



Қазақстан 2050



## V ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ФАРАБИ ОҚУЛАРЫ

Алматы, Қазақстан, 3-13 сәуір, 2018 жыл

**ӘБДІЛДИН ОҚУЛАРЫ:**

**ЗАМАНАУИ ФИЗИКАНЫҢ КӨКЕЙКЕСТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ**  
ҚР ҰҒА академигі Әбділдин Мейірхан Мұбаракұлының  
80-жылдығына арналған атты

халықаралық ғылыми конференция  
**МАТЕРИАЛДАРЫ**

Алматы, Қазақстан, 12-15 сәуір 2018 жыл

## V МЕЖДУНАРОДНЫЕ ФАРАБИЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ

Алматы, Казахстан, 3-13 апреля 2018 года

**МАТЕРИАЛЫ**

международной научной конференции

**АБДИЛЬДИНСКИЕ ЧТЕНИЯ:**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ**

посвященной 80-летию академика НАН РК

Абдильдина Мейрхан Мубараковича

Алматы, Казахстан, 12-15 апреля 2018 года

## V INTERNATIONAL FARABI READINGS

Almaty, Kazakhstan, 3-13 April 2018

**MATERIALS**

of the International Scientific conference dedicated  
to the 80th anniversary of Academician of the NAS RK

Abdildin Meirkhan Mubarakovich

**ABDILDIN READINGS:**

**ACTUAL PROBLEMS OF MODERN PHYSICS**

Almaty, Kazakhstan, 12-15 April 2018

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТИ  
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ  
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ФИЗИКАЛЫҚ ҚОҒАМ  
КАЗАХСТАНСКОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО  
KAZAKH PHYSICAL SOCIETY

АЗИЯ-ТЫНЫҚ МҮХИТ ТЕОРИЯЛЫҚ ФИЗИКА ОРТАЛЫҒЫ  
АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКИЙ ЦЕНТР ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ  
ASIA-PACIFIC CENTER FOR THEORETICAL PHYSICS

---

V ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ФАРАБИ ОҚУЛАРЫ  
Алматы, Қазақстан, 3-13 сәуір 2018 жыл

ӘБДІЛДИН ОҚУЛАРЫ:  
ЗАМАНАУИ ФИЗИКАНЫҢ КӨКЕЙКЕСТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

ҚР ҰҒА академигі Әбділдин Мейірхан Мұбаракұлының  
80 жылдығына арналған халықаралық ғылыми конференция  
МАТЕРИАЛДАРЫ  
Алматы, Қазақстан 12-15 сәуір 2018 ж.

V МЕЖДУНАРОДНЫЕ ФАРАБИЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ  
Алматы, Казахстан, 3-13 апреля 2018 г.

АБДИЛЬДИНСКИЕ ЧТЕНИЯ:  
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ

МАТЕРИАЛЫ  
международной научной  
конференции, посвященной 80-летию  
академика НАН РК Абдильдина Мейрхан Мубаракovich  
Алматы, Казахстан, 12-15 апреля 2018 г.

V INTERNATIONAL FARABI READINGS  
Almaty, Kazakhstan, 3-13 April, 2018

ABDILDIN READINGS:  
ACTUAL PROBLEMS OF MODERN PHYSICS

MATERIALS  
of the International Scientific  
conference dedicated to the 80th anniversary of  
Academician of the NAS RK  
Abdildin Meir Khan Mubarakovich  
Almaty, Kazakhstan, April 12-15, 2018

Алматы  
«Қазақ университеті»  
2018

*Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ  
Физика-техникалық факультетінің ғылыми кеңесімен  
жариялауға ұсынылды  
Рекомендовано к изданию  
Ученым советом физико-технического факультета  
КазНУ им. аль-Фараби*

**Редакциялық алқа:**

**Редакционная коллегия:**

*Г.М. Мутанов, Т.С. Рамазанов, Т.А. Кожсамкулов, А.Е. Давлетов, М.Е. Абишев,  
Н.Ж. Такибаев, Н.А. Бейсен, Ф.Б. Белисарова, С.А. Жаугашева, Ж.А. Калымова, Г. Сайдуллаева,  
Б.А. Жами, М. Хасанов, А. Оразымбет, С. Токтарбай (отв. секр.)*

**Әбділдин оқулары:** Заманауи физиканың көкейкесті мәселелері: Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының академигі Әбділдин Мейірхан Мұбаракұлының 80 жылдығына арналған халықаралық ғылыми конференцияның материалдары. 12-15 сәуір, Алматы қ. / М.Е. Әбішев редакциясымен. - Алматы: Қазақ университеті, 2018. - 274 б.

**ISBN 978-601-04-3304-5**

Конференцияға қатысушылардың баяндамалар мәтіні, мақалалары мен тезистері келтірілген.

Материалы международной научной конференции, посвященной 80-летию академика НАН РК Абдильдина Мейрхан Мубараковича. Абдильдинские чтения: Актуальные проблемы современной физики. 12-15 апреля, г. Алматы / под ред. М.Е. Абишева. – Алматы: Казак университеті, 2018. – 274 с.

Представлены тексты выступлений, тезисы докладов и статьи участников Международной конференции.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Петров Д.П., Филиппов Н.В., Филиппова Т.И., Храбров В.А. Мощный импульсный газовый разряд в камерах с проводящими стенками // В сб. Физика плазмы и проблемы управляемых термоядерных реакций. – Изд. АН СССР. – 1958. – Т. 4. – С. 170-181.
2. Mather J.W. Formation of the high-density deuterium plasma focus // Phys. Fluids. – 1965. – Vol. 8. – P. 366.
3. Filippov N.V., Filippova T.I., Khutoretskaia I.V., Mialton V.V., Vinogradov V.P. Megajoule Scale Plasma Focus as Efficient X-ray Source // Physics Letters A. – 1996. – № 211. – P. 168-171.
4. Gribkov V.A. Feasibility study for developing a hybrid reactor, based on the DPP – device // Atomkernenergie / Kerntechnik. – 1980. – Vol. 36, No3. – P.167.
5. Lerner E.J., Murali S.K. and Napoub A. Theory and Experimental Program for p-B<sup>11</sup> Fusion with the Dense Plasma Focus // Journal of Fusion Energy. – 2011. – Vol. 30, Is.5. – P. 367-376.
6. Zakaullah M., Alamgir K., Shafiq M. Low-energy plasma focus as a Tailored X-ray source // Journal of Fusion Energy. – 2000. – Vol. 19, No. 2, – P. 143.
7. Baimbetov F.B., Zhukeshov A.M. and Amrenova A.U. Dynamics of Plasma Flow Formation in a Pulsed Accelerator Operating at a Constant Pressure // Technical Physics Letters. – 2007. – Vol. 33, No. 1. – P. 77–79.
8. Zhukeshov A. M., Amrenova A.U., Gabdullina A.T., Ibraev B.M. A plasma Formation in Pulsed Coaxial Gun at Continuously Filling Regime // American Journal of Physics and Applications. – 2013. – Vol. 1, No. 1. – P. 5-9.

## ТЕХНОЛОГИЯ МОДИФИКАЦИИ МАТЕРИАЛОВ ДУГОВОЙ ПЛАЗМОЙ И ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ВАКУУМНОЙ СИСТЕМЫ

Жукешов А.М., Габдуллина А.Т., Амренова А.У., Мухамедрыскызы М., Фермахан К., Молдабеков Ж.М., Серик К., Кадыр Е.

ННЛОТ КазНУ им. аль-Фараби

Одним из актуальных задач программы «цифровизации» страны является решение проблемы «4-ой промышленной революции», т.е. автоматизация и роботизация технологических процессов. В данной статье даются результаты уже сделанной работы и перспективы ее развития с учетом указанного тренда.

Среди разнообразных методов вакуумно-плазменной модификации поверхности наиболее отработанными можно считать технологии магнетронной и дуговой обработки [1]. Однако они имеют ряд особенностей, таких как малая площадь обработки и низкая скорость напыления, что ограничивает их возможности для применения в индустрии в промышленных масштабах. В последнее время в мире активно разрабатываются импульсные системы плазменной обработки, от которых ожидают более эффективных результатов [2]. Методика обработки основана на быстром энергетическом воздействии плазменных потоков на поверхностные слои материала [3]. При эрозии электрода, в определенном режиме работы установки, создается плазма соответствующего материалу электрода состава, что позволяет использовать этот процесс для напыления металла на различные материалы. Некоторые виды новых покрытий из композитных материалов (мультикатоды) невозможно получить другими способами [4]. Импульсные технологии, ввиду своих уникальных возможностей, позволяют создавать новые материалы с заданными свойствами, и имеют ощутимые преимущества по сравнению с другими методами [5].

В предыдущие годы авторами были созданы различные вакуумные установки, разработаны уникальные технологии импульсного вакуумно-дугового напыления и плазменной обработки. В 2009-2010 гг. была разработана технология улучшения физико-механических свойств конструкционных материалов основе перспективного метода – импульсной плазменной обработки поверхности с применением потоков плазмы, получаемых на электродинамических ускорителях большой мощности. Эти технологии апробированы и показали высокую эффективность для упрочнения материалов и создания покрытий [6-10]. В 2012- 2014 г. в рамках проекта «Разработка систем управления и контроля для перспективных вакуумных технологических установок» была разработана технологическая установка вакуумный дуговой ускоритель (ВДУ) и проведены предварительные работы по ее автоматизации с участием студентов кружка «Вакуумная техника и технология» (рисунок 1).

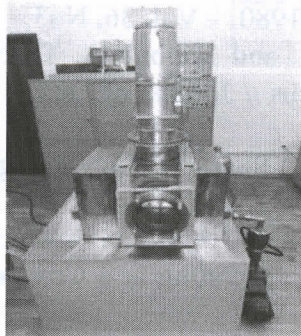


Рисунок 1. Вакуумная импульсная дуговая установка

Для управления работой вакуумной части была разработана система коммутации вакуума на базе микроконтроллера ATME1, управляемая в среде Android через Bluetooth. Однако в данной схеме не было обратной связи датчика давления с центральным процессором (ЦП), что не позволяло поддерживать вакуум на заданном уровне. Кроме того, неприспособленная в промышленном использовании система не позволяла сделать полную схему автоматизации. Был сделан вывод, что для обеспечения совместимости среды разработки с передовым вакуумным оборудованием западных производителей, необходимо использовать промышленные микроконтроллеры и стандартные шины управления.

Исходным принципом является разработка блочной системы, в котором основной контроль параметров системы осуществляется с помощью ПК, а непосредственное управление исполнительными механизмами и технологической оснасткой осуществляется через микроконтроллеры, расположенные в блоке управления. В качестве интерфейса между компьютером и блоком управления выбрана стандартная промышленная шина RS 485.

В первую очередь разработана блочная схема блока управления, на которой обозначены основные блоки и их взаимодействие (рисунок 3.1) Исходными параметрами для проектирования являются следующие основные спецификации системы:

- питание сети 380 В, три фазы;
- питание микроконтроллеров, датчиков и реле постоянное 24В;
- питание напылителей постоянное 400 В, 15 А
- смещение -500 В;
- разрядность ЦАП -10р, АЦП- 10 р;
- 485 – витая пара

На основе блок схемы разработаны решения для отдельных узлов системы. На следующем рисунке (рисунок 2) показан пример использования интерфейса 485 для организации управления клапанами и датчиками. Панель оператора (в данном случае СП 270) устанавливается непосредственно на технологической установке для удобства обслуживания.

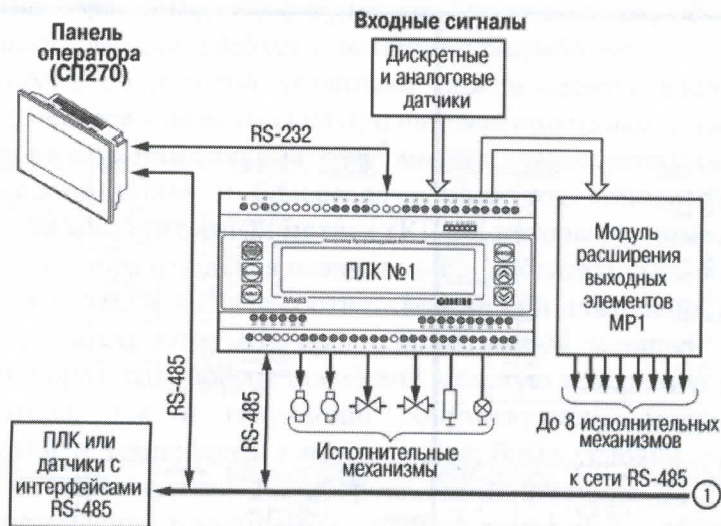


Рисунок 2 - Пример организации управления вакуумной системой через интерфейс 485

На основании модельных разработок отдельных частей построена общая принципиальная схема блока управления, а часть системы ввода-вывода показана на фрагменте на рисунке 3. Ввод-вывод системы управления реализован на микроконтроллерах Овен MB110 (рисунок 3). MB110 работает в сети RS-485 по протоколам OVEN, ModBus-RTU, ModBus-ASCII, DCON. MB110 не является Мастером сети, поэтому сеть RS-485 должна иметь Мастер сети, в данном случае ПК, с запущенной на нем SCADA-системой регулирования. Конфигурирование MB110 осуществляется на ПК через адаптер интерфейса RS-485/RS-232 с помощью программы «Конфигуратор M110», входящей в комплект поставки. В схеме используются два устройства ввода/вывода – это 16 входовой шифратор Д16 и релейный коммутатор Р16. Д16 служит для сбора данных со встроенных дискретных входов с передачей их в сеть RS-485. Встроенные дискретные входы могут работать в режиме счетчиков импульсов частотой до 1 кГц. Прибор Р16 предназначен для управления по сигналам из сети RS-485 встроенными дискретными выходными элементами (ВЭ), используемыми для подключения исполнительных механизмов с дискретным управлением. Встроенные ВЭ могут работать в режиме ШИМ. Прибор оснащен шестнадцатью однотипными дискретными ВЭ следующих типов: реле (маркировка Р). Каждый выход МУ110 способен работать в режиме генерирования сигнала ШИМ, независимо от остальных выходов. Управление ВЭ осуществляется по сети RS-485 от ПК. Электромагнитное реле позволяет подключать нагрузку с максимально допустимым током 3 А при напряжении 250 В 50 Гц или 3 А при постоянном напряжении 30 В. К данным микросхемам подключены выводы от клапанов вакуумной системы, реле включения вакуумных насосов и другое коммутируемое оборудование.

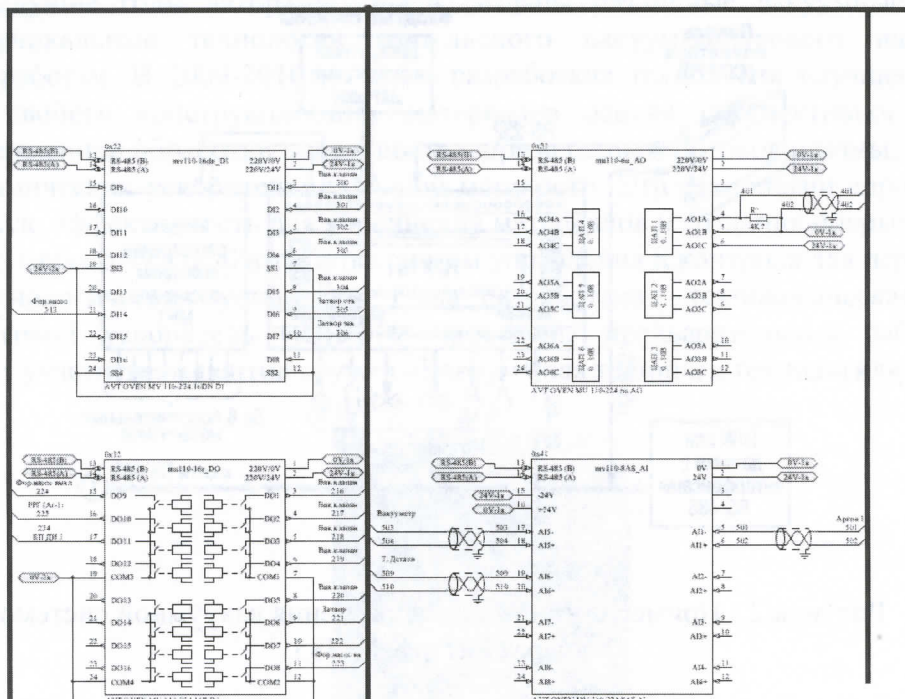


Рисунок 3 - Управление вводом-выводом вакуумной системы

На этом же рисунке 3 показаны микросхемы 6U и 8AS. Первый прибор предназначен для преобразования цифровых сигналов, передаваемых по сети RS-485, в аналоговые сигналы диапазоном от 0 до 10 В для управления регулятором газа РРГ-10. Второй прибор предназначен для преобразования аналоговых сигналов от аналоговых вакуумметров и РРГ-10 в цифровой код и передачи результатов измерения в сеть RS-485. Аналоговые входы прибора могут работать в следующих режимах: – измерение тока в диапазоне от 4 до 20 мА; – измерение тока в диапазоне от 0 до 20 мА; – измерение тока в диапазоне от 0 до 5 мА; – измерение напряжения в диапазоне от 0 до 10 В. В данной схеме использован последний режим.

Далее разработана система коммутации и измерения вакуума управление которыми осуществляется через микроконтроллер аналогично вышеописанной схеме. Основные исполнительные элементы - шесть клапанов, управляемых через реле K17-K22, а также форвакуумный и диффузионный насосы, источники питания. Используются аналоговый вакуумметр для измерения уровня вакуума, в данном случае аналоговый выход FGR-720, а также регулятор газового потока РРГ-10, служащий для напуска рабочего газа в технологическую камеру. В схему также включен усилитель-преобразователь АДАМС для термопары, предназначенный для измерения температуры в камере во время технологического процесса. Наконец, разработаны схемы питающих цепей и шин ПК. Питание 24 В для микроконтроллеров и реле подается через блок питания БП-24-1, а питание технологической оснастки (ускорителя дуги) поджигается через БП дуги, имеющий порт управления через шину 485.

Реализация в «железе» данной схемы преподнесла «сюрпризы», связанные с трудностью разработки кода для измерительного и исполнительного оборудования, особенно регуляторов потока газа. В этой связи, решено сделать частичный переход на мультикомпонентную систему, и для некоторой части оборудования, управляемых по более быстрым шинам, вернуться к системе свободного программирования. Тем более, что в этой системе возможно использование уже нескольких интерфейсов, как обычных, так и беспроводных, а также

внедрение управления через интернет в будущем. Однако вопрос об устойчивости данной системы и ее надежности все еще требует испытаний и разработок.

По работе вакуумной дуговой установки можно сделать следующие перспективы. Работа ВДУ в стабильном режиме возможна при напряжении на аноде выше 50 В и с рабочими токами 40-120 А при достижении вакуума  $7 \cdot 10^{-3}$  мм.рт.ст. Вакуумная дуга уникальна тем, что весь достаточно высокий (100А и более) разрядный ток концентрируется на катоде в микроскопических (~10 мкм) катодных пятнах (КП), в которых плотности тока и мощности, концентрация и давление образующейся плазмы может достигать супервысоких значений: 100 МА/см<sup>2</sup> и 10<sup>9</sup> Вт/см<sup>2</sup>, 10<sup>20</sup> см<sup>-3</sup> и 10<sup>10</sup> Па соответственно при длительности существования КП ~10<sup>-7</sup> с. Таким образом, отдельное КП представляет собой мощный микроскопический и короткоживущий микрореактор, обеспечивающий мощную генерацию как ионизированного пара материала катода, так и генерацию сопутствующих микрокапель из области супервысоких давлений и температур в вакуум. Подобные условия являются чрезвычайно благоприятными для производства нанопорошков. В отличие от других способов их производства, где обеспечение приемлемых условий является одной из самых основных и труднореализуемых задач, в случае вакуумной дуги эти условия предоставлены самой природой.

По сравнению с существующими аналогами, есть существенные преимущества данного метода. Так, для производства порошка методом взрыва проволочек требуется проволока диаметром 0,2-0,4 мм, а получение частиц менее 100 нм проблематично. Другие методы, основанные на испарении и конденсации, требуют особых методов нагрева металла и наличия химических реагентов, прекурсоров и т.д. Предложенный способ производства нанопорошков в вакуумной дуге обладает большей технологичностью и производительностью (которая может увеличиваться неограниченно при увеличении тока дуги), а также не требует использования потоков газа-прекурсора и охлаждающего газа в сравнении с другими плазменными и лазерными методами производства. Кроме того, процесс производства нанопорошков происходит в вакуумных условиях, что гарантирует высокое качество продукта. Полученные с помощью данной технологии наноструктурированные, упрочняющие слои уникальны по своим свойствам и не могут быть получены другими способами. импульсные вакуумно-дуговые ускорители являются новым словом в технологии получения наноматериалов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Lieberman M.A., Lichtenberg A.G. Principles of plasma discharges and materials processing. John Wiley & Sons Inc., New York, 1994, 450 p.
2. Piekoszewski J e.a. Present status and future of pulsed plasma processing of materials in SINS // Nucleonica. – 2000. - 45 (3). – С.193-197.
3. Tereshin V.I. at al. Pulsed plasma accelerators of different gas ions for surface modification. // Rev. Sci. Instrum. – 2002. -V.73. - №2. - P.1- 3.
4. Yan P. X., Yang S. Z., Li B. and Chen X. S. High power density pulsed plasma eposition of titanium carbonitride. // J. Vac. Sci. Technol. A 1996 Volume 14, Issue 1, pp. 115-117.
5. Chebotarev V.V., Garkusha I.E., Langner J. at al. Surface structure changes induced by pulsed plasma streams processing. Problems of atomic science and technology. //Series: Plasma physics. -1999. - №3(3). - P.273-275
6. Жукешов А.М., Габдуллина А.Т., Пак С.П., Амренова А.У., Кайбар А., Кульжанова С.К. Принципы разработки вакуумных систем для плазменных приложений /Вестник КазНУ, № 1(40), 2012. - С. 28-32
7. Zhukeshov A.M., Gabdullina A.T., Amrenova A.U., S.P. Pak. Structure and microhardness



of steel samples after pulse plasma flows processing // Materials Sciences and Applications: Scientific Research Publishing, 2013. – №4. – P.35-41.

8. Жукешов А.М., Габдуллина А.Т., Амренова А.У., Пак С.П. Молдабеков Ж., Мухамедрыскызы М. К воздействию импульсной плазмы на поверхность нержавеющей стали // Известия НАН РК, серия физико-математическая. – 2013. – №2. – С. 71-74.

9. Zhukeshov A. M., Amrenova A. U., Gabdullina A. T. The improvement of stainless steel properties after pulse plasma processing //International Journal of Materials Science and Applications. - Vol. 3, No. 2. – 2013. - P. 115-119.

10. Zhukeshov A. M., Amrenova A.U., Gabdullina A.T., Ibraev B.M. A plasma Formation in Pulsed Coaxial Gun at Continuously Filling Regime // American Journal of Physics and Applications. – 2013. - Vol. 1, No. 1. - P. 5-9.

## ОСАЖДЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОЧАСТИЦ НА ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ В ИМПУЛЬСНОМ ПЛАЗМЕННОМ ПОТОКЕ

Ж. Райымханов, Досболаев М.Қ., А.Б. Тажен, А.У. Утегенов, Т.С. Рамазанов  
НИИЭТФ, КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

В данной работе представлены результаты работ по напылению углеродных наночастиц на поверхности металла методом импульсного плазменного осаждения. Метод импульсного плазменного осаждения (IPD) является единственным методом плазменной поверхностной инженерии среди плазменных технологий, который позволяет синтезировать слои на холодном неоттапливаемом субстрате, что обеспечивает хорошую адгезию [1].

Эксперименты были проведены на установке импульсного плазменного ускорителя ИПУ-30, которая была собрана и запущена в лаборатории пылевой плазмы и плазменных технологий НИИЭТФ. Установка состоит из коаксиально расположенных медных электродов. При подаче высокого напряжения с накопительной системы через вакуумный разрядник в межэлектродное пространство, происходит генерация и последовательное ускорение плазмы.

Для достижения данной цели был поставлен следующий эксперимент, на пути импульсного плазменного потока последовательно были расположены графитовая сетка и медные подложки. Металлические медные пластины (подложки) площадью  $1 \text{ см}^2$  каждая, закреплены на поверхности алюминиевой платформы. Осажденные на поверхности подложек наночастицы образовались в результате воздействия импульсного плазменного потока на графитовую сетку. Графитовая сетка состоит из тринадцати параллельно закрепленных на фторопластовой основе тонких графитовых пластин размерами  $12 \text{ см} \times 1,5 \text{ см}$ , толщиной  $1,5 \text{ мм}$ , на расстоянии  $0,5 \text{ см}$  друг от друга (рисунок 1).

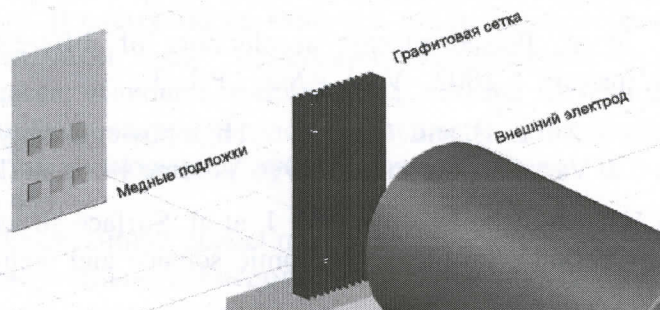


Рисунок 1. Взаимное расположение элементов

**МАЗМУНЫ  
СОДЕРЖАНИЕ  
CONTENTS**

ҚР ҰҒА академигі Әбділдин Мейірхан Мубаракұлының қысқаша өмірбаяны	4
Краткая биография академика НАН РК Абдильдина Мейрхан Мубаракovichа	5
<b>ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ И ФИЗИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ</b>	
Абдильдин Ж.М. Диалектическая логика и логика построения физической теории	6
Hernando Quevedo. Abdildin's formalism for relativistic compact objects	10
Чечин Л.М. Спин и вращение в современной космологии	13
Сомиков В.М. Как строится механика систем из механики их элементов	15
Нурбакова Г.С., Мырзабай Б.Е. Разработка электронного курса «практикум по решению физических задач»	20
Нурбакова Г.С., Рамазанова А.С. Разработка интерактивных учебных материалов для дистанционного обучения курса «физика элементарных частиц»	21
Нурбакова Г.С., Курманжан Д., Әмірұлы Д. Физикалық эксперименттерді жүзеге асырудың заманауи мүмкіндіктері	22
Нургалиева М.Н., Курмангалиева В.О. О разработке электронного учебника по ядерной астрофизике	23
Раманкулов Ш., Досымов Е., Мадалиев Ш. Компьютерные демонстрационные эксперименты по физике и методика их проведения в школе	23
Сабит М. Философия и физика в творчестве академиков Ж. и М. Абдильдиных	28
Мурзагалиева А.Г. Генерация знаний как фактор инновационного развития экономики страны	32
Мукиат С., Сармасаев М.Т. Бозе-Эйнштейн, Ферми-Дирак таралу функцияларын оқытып-түсіндірудің әдістемелік жолы	34
А.Т. Абдухаирова, А. И. Купчишин. Активизация СУР через информационные технологии на примере электронного учебника по радиационным процессам	36
<b>АСТРОФИЗИКА, АСТРОНОМИЯ, ФИЗИКА КОСМОСА</b>	
Ahmedov B.J Optical properties and shadow of axially symmetric black holes	42
Zhami B.A., Boshkayev K.A., Kalymova Zh.A., Zh.N. Brisheva, G.Sh. Balgimbekov. Rotating white dwarfs at finite temperatures	47
Zhami B.A., Boshkayev K.A., Kalymova Zh.A., Brisheva Zh.N., Balgimbekov G.Sh. Static cold equilibrium white dwarf relativistic stars with known nuclear compositions	52
Mansurova A., Beisen N. A. Studies of physical properties of neutron stars	53
Серебрянский А.В. Результаты наблюдений геостационарной зоны наземными оптическими средствами афиф и планы на будущее	54
Ch. Akniyazov, A. Serebryanskiy. The degradation and lifetime estimation for the geo satellites by its photometric observations	55
Tadjimuratov P. S. Anisotropy in electromagnetic radiation of binary neutron star system	55
Takibayev N. Peculiarities of neutrino generation in neutron star envelopes	58
Toshmatov B. Electromagnetic perturbations of magnetically charged black holes in general relativity coupled to nonlinear electrodynamics	59

Turimov B.V. Gravitational lensing by a magnetized compact object in the presence of plasma	63
Шинибаев М.Д., Беков А.А., Астемесова К.С., Момынов С.Б. Поступательно-вращательные движения изв в стационарном поле тяготения хилла	67
Кайраткызы Д. Исследование влияния первичной барионной материи в форме космической плазмы на эволюцию возмущений в темной материи	68
Abishev M.E., Beissen N.A., Abylayeva A., Khassanov M., Belissarova F., Kudusov A. Effects of nonlinear electrodynamics of vacuum in the magnetic quadrupole field of a pulsar	73
Стрелкова А.В., Мейрбеков Б. Нётер симметрия в гравитации $f(t)$ с $f$ -эссенцией	79
Зинатова А.К., Идрисов К.К., Мейрбеков Б.К. О некоторой космологической модели плоской вселенной с полями Янга-Миллса	83
Мерәлі Н.А., Мейрбеков Б. Решение де Ситтера в $F(T, B)$ гравитации	86
Әбішев М.Е., Тоқтарбай С., Талхат А.З., Абылаева Ә.Ж. ЖСТ дағы қозғалысты адиабаталық теория негізінде зерттеу	90
Aimuratov Y. Giga-electronvolt photons from gamma-ray bursts	92
Каламбай М. Численное моделирование активных ядер галактик с вращающимся центральным звездным кластером	93
Қалымова Ж.А., Бошқаев Қ.А., Бришева Ж.Н., Жәми Б.А. Аксиалды-симметриялы гравитациялық өрістің экваторлық жазықтығында сынақ дененің қозғалысын адиабаттық теория арқылы зерттеу	93
Комаров А.А. Уравнения поступательного движения задачи двух тел в механике ото с учетом приливного взаимодействия	94
Джунушалиев В.Д., Нуртаева Г.К., Проценко Н., Идрисов А. Бранные решения в модифицированных $f(r)$ гравитациях	96
Идрисов А., Проценко Н., Джунушалиев В.Д. Сферически – симметричные решения в модифицированных теориях гравитации	97
Кусакин А.В.1, Кокумбаева Р. И. 1, Парышев Д.А. 2, Тезекеев С.М. Фотометрические исследования затменной системы с пульсирующей компонентой RZ Кассиопеи	98
Бердалиева Н.Е., Эгамбердиев Ш.А. Солнечный акустический радиус и солнечная активность	98
Sung-Won Kim. Cosmological horizons and particle horizons of wormhole cosmology	101
Abdikamalov E. New insights into the explosion mechanism of massive stars	101
<b>ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА, ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА И ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ</b>	
Y. M. Cho. Cosmological implications of electroweak monopole	102
Буртебаев Н., Джансейтов Д.М., Керимкулов Ж., Алимов Д.К., Мухамеджанов Е.С., Нуртазин Е.Р. Исследование взаимодействия детронов с ядрами $^{13}\text{C}$	102
Буртебаев Н., Насурлла Маулен, Керимкулов Ж.К., Алимов Д.К., Сакута С.Б. Мухамеджанов Е., Насурлла Маржан, Буртебаева Д.Т., Ходжаев Р.А., Сабидолда А. Анализ рассеяния дейтронов с энергией 14.5 мэВ на ядрах $^{7}\text{Li}$ по методу связанных каналов	103
Валиолда Д.С., Жаугашева С.А., Джансейтов Д.М. Изучение влияния магнитного поля на развал гало ядра	104
Джансейтов Д.М., Буртебаев Н., Керимкулов Ж. Исследование кластерных состояний в легких ядрах	105

Джунушалиев В.Д. Квантовые флуктуации в КГП	106
Дьячков В.В., Зарипова Ю.А., Юшков А.В. Экспериментальные основания новой ядерной физики в неевклидовых пространствах	106
Жаугашева С.А., Сайдуллаева Г.Г., Имағалиева Ә.И., Айтжан Ф. К, Азнабаев М.С., Кабрасил Ж. Определение расщепления энергетического уровня $2p-2s$ мюонного водорода с учетом релятивистского характера взаимодействия	111
Zhusupov M.A., Ibraeva E.T., Kabatayeva R.S., Zhaksybekova K.A. Analysis of elastic and inelastic proton scattering on $^{13,15}\text{C}$ isotopes within multiple scattering theory	113
Калжигитов Н.К., Василевский В.С., Такибаев Н.Ж., Курманғалиева В.О..Потенциалы нуклон-нуклонного взаимодействия в реакции упругого соударения двух альфа частиц	117
Мухаметулы Б., Кичанов С.Е., Лукин Е.В., Шаймерденов А.А., Назаров К., Кенесарин М., Мухамет Л. Современный установка для нейтронной радиографии и томографии для прикладных исследований на базе реактора ВВР-К	122
Мырзабекова Э.Б., Буров В.В. Электрорасщепление дейтрона в подходе бете-солпитера	126
Nurbakova G.S., Kulikov G.G., Kozhakhmet B.K. Improvement of neutron-physical characteristics of fast reactor by using $^{208}\text{pb}$ reflector	127
Нурбакова Г.С., Тюлемисов Ж.Ж., Хабыл Н., Куаныш А. Определение массового оператора $\delta$ – изобары в рамках ковариантной модели кварков	128
Nurbakova G.S., Khabyl N., Issadykov A.N., Tyulemissov Zh., Rustembayeva S.B. Semileptonic decay of heavy baryons	130
Sagimbayeva N.B., Burov V.V. Hadron and quark form factors in the relativistic harmonic oscillator model	131
Serikpaeva A., Sarsembayeva A., Odsuren M, Sarsembay A. New EXFOR editor for nuclear data compilation	132
Такибаев Н.Ж., Акжигітова Э.М., Курманғалиева В.О., Төлєнова А.Ү. Нейтрондық жұлдыздардағы мюондық реакциялар	133
Tohanov M., Nassurlla Maulen, Tohanov B.M., Nassurlla Marzhan, Burteayev N. The technology of pre-treatment of seed with electromagnetic waves of low frequency to enhance crop yield	135
Юшков А.В., Дьячков В.В., Зарипова Ю.А., Сидоров Я.В. Топологическая типология ядер	137
Федосимова А.И., Дмитриева Е.А., Лебедев И.А., Темирәлиев А.Т. Флуктуации начальных условий ядро-ядерного взаимодействия и их влияние на распределение вторичных частиц	140
Дьячков В.В., Ахметжанова М.М. Исследование ядерных мультикластеров ядра $^{10}\text{C}$ в угловых распределениях дифракционного упругого рассеяния альфа-частиц	144
Бактыбаев К., Канатаева С. Исследование свойств ядер среднего атомного веса в модели взаимодействующих бозонов	146
Бактыбаев К., Мейрамбекұлы Е. Исследование свойств ядер среднего атомного веса в модели взаимодействующих бозонов	146
Y. Zhiyenbayev, V. M. Akulin, A. Mandilara. Quantum compiling with diffusive sets of gates	147

<b>НАНОТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ И НЕЛИНЕЙНАЯ ФИЗИКА</b>	
Дмитриева Н.Д., Ведь М.В., Ермоленко И.Ю., Лунарска Э., Яр-Мухамедова Г.Ш., Атчибаев Р.А. Наноконпозиционные электролитические покрытия с улучшенными антикоррозионными свойствами	148
Сахненко Н.Д., Ведь М.В., Ермоленко И.Ю., Лунарска Э., Яр-Мухамедова Г.Ш., Атчибаев Р.А. Испытания защитных свойств покрытий 'metallspray' в аминных средах перерабатывающего завода 'тенгиз'	153
Ю.С. Громовой, С.В. Пляцко, Л.В. Рашковецкий, С. Кадышев, З.И. Захарук, И.М. Раренко. Трансформация физических свойств монокристаллов CdTe:Mn под действием лазерного ИК - излучения	158
Ташкеева Г.К., Абдисадыков К.Н., Жорахан Ж.А. Қоспамен модификацияланған аморфты с-н қабықшаларының қасиеттері	164
Кудусов А.С., Сельдюгаев О.Б. Механизмы переноса избыточных носителей заряда в полиэтилене	167
Халым Рахмет, Андасбаев Е.С. Теоретические исследования характеристик параметров электрической сети	170
Кумекон С.Е., Сайтова Н.К. Спектры фотоллюминесценции углеродсодержащих наноструктурных объектов	174
Грушевская Е.А., Дмитриева Е.А., Лебедев И.А., Рябикин Ю.А., Темиралиев А.Т., Федосимова А.И. Способ увеличения отношения сигнал/шум	177
Е.А. Дмитриева, Д.М. Мухамедшина, К.А. Мить, И.А. Лебедев, Е.А. Грушевская. Влияние изотермического отжига на оптические и электрические свойства тонких пленок SnO <sub>2</sub> легированных фтором	183
А. И. Купчишин, М. Н. Ниязов, Б. Г. Таипова. Влияние электронного и гамма-облучения на парциальную плотность активного ила	189
О.В. Есырев, Н.А. Ибрагимова, А.И. Купчишин, Н.Н. Ходарина. Тяжелые металлы в организме рыбы озера Сорбулак	192
А.И. Купчишин, М.Н. Ниязов, Б.Г. Таипова, А.Т. Абдухаирова, Н.А. Воронова. Влияние электронного облучения на деформацию оргстекла при изгибе	194
А.И. Купчишин, Б.А. Тронин, К. Шаханов, А.В. Грызлов. Проведение технических и экспериментальных работ на ускорителе электронов типа ЭЛУ-6 КазНПУ им. Абая	198
Н.А. Воронова, А.И. Купчишин, В.И. Кирдяшкин, А.А. Купчишин. Общественная каскадно-вероятностная функция и уравнение Больцмана	200
А.Т. Абдухаирова, Н.А. Воронова, А.И. Купчишин, М.Н. Ниязов, В.И. Кирдяшкин. Влияние температуры, механического воздействия и электронного облучения на механические свойства линейных полимеров	204
<b>ФИЗИКА ПЛАЗМЫ, ФИЗИКА ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ, ТЕПЛОФИЗИКА И КОМПЬЮТЕРНАЯ ФИЗИКА</b>	
Абдирахманов А.Р., Досболаев М.К., Рамазанов Т.С. Разрушение плазменно-пылевых структур в магнитном поле	208
Davletov A.E., Yerimbetova L.T. Self-consistent caloric equation of state for dust particles of finite sizes	212
Жукешов А.М., Усеинов Б.М., Амренова А.У., Габдуллина А.Т., Молдабеков Ж.М. Определение параметров плазмы на установке «плазменный фокус»	214

Жукешов А.М., Габдуллина А.Т., Амренова А.У., Мухамедрыскызы М., Фермахан К., Молдабеков Ж.М., Серик К., Кадыр Е. Технология модификации материалов дуговой плазмой и проблемы автоматизации вакуумной системы	219
Райымханов Ж., Досболаев М.К., Тажен А.Б., Утегенов А.У., Рамазанов Т.С. Осаждение углеродных наночастиц на поверхности металлов в импульсном плазменном потоке	224
Болегенова С.А., Туякбаев А.А., Муканова А.М. Электронная система для бесконтактного измерения температуры обмоток статора турбогенераторов большой мощности	226
Косов В.Н., Жаврин Ю.И., Федоренко О.В., Мукамеденкызы В. Возникновение конвективных колебательных возмущений при диффузии газа и бинарной смеси с различными колекулярными массами компонентов в вертикальных каналах	229
Молдабекова М.С., Красиков С.А., Асембаева М.К., Федоренко О.В. Моделирование разделения газовой смеси на компоненты в зависимости от давления	234
Tleukenov S. K., Khamitov M.Kh., Ispulov N.A. To the question of applying of the method of the matriciant in solving the problem of the thermoelasticity in anisotropic mediums	238
Шаймерденова К.М., Ахмадиев Б.А., Наушарбан Ж. К., Секербаетова Г.К. Тік орналасқан жылуалмастырғыштардағы жылу алмасу үрдістерін зерттеу	243
Бижігітов Т., Сембиева А. II - ші мұз түрінің 300 мпа, 500 мпа, 750 мпа қысымдардағы жылулық көлемдік ұлғаю коэффициентінің температураға тәуелділігі	247
<b>МЕДИЦИНСКАЯ ФИЗИКА, ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА И БИОФИЗИКА</b>	
Кусаинов А.С. Исследовательский программный комплекс для компьютерной томографии и маммографии	251
Тулеуханов С.Т., Аблайханова Н.Т. Анализ хроноструктурных параметров суточной динамики оптических свойств биообъектов в норме и при стрессе	252
А.И. Купчишиш, Б.А. Тронин, К. Шаханов. Изучение распределений по глубине интенсивности пучка электронов в теле обрабатываемой медицинской продукции	258
Тлеуєенов С.К., Жукєенов М.К. Энергетические коэффициенты отражения и преломления электромагнитных волн на границе изотропной среды и анизотропной среды с магнитоэлектрическим эффектом	262

*Ғылыми басылым*

**ӘБДІЛДИН ОҚУЛАРЫ:  
ЗАМАНАУИ ФИЗИКАНЫҢ КӨКЕЙКЕСТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ**

ҚР ҰҒА академигі Әбділдин Мейірхан  
Мүбаракұлының 80-жылдығына арналған  
халықаралық ғылыми конференция  
МАТЕРИАЛДАРЫ

12-15 сәуір 2018 ж.

**ИБ № 11880**

Басуға 09.04.2018 жылы қол қойылды. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Көлемі 16,7 б. т. Тапсырыс №1691. Таралымы 100 дана.  
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің  
«Қазақ университеті» баспа үйі.  
Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.  
«Қазақ университеті» баспа үйі баспаханасында басылды.