

$$l(d) = l_0 e^{-kd}$$

После логарифмирования дает уравнение прямой

$$\text{Ln}l(d) = \text{Ln}l_0 - kd$$

из которого графически находится дробное значение показателя Хаусдорфа  $k$ , лежащего в диапазоне 1-2. Сочетание характеристики Эйлера с показателем Хаусдорфа дает полное описание радиационного поля природных радионуклидов. Поскольку изучалась радиационная загрязненность

образцов почвы, то данное поле является скалярным, но в период повышенных уровней осадков за счет плоскостных смылов и заглубления в почву, это поле следует считать векторным. Последнее обстоятельство существенно изменяет методику измерения радиационного загрязнения, в которой необходимо учитывать погодные условия. С учетом вышесказанного, полученные численные характеристики радиационного поля могут быть распространены как на его фрагментацию внутри измеренного периметра, так и вне его на значительных территориях, на которых радиационные обследования еще не проводились. Это имеет большое практическое значение при планировании как сельхоз работ, так и жилых застроек.

Работа выполнена при поддержке государственного грантового финансирования фундаментальных исследований (проект № ИРН AP05131884 «Фундаментальные исследования механизмов формирования наноразмерных онкорadiогенных структур в организме и разработка антираковых экспресс-приборов для их обнаружения»)

#### Список литературы

1. М.Н. Левин, О.П. Негроров, В.Р. Гитлин, О.В. Селиванова, О.А. Иванова. Природный радиационный фон // учебное пособие, Воронеж, 2008, 52 с.
2. Гигиенические нормативы "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности" Утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 февраля 2015 года № 155.
3. Экологический кодекс Республики Казахстан. Кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212.
4. О радиационной безопасности населения. Закон Республики Казахстан от 23 апреля 1998 года № 219.
5. Правила контроля и учета индивидуальных доз облучения, полученных гражданами при работе с источниками ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенорадиологических процедур, а также обусловленных техногенным радиационным фоном. Приказ и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 марта 2015 года № 259.
6. Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности" Приказ и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 27 марта 2015 года № 261.

компьютерного моделирования. При помощи спектра малоуглового рентгеновского рассеяния была получена кривая корреляционной функции имплантированных слоев нанокмозитов. Корреляционная функция дает информацию о распределении по размерам частиц. У полученной кривой корреляционной функции заметны рефлексы, которые отвечают за дисперсность частиц по размерам, положение кривой соответствует частицам сферической формы. Также функция распределения частиц по размерам показывает, что большинство частиц обладают размером около 70-80 нм, что хорошо согласуется с результатами полученных по методу ПЭМ.

#### Список литературы

1. X. Luo, S. B. Zhang, and S. H. Wei. Chemical design of direct-gap light-emitting silicon. *Phys. Rev. Lett.*, vol. 89, no. 7, p. 076 802-1, Aug. 2002.
2. F. F. Komarov, L. A. Vlasukova, O. M. Milchanin, P. I. Gaiduk, V. N. Yuvchenko, S. S. Grechnyi. Ion-beam formation of nanopores and nanoclusters in SiO<sub>2</sub>// Vacuum. - 2005 -V. 78. - P. 361-366.
3. S. Mirabella, R. Agosta, G. Franzó *et al.* Light absorption in silicon quantum dots embedded in silica // *J. Appl. Phys.* - 2009. - V. 106. - P.103505(8).
4. F.L. Bregolin, M. Behar, U.S. Sias, E.C. Moreira. Optically active Er<sup>3+</sup> ions in SiO<sub>2</sub> codoped with Si nanoclusters // *Nucl. Instr. Meth. B* - 2009.-V. 267. - P.1321.
5. T. Mano, H. Fujioka, K. Ono, Y. Watanabe, M. Oshima, Appl. 10. Characterization of a Pseudomonad 2-Nitrobenzoate Nitroreductase and its Catabolic Pathway Associated 2-Hydroxylaminobenzoate Mutase and a Chemoreceptor Involved in 2-Nitrobenzoate Chemotaxis.
6. *Surf. Sci.* 130-132 (1998) 760.

### ЭФФЕКТ «ЗДОРОВЬЯ-БОЛЬНОЙ» В ОРГАНИЗМЕННОЙ ТОПОЛОГИИ РАДИОАКТИВНЫХ НАНОТОЧЕК

Т.М. Гладких<sup>1</sup>, М.Е. Бидайбекова<sup>2</sup>, В.В. Дьячков<sup>2</sup>, Ю.А. Зарипова<sup>2</sup>, А.Л. Шакиров<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Онкологический центр «Сункар», г. Алматы, Республика Казахстан;

<sup>2</sup>Физико-технический факультет, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан

Наибольшую угрозу для жизни и здоровья людей в быту и на производстве представляют изотопы радона (таблица 1), эманлирующие из литосферы. Несмотря на короткие периоды полураспада (3,92 с; 55,3 с; 3,824 дня) эти изотопы, будучи инертными благородными газами, легко из толщи земной коры поднимаются на дневную поверхность и заполняют нижние слои атмосферы. Это газовая изотопическая смесь поступает внутрь организма человека, вызывая раковые заболевания.

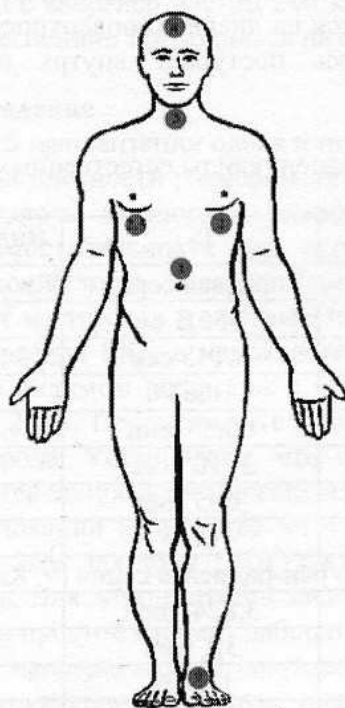
Таблица 1 – Онкоопасные радионуклиды естественных радиоактивных рядов.

Изотоп	T <sub>1/2</sub>	Вид излучения
Ториевая серия ( <sup>220</sup> Rn – 55,3 сек)		
<sup>220</sup> Rn	55,3 с	α
<sup>216</sup> Po	0,145 сек	α
<sup>212</sup> Pb	10,64 ч	β
<sup>212</sup> Bi	60,55 мин	β, α
<sup>212</sup> Po	3*10 <sup>-7</sup> сек	α
<sup>208</sup> Tl	3,05 мин	β
<sup>208</sup> Pb	стаб	нет
Уран-радиевая серия ( <sup>222</sup> Rn – 3,824 дня)		
<sup>222</sup> Rn	3,824 дней	α
<sup>218</sup> Po	3,1 мин	α, β
<sup>218</sup> At	1,5 сек	α, β
<sup>218</sup> Rn	0,035 сек	α
<sup>214</sup> Pb	26,8 мин	β
<sup>214</sup> Bi	19,9 мин	β, α
<sup>214</sup> Po	1,64*10 <sup>-4</sup> сек	α

$^{210}\text{Tl}$	1,3 мин	$\beta$
$^{210}\text{Pb}$	20,4 лет	$\beta$
$^{210}\text{Bi}$	5,01 дней	$\beta, \alpha$
$^{210}\text{Po}$	138,4 дней	$\alpha$
$^{206}\text{Tl}$	4,2 мин	$\beta$
$^{206}\text{Pb}$	стаб	нет
Уран-актиниевая серия ( $^{219}\text{Rn} - 3,92$ сек)		
$^{219}\text{Rn}$	3,92 сек	$\alpha$
$^{215}\text{Po}$	$1,78 \cdot 10^{-3}$ сек	$\alpha, \beta$
$^{215}\text{At}$	0,0001 сек	$\alpha$
$^{211}\text{Pb}$	36,1 мин	$\beta$
$^{211}\text{Bi}$	2,14 мин	$\alpha, \beta$
$^{211}\text{Po}$	0,516 сек	$\alpha$
	25,2 сек	$\alpha$
$^{207}\text{Tl}$	4,77 мин	$\beta$
$^{207}\text{Pb}$	стаб	нет

Исследовался новый топологический радиационный эффект «здоровый-больной», обнаруженный нами в результате радиационных обследований пула здоровых людей и пула онкобольных параллельно в двух организациях – КазНУ имени аль-Фараби и ТОО «Сункар». Обнаруженный впервые эффект состоит в том, что в организме человека локально с возрастом накапливается радиоактивность в органах, расположенных вдоль дыхательных путей, путей кроветворения и крово- и лимфотоков. Результат накопления радиоактивности зависит от двух физических параметров – периода полураспада  $T_{1/2}$  изотопов радона и их ДПР и периода полувывода  $T^{1/2}$  этих же вторичных продуктов из организма.

Радиоэкологическое обследование онкобольных проводилось в ТОО «Сункар», направленных в эту организацию для радиационной лучевой онкотерапии на ускорителе медицинского назначения. Измерения гамма- и бета-радиоактивных онкорискованных локальных точек организма (рисунок 4) выполнялись с помощью радиометров-дозиметров РКС-01Г и РКС-01Б непосредственно перед облучением пациентов.



0 – ноги; 1 – желудок; 2 – левое легкое; 2.5 – правое легкое;  
3 – щитовидная железа; 4 – голова.

Рисунок 1 – Позиции измерения.

Особое внимание во время радиоэкологического обследования уделялось тем радиационным точкам, по которым был поставлен диагноз онкозаболеваемости данного пациента. На рисунке 2 представлены результаты обследования пациентов с диагнозом «Рак молочной железы» в сравнении с пулом здоровых людей. На рисунке 3 даны аналогичные результаты для пациентов с диагнозом «Рак гортани».

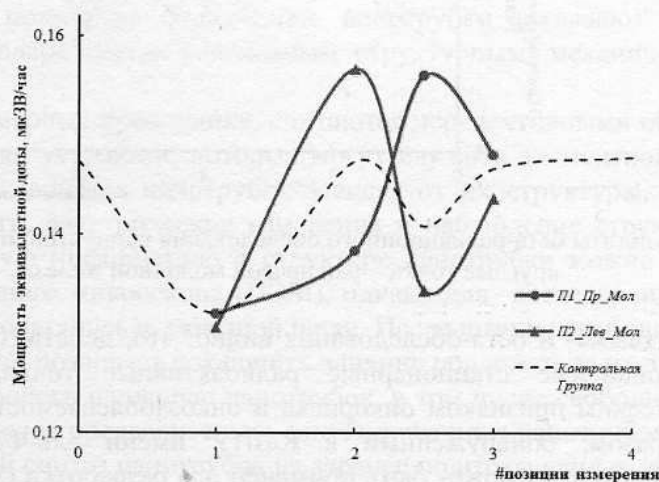
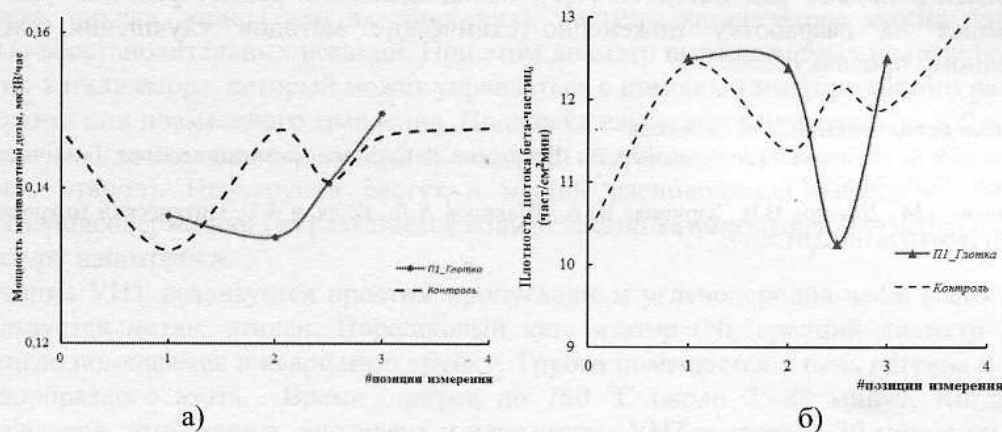


Рисунок 2 – Результаты гамма-радиационного обследования пациентов с диагнозом «Рак молочной железы»: пунтир – пул здоровых людей; круглые точки – рак правой молочной железы; треугольники – рак левой молочной железы.



а) гамма-обследование; б) бета-обследование.

Рисунок 3 – Результаты обследования пациентов с диагнозом «Рак гортани»: пунтир – пул здоровых людей; круглые точки – рак гортани.

На рисунке 4 представлены результаты распределения бета-активности по телу пациентов с диагнозом «Рак молочной железы» в сравнении с пулом здоровых людей.



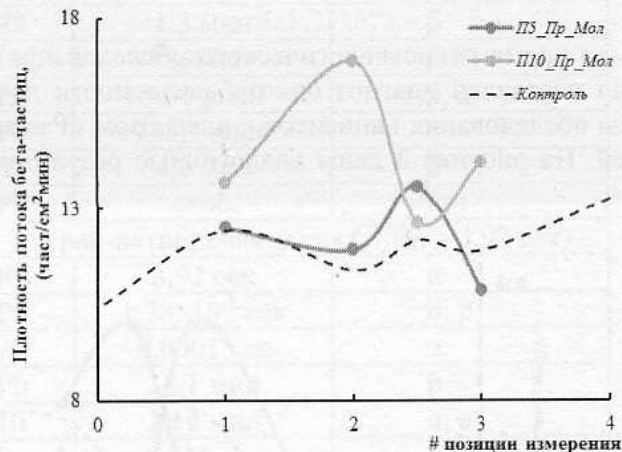


Рисунок 4 – Результаты бета-радиационного обследования пациентов: пунктир – пул здоровых людей; круглые точки – рак правой молочной железы.

По результатам гамма- и бета-обследования видно, что, действительно, в организме человека обнаруживаются резонансные стационарные радиоактивные точки, которые могут служить надежным диагностическим признаком онкориска и онкозаболеваемости соответствующих органов человека. Таким образом, обнаруженный в КазНУ имени аль-Фараби эффект резонансных радиоактивных точек организма может быть применен для разработки соответствующих переносных высокочувствительных радиационных альфа-, бета- и гамма-радиометров для диагностики риска онкозаболеваемости на самых ранних этапах его зарождения. Отдельные ядерно-физические приборы, используемые в ядерно-физических фундаментальных научных исследованиях, обладают настолько высокой чувствительностью, что в будущем можно будет рассчитывать на обнаружения отдельных раковых клеток на фоне всего пула здоровых клеток.

В ЛЯВРБ подано ряд патентов [1,2], находящихся на рассмотрении и уже утвержденных, направленных на разработку инженерно-технические методов улучшения жизни людей по радиационному признаку.

#### Список использованных источников

1. Дьячков В.В., Зарипова Ю.А., Юшков А.В., Шакиров А.Л. Система вентиляции здания. Выдача патента на полезную модель. № 2017/0623.2
2. Бияшева З.М., Дьячков В.В., Зарипова Ю.А., Шакиров А.Л., Юшков А.В. Оптический микроскоп // Заявка ЕАПО №201700081/26 от 12.01.2017.

## СОДЕРЖАНИЕ

З.А. Мансуров. Новые углеродные функциональные наноматериалы	3
А. Дробышев, А.Алдияров, А. Нурмухан, Д. Соколов, А. ИК-спектрометрические исследования структурно-фазовых превращений в тонких пленках криовакуумных конденсатов простейших органических молекул	11
А.И. Купчишин. Разрушения полимерных материалов и композитов электронными пучками	12
З.Ж. Жанабаев, Гревцева Т.Ю., Диханбаев К.К. Электрические свойства нанопористых полупроводников	18
И.В.Разумовская, В.Н.Гумирова, Н.П.Ковалец, С.А.Бедин Особенности разрушения трековых мембран и композитов на их основе	25
Т.А. Koketay, Tussupbekova A.K., Mussenova E.K., Mussabekova A.K. Investigation of the properties of the tcl peak in the temperature range of the phase transition of ammonium-galloid crystals	30
Т.А. Koketay, Tussupbekova A.K., Baltabekov A.S., Mussenova E.K., Mussabekova A.K. Mechanism of radiation-stimulated emission in the region of the phase transition temperature in ammonium-galloid crystals	32
С.Е. Кутеков, N.K. Saitova, E.I.Terukov The mechanism of photoluminescence of carboncontaining nanostructured objects	33
Абрамкин Д. С., Бакаров А. К. Петрушков М. О., Емельянов Е. А., Пулято М. А., Преображенский В. В., Семягин Б. Р., Есин М. Ю., Кожеухов А. С., Гутаковский А. К., Шамирзаев Т. С. Новые полупроводниковые низкоразмерные гетероструктуры: формирование, кристаллическое строение и энергетический спектр	34
К.О. Базалева, Ю.А. Пучков, П.А. Цыганков, Н.О. Лебедева, Электрохимическое поведение наноструктурированных пленок Ti/Al	39
А.К. Шоқанов, М.Ф. Верещак, М.К.Кулбеков, И.А. Манакова Исследования золокерамических материалов методом ядерной гамма резонансной спектроскопии	45
Н. Х. Ибраев, Р. Х. Джанабекова, А. Ж. Жумабеков, Е. В. Селиверстова Синтез и свойства наноструктурированных пленок восстановленного оксида графена	51
А.Р. Альмухаметова, Л.А. Габдрахманова, Р.Ф. Альмухаметов, К.М. Мукашев Исследование структурных и фазовых превращений в нанокристаллическом кобальте	54
А.К. Кенжегулов, А.А. Мамаева, А.В. Трибологическое поведение кальций-фосфатных покрытий осажденных на титане магнетронным распылением	59
А.М. Жукешов, А.Т. Габдуллина, М. Мухамедрыскызы, З. Мажит, Д. Камалова, Н.Т. Балманова Температурно-фазовые изменения в структуре сталей при воздействии импульсных потоков плазмы	61
А. И. Купчишин, Б. Г. Таипова, Н. А. Воронова, А.М. Суцих Исследование зависимости деформации от дозы электронного облучения полимерных материалов	64
А. И. Купчишин, М. Н. Ниязов, А.Т. Абдухаирова, Б.А.Тронин Моделирование на ЭВМ пространственных распределений дефектов в материалах	66
А.И. Купчишин, М.Н. Ниязов, Б.Г. Таипова, Н.Н. Ходарина Установка для исследования свойств донных отложений водоемов оптическим методом	70
Е.А. Грушевская, Е.А. Дмитриева, С.А. Ибраимова, И.А. Лебедев, К.А. Мить, Д.М. Мухамедшина, А.И. Федосимова Модификация плазменным воздействием физических характеристик тонких пленок, полученных из растворов тетраоксида олова	73
Е.А. Дмитриева, И.А. Лебедев, А.И. Федосимова, Е.А. Грушевская, Д.М. Мухамедшина, К.А. Мить Структура поверхности тонких пленок SnO <sub>2</sub> синтезированных золь-гель методом	79
Ж.Ж. Бекишев, Б.Е. Алимбек, Е.А.Сырзабек Возможности вовлечения отходов переработки пшеничного зерна в технологический цикл получения некоторых редких металлов	84

<i>Каймульдинова Э.С.</i> Численное исследование теплоэнергетических систем с применением метода компьютерного моделирования	84
<i>Б.Б. Камал, О.Е. Кайтолдаев, Г.А. Байгаринова, Е.С. Мухаметкаримов</i> Получение пленок карбида титана на подложках монокристаллического кремния методом магнетронного распыления	91
<i>А. Кутлимратов, Т.М. Салиев, А.С. Саидов, У.Х. Рахмонов</i> Причины выходя из строя карбидокремниевых нагревателей и возможность их восстановления	94
<i>Мархабаева А.А.</i> Синтез и исследование свойств материалов на основе оксидов цинка и вольфрама	96
<i>У.Х. Рахмонов.</i> Зонная энергетическая диаграмма и электролюминесценция гетероструктуры $n\text{GaP} - n^+(\text{ZnSe})_{1-x-y}(\text{Si}_2)_y(\text{GaP})_x$	97
<i>И.Б. Сапаев, Б. Сапаев, М.М. Баиев, М.А. Махмудов, М.Б. Сапаева</i> Гетеропереход между теллурид кадмием и кремнием	102
<i>G.T. Smagulova, B.B. Kaidar, M.T. Artykbayeva, Z.A. Mansurov</i> Complex recycling of waste of coal industry	106
<i>З.М. Бияшева, В.В. Дьячков, Ю.А. Зарипова, А.Л. Шакиров, А.В. Юшков</i> Модель бинокулярного микроскопа с тремя ступенями увеличения	109
<i>К.А. Тауасаров, Ксенбаев А.</i> Аморфты кремнийдің электрлік және оптикалық қасиеттері	113
<i>В.В. Дьячков, А.Е. Рахман, Ю.А. Зарипова, А.В. Юшков, А.Л. Шакиров, М.Т. Бигельдиева, К.С. Дюсебаева, К.Е. Абрамов</i> Изучение фрактальных свойств в топологии распределения бета-загрязненности региона алматинской области	115
<i>М.А. Тулегенова, Т.Қ. Куанышбеков, Н.Р. Гусейнов, А.М. Ильин</i> Антикоррозионные защитные покрытия на основе малослойных графеновых наноструктур	120
<i>М.Н. Султангазин, Н.Е. Аханова, М.Т. Габдуллин, Д.В. Исмаилов</i> Дуговой синтез углеродных наноструктур в жидкой фазе	126
<i>М.М. Мырзабекова, Н.Р. Гусейнов, Р.Р. Немкаева, М.Т. Габдуллин</i> Влияние электронного облучения на свойства оксида графена	131
<i>Д. Ермухамед, Г.К. Мусабек, Г.Т. Шокобаева, Г.А. Амирханова, В.А. Сиваков</i> Получение кремниевых нанонитей методом металл-стимулированного химического травления при различной концентрации плавиковой кислоты	136
<i>К.К. Диханбаев, Г.К. Мусабек, Е. Шабдан, Т.Т. Таурбаев, Ш.Б. Байганатова</i> Влияние лазерного возбуждения на $E_g$ пористого кремния	141
<i>Г.А. Исмаилова, Л.В. Михайлов, С.Л. Михайлова, Р.Б. Абил</i> Структура и оптические свойства имплантированных слоев и систем «нанокристаллы в Si» и «нанокристаллы в SiO <sub>2</sub> ».	146
<i>Т.М. Гладких, М.Е. Бидайбекова, В.В. Дьячков, Ю.А. Зарипова, А.Л. Шакиров.</i> Эффект «здоровый-больной» в организменной топологии радиоактивных наноточек	147
<i>Н.Б. Есболов, Н.В. Терюкалова, Г.Т. Смагулова</i> Синтез углеродных нанотрубок методом cvd в реакторе с псевдокипящим слоем катализатора	151
<i>Ш.Т. Нұрболат, Ж.К. Калкозова, Х.А. Абдуллин</i> Органикалық ерітінділердің фотоыдырау процесерінде нанокұрылымдалған оксидті жартылай өткізгіштерді қолдану	152
<i>Смагулова Г.Т., Есболов Н.Б., Терюкалова Н.В., Приходько Н.Г.</i> Получение углеродных нанотрубок в реакторе с псевдокипящим слоем катализатора	156
<i>К.К. Хамитова, Д.С. Керимбеков, Д.В. Исмаилов, М.Т. Габдуллин, Д.В. Щур.</i> Анализ токсичного воздействия фуллереновой сажи на проростки семян растений	159
<i>Н. Е. Аханова.</i> Синтез фуллеренов C <sub>60</sub> и C <sub>70</sub> электродуговым методом с высоким выходом	163
<i>А.В. Мостовщиков, А.П. Ильин, Д.В. Исмаилов</i> Установка для измерения электропроводности нанопорошка меди при нагревании	166
<i>А.А. Азаткалиев, Д.В. Исмаилов, Х.А. Абдуллин</i> Синтез нанопорошков металлического вольфрама	170

<i>К.Н. Турманова, Ж.К. Толепов, А.С. Жакытов, О.Ю. Приходько, Г.А. Исмаилова, С.Я. Максимова</i> Технология получения наноразмерных пленок $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ , модифицированных примесью серебра	175
<i>Әбдісадықова К.Н., Жорахан Ж., Сыдықова Д.М.</i> Күміс нанобөлшектерімен легіріленген жұқа $\text{TiO}_2$ қабықшаларының қасиеттері	177
<i>Н.Х. Ибраев, А.К. Аймуханов</i> Плазменно-усиленный активный элемент для перестраиваемого лазера на красителе	179
<i>В.Д. Кравцова, А.Ж. Дукенбай, Г.А. Исмаилова, О.Ю. Приходько</i> Технология получения и электронные свойства модифицированных алициклических полиимидных пленок	184
<i>Н.Х. Ибраев, Д.А.Афанасьев</i> Синтез наночастиц Al методом лазерной абляции в различных растворителях	185
<i>Д.Г. Батрышев, Е. Ерлану, М.Т. Габдуллин, Н.Е. Аханова, Желкобаев Ж.Е., Дарзбек С.А.</i> Разработка системы измерения наноперемещений	188
<i>Н.В. Васильева, Г.Т. Смагулова</i> Синтез нанодисперсного порошка $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ с помощью методов печини и золь-гель синтеза	189
<i>Н.В. Васильева, Г.Т. Смагулова, З.А. Мансуров</i> Получение защитного гидрофобного покрытия на основе нанодисперсной серы	191
<i>Н.Р. Гусейнов, М.М. Муратов, М.Т. Габдуллин, Р.Р. Немкаева, М.М. Мырзабекова, Я.Л. Шабельникова, С.И. Зайцев</i> Экспериментальное изучение распределения энергии в ионно-лучевой литографии	193
<i>Yerkin Shabdan, Kadirzhan K. Dikhanbayev</i> Unique approaches to synthesize 1D/3D $\text{SrTiO}_3$ nanofibers using combination of electrospinning and sol-gel technique	194
<i>Е.С. Мухаметкаримов, О.Ю. Приходько, С.Л. Михайлова, К. Даутхан, А. Амалбеков, А. Галымжанова, У. Имангазы</i> Моделирование плазмонного резонанса поглощения света в композитных средах	199
<i>Ж.К. Толепов, К.Н. Турманова, А.С. Жакытов, Г.А. Исмаилова, Г. Наурызбайқызы, О.Ю. Приходько</i> Структура и электронные свойства пленок GST225, модифицированных металлом	200
<i>Е. Ерланулы, Д.Г. Батрышев, Т.С. Рамазанов, М.Т. Габдуллин, Н.Е. Аханова</i> Синтез углеродных наностен методом PECVD для создания суперконденсаторов	201
<i>А. И. Купчишин, Б. Г. Таипова, Б. А. Тронин, К.Ш. Шаханов</i> Исследование механических свойств некоторых полимерных изоляционных материалов	202
<i>А. И. Купчишин, М. Н. Ниязов, А.Т. Абдухаирова</i> Деформация политетрафторэтилена при разных нагрузках и электронном облучении	205
<i>А.И. Купчишин, М.Н. Ниязов, Б.Г. Таипова, Н.Н. Ходарина, К.Ш. Шаханов</i> Исследование механических свойств текстолита и стеклотекстолита при испытании на плоский прямой изгиб	207
<i>А. И. Купчишин, О.В. Есырев, Н.Н. Ходарина, Б.Г. Таипова, Т.И. Зубарева</i> Оптические исследования необлученных, загрязненных и облученных биоматериалов	210
<i>А.И. Купчишин.</i> Каскадно-вероятностная функция для стабильных частиц, генерирующих радиационные дефекты	212
<i>А.И. Бондарев, З.Ж. Жапабаев, К.К. Диханбаев, С.М. Манаков</i> Поверхностная модификация газового сенсора на основе пористого кремния и кремниевых нанонитей	216
<i>С.М. Манаков, М.К. Ибраимов, Е. Сагидолда, Ш.А. Жуматова, М.Б. Дарменкулова</i> Газовый сенсор на основе пористого кремния и кремниевых нанонитей	220
<i>Л.В. Михайлов, Г.А. Исмаилова, С.Л. Михайлова, М.Ж. Куатова, А.М. Сидяров, Т.М. Жалилов.</i> Автоматизированная система смарт окна с использованием солнечных панелей	225
<i>Е.Е. Сандыбаев, А. Д. Мурадов, М. Przybylski, К.М. Мукашев, Г.Ш. Яр-Мухамедова</i> Исследование механических свойств полиимидных композитных пленок с наполнителями из углеродных нанотрубок	228

<i>Мухаметкаримов Е.С., Даутхан К., Приходько О.Ю., Михайлова С.Л., Максимова С.Ю., Далгабаева М.М.</i> Структура матрицы пленочных наноконпозитов Ag-TiO <sub>2</sub> и их оптические свойства	232
<i>Ж.Т. Накысбеков, М.Ж. Буранбаев, М.Б. Айтжанов, У.А. Досеке, Г.С. Суяндыкова, М.Т. Габдуллин</i> Фазовый переход в оксидах нанопорошка меди	235
<i>Піспекбай А.А., Ташкеева Г.К.</i> Кремний наножіпшелерінің құрылымдық қасиеттеріне технологиялық параметрлердің әсері	239
<i>Д.С.Пузикова, М.Б. Дергачева, Г.М. Хусурова, А.Р. Турдыева</i> Нуклеация и рост наночастиц CdSe при электроосаждении из сульфатного электролита	242
<i>Рябкин Ю.А., Байтмбетова Б.А., Лебедев И.А., Серикканов А.С., Дмитриева Е.А.</i> Температурная зависимость сигнала эпр углеродной пленки на кварце, слюде и кремнии	248
<i>А.П. Рязузов, М.М. Мырзабекова, Р.Р. Немкаева, Н.Р. Гусейнов, Г.А. Байгаринова</i> Структура DLC пленок а-С<Pd <sub>x</sub> > синтезированных на кремниевых (100) подложках	250
<i>А.П. Рязузов, Р.Р. Немкаева, Н.Р. Гусейнов, Г.А. Байгаринова, М.М. Мырзабекова.</i> Влияние наночастиц палладия на структуру и свойства аморфных углеродных пленок	256
<i>Ж.А. Сутиева, М.А. Елеуов, Ж.К. Елемесова, А.М. Имангазы, М.А. Бийсенбаев, З.А. Мансуров.</i> Получение нанопористых электродных материалов из растительного сырья	262
<i>Суханова А.К., Ташкеева Г.К.</i> Күміспен модификацияланған титан диоксидінің (TiO <sub>2</sub> <Ag>) наноконпозиттік жұқа қабықшаларын дайындау	268
<i>Сыдықова Д.М., Әбдісадықова К.Н., Ташкеева Г.К.</i> Күміспен модификацияланған титан оксидінің (TiO <sub>2</sub> <Ag>) наноконпозиттік жұқа қабықшаларын түссіздендіруді зерттеу	270
<i>Сейсенова А.Б., Акназаров С.Х., Байракова О.С., Головченко О.Ю., Катизов О.С., Хуан Мария Гонсалес-Лил</i> Синтез высокоэнергетических твердых соединений	273
<i>Есимканова У.М., Матаев М.М.</i> Изучение содержания редкоземельных металлов в растворах подземного выщелачивания атомной промышленности казахстана	279
<i>В.Д. Кравцова, Г.Х. Асильбекова, О.Ю. Приходько.</i> Технология получения алициклических модифицированных полиимидных пленок	282
<i>Кенжина И.Е., Козловский А.Л., Кадыржанов К.К., Здоровец М.В.</i> Синтез Cu/CuO наноструктур методом электрохимического осаждения	286
<i>Г.С. Суяндыкова*, А.К. Кенжегулов, Б.З. Мансуров, Б.С. Медянова, Г. Партизан,</i> Исследование наноструктур sic и c, полученных на поверхности буферного слоя меди	287

MAIAS

*Научное издание*

**Сборник трудов**

**V Международной научной конференции**

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

**Сарсембиновские чтения**

*Алматы, 17-18 мая 2018 года*

**ИБ №11973**

Подписано в печать 16.05.2018. Формат 60x84/8.

Бумага офсетная. Печать цифровая. Объем 24,9 п.л.

Тираж 70 экз. Заказ №2626. Цена договорная.

Издательский дом «Қазақ университеті»

Казахского национального университета имени аль-Фараби.

050040, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71, КазНУ.

Отпечатано в типографии издательского дома «Қазақ университеті».

ООО ТЕСКА

TESCAN



Академик НАН РК,  
доктор-физико-математических наук,  
профессор

**Сарсембинов Шамши Шарипович**

... Сегодня мы являемся свидетелями бурного развития нанотехнологии. Эта технология оказалась основополагающей технологией 21 века, и ее развитие является одним из пяти приоритетных направлений науки и техники в нашей стране. И теперь все мы – физики, математики, химики, биологи, поскольку основной особенностью этой технологии является междисциплинарность, связываем свое будущее с нанотехнологией. Мы находимся в поиске своего пути развития нанотехнологии и надеемся, в ближайшей перспективе, на создание новых наноматериалов с уникальными свойствами...