

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

ПЕРШИЙ КРОК У НАУКУ

Програма
студентської конференції

**ФАКУЛЬТЕТУ
ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**

(Суми, 24 травня 2010 року)



ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

СПІВГОЛОВИ

Проценко Сергій Іванович

- в.о. декана факультету електроніки та інформаційних технологій СумДУ, к.ф.-м.н.

Лопаткін Юрій Михайлович

- завідувач кафедри загальної і теоретичної фізики СумДУ, д.ф.-м.н., професор

Ігнатенко Вікторія Михайлівна

- доцент кафедри загальної та теоретичної фізики

СЕКРЕТАР КОНФЕРЕНЦІЇ

Колесник Максим Миколайович

- асистент кафедри загальної та теоретичної фізики СумДУ, к.ф.-м.н.

СТУДЕНТСЬКИЙ СЕКРЕТАР КОНФЕРЕНЦІЇ

Мойсєєнко Богдан Петрович

- студент СумДУ, ЕЛІТ, ІТ-81

ЕКСПЕРТНА РАДА КОНФЕРЕНЦІЇ

Бурик І.П.	- викладач КІ СумДУ
Вітренко А.М.	- ст. викл. кафедри ЗТФ
Гричановська Т.М.	- ст. викл. КІ СумДУ
Захарова В.М.	- ст. викл. кафедри ЗТФ
Лисенко О. В.	- доцент кафедри ЗТФ
Лютий Т.В.	- доцент кафедри ЗТФ
Нефедченко В. Ф	- доцент кафедри ЗТФ
Кукарін В.О.	- викладач МК СумДУ
Кшнякіна С.І	- доцент кафедри ЗТФ
Опанасюк А.С.	- докторант кафедри ПФ
Панченко Л.М.	- доцент кафедри ЗТФ
Полячук Ю.О.	- викладач Маловисторопського коледжу СНАУ
Холодов Р.І.	- доцент СумДПУ
Щеглов С.В	- керівник гуртка «Радіоелектроніка» міського центру НТТМ

ОСНОВНЕ ЗАВДАННЯ КОНФЕРЕНЦІЇ – *подолання традиційного розриву між наукою та освітою.*

ЗАВДАННЯ КОНФЕРЕНЦІЇ:

- *формування зацікавленості студентів до фізики;*
- *підготовка талановитої молоді для подальшої наукової роботи;*
- *підготовка студентів до участі у наукових конференціях;*
- *формування уявлень студентів про напрямки наукової роботи, що проводиться кафедрою.*

СЕКЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

СЕКЦІЯ А

- Підсекція А1 *«Математика. Математична фізика. Комп'ютерні науки».*
- Підсекція А2 *«Оптика. Біофізика».*
- Підсекція А3 *«Фізика Всесвіту. Ядерна фізика».*

СЕКЦІЯ В

- Підсекція В1 *«Технічна фізика».*
- Підсекція В2 *«Електроніка».*
- Підсекція В3 *«Нанотехнології. Тонкі плівки».*

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

ВІДКРИТТЯ КОНФЕРЕНЦІЇ

Початок: 24 травня 2010 р., ауд. ЕТ 314, 9⁰⁰.

ПЛЕНАРНІ ЗАСІДАННЯ

1 ВСТУПНЕ СЛОВО.

Декан факультету ЕЛіТ, доц. Проценко С.І.

2. ДОПОВІДІ ЗАПРОШЕНИХ ЛЕКТОРІВ.

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ВІДКРИТТЯ, ЯКІ ЗМІНЯТЬ СВІТ.

Доповідач - докторант каф. ПФ
Опанасюк Анатолій Сергійович.

ЛАЗЕРИ НА ВІЛЬНИХ ЕЛЕКТРОНАХ

Доповідач - завідувач секції теоретичної фізики,
доцент Лисенко Олександр Володимирович.

Перерва.

Після перерви – робота секцій.

РЕГЛАМЕНТ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Доповідь запрошеного лектора	- 25 хвилин.
Об'єднана доповідь – презентація	- 15 хвилин.
Презентація	- 10 хвилин.
Стендові доповіді	- 50 хвилин.
Підбиття підсумків, нагородження	- 25 хвилин.

ПЛЕНАРНІ ЗАСІДАННЯ СЕКЦІЙ

СЕКЦІЯ А

Початок: 24 травня 2010 р., ауд. ЕТ 314, 10⁰⁰.

ГОЛОВА СЕКЦІЇ

– к. ф.-м. н., ст. викладач
Вітренко Андрій
Миколайович.

СТУДЕНТСЬКИЙ ГОЛОВА
СЕКЦІЇ

– студент гр. ІТ-81 ф-ту
ЕЛІТ Литвиненко Денис
Олегович.

СЕКРЕТАР СЕКЦІЇ

– студент гр. ІТ-81 Сорокін
Євген Константинович.

ПІДСЕКЦІЯ А1

«МАТЕМАТИКА. МАТЕМАТИЧНА ФІЗИКА. КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»

ПРЕЗЕНТАЦІЇ

1. РОЗРОБЛЕННЯ ВЕБ-БРАУЗЕРА "FALLOUT- BROWSER".

Доповідач: студент - Глазун С.О. *МК СумДУ*, гр 310-ік.
Керівник - Кукарін В.О., *викладач МК СумДУ*.

2. ІСТОРІЯ ЧИСЛА π .

Доповідачі - студенти Гарбар Анна Олександрівна,
Маркграф Олена Олександрівна, *СумДУ*, група Ел-91.
Керівник - Білоус О.А., доцент каф. МАМО, ТеСЕТ.

3. СТОХАСТИЧНИЙ РЕЗОНАНС.

Доповідачі - Литвиненко Денис Олегович,
Будьоний Владислав Сергійович, СумДУ, ЕЛіТ ІТ-81.
Керівник - Вітренко А.М., ст. викладач каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

СТЕНДОВІ ДОПОВІДІ

1. РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ "СУДОКУ".

Доповідач: студент: Свиріденко Д.О. МК СумДУ,
група 310-ік.

Керівник: Кукарін В.О., викладач МК СумДУ.

2. ПРОГРАММА ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕРАВНОВЕСНОГО ПЕРЕХОДА, ИНДУЦИРОВАННАЯ ВЗАИМНО КОРРЕЛИРОВАННЫМИ ШУМАМИ.

Доповідачі - Литвиненко Денис Олегович,
Будьоний Владислав Сергійович, СумДУ, ЕЛіТ ІТ-81.
Керівник - Вітренко А.М., ст. викладач каф.ЗТФ, ЕЛіТ.

II ПІДСЕКЦІЯ А2 «ОПТИКА. БІОФІЗИКА»

ПРЕЗЕНТАЦІЇ

1. ВЛИЯНИЕ КОРОТКОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПЛЕНКИ ЖИРНЫХ КИСЛОТ.

Доповідач - студент Лопатка Родіон Вікторович,
СумДУ, ЕЛіТ ЕЛ-91.

Керівник - ЕЛіТ Захарова В. М., ст. викладач каф. ЗТФ
СумДУ.

2. ФІЗИКА МОЗКУ.

Доповідач - студент Чернишова Юлія Віталіївна,
СумДУ, ТеСЕТ, ЕМ-82.

Керівник - Кшпякіна С.І., доцент каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

3. МОДЕЛЮВАННЯ БУДОВИ МОЛЕКУЛ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК.

Доповідач - Каложна Оксана Олегівна, учениця 11
класу Маловисторопського НВК:ЗОШ.

Керівник: Полячук Ю.О., викладач
Маловисторопського коледжу СНАУ.

4. ГОЛОГРАФІЯ ТА ГОЛОГРАФІЧНИЙ ЗАПИС ІНФОРМАЦІЇ.

Доповідачі - Криводуб Анна, студентка; СумГУ, гр. ИТ-82,
Кошер Евгений, студент; СумГУ, гр. ИТ-81.

Керівник: Ігнатенко В. М., доцент каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

СТЕНДОВІ ДОПОВІДІ

1. БІОФІЗИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. УЛЬТРАЗВУК.

Доповідач - Хулан Даваасурен, Підготовче відділення
ЦМО СумДУ, (Монголія).

Керівник - Захарова В. М. ст. викладач каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

2. ЛАЗЕР.

Доповідач - Лебеденко Юлія Ігорівна, ТЕСЕТ, І-85

Керівник - Кшнякіна С.І., доцент каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

3. ЛАЗЕРНА ЗБРОЯ.

Доповідач - Кошер Євген Олександрович СумДУ, ЕЛіТ
ІТ-81.

4. БОЕВОЕ ЛАЗЕРНОЕ ОРУЖИЕ.

Доповідач - Тіщенко Віктор Анатолійович СумДУ,
ЕЛіТ ІТ-82.

5. ОПТИЧНІ ВОЛОКНА.

Доповідач - Гончаренко О.Г., Шилов В.В., *студенти*;
СумДУ, гр. І-82.

Керівник - Нефедченко В.Ф., доцент каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

ІІІ ПІДСЕКЦІЯ АЗ

«ФІЗИКА ВСЕСВІТУ. ЯДЕРНА ФІЗИКА»

ПРЕЗЕНТАЦІЇ

1. АНТИМАТЕРІЯ.

Доповідач - Чалык Олексій Володимирович, СумДУ,
ТеСЕТ, ЕМ-82.

Керівник - Кшнякіна С.І., доцент каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

2. ПРИРОДНИЙ ЯДЕРНИЙ РЕАКТОР.

Доповідач - Гордійко Наталія Ігорівна, Грушецька
Ірина Олегівна, СумДУ, ТеСЕТ, ЕМ-81.

Керівник - Кшнякіна С.І., доцент каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

3. НЕИСПРАВНОСТІ АДРОННОГО КОЛЛАЙДЕРА, ПРИЧИНЫ И ВЕРСИИ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Доповідач - Коротич Дмитро Сергійович, СумДУ,
ТеСЕТ, І-81.

Керівник - Лопаткін Ю.М., проф. каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

СТЕНДОВІ ДОПОВІДІ

1. ОСТАННІ ДОСЯГНЕННЯ У ТЕОРІЇ ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯХ ЧОРНИХ ДІР.

Доповідачі - Курилко Юлія Вікторівна, ТеСЕТ, МТ-81.
Титаренко Наталія Володимирівна, СумДУ, Еліт, ІТ-82.

2. ЕВОЛЮЦІЯ ВСЕСВІТУ.

Доповідачі - Когулько Ольга Сергіївна студент ІТ-81.
Удовенко Оксана Володимирівна, студенти СумДУ,

3. АДРОННИЙ КОЛЛАЙДЕР – ВЕЛИКОЕ СТОЛКНОВЕНИЕ.

Доповідач - Фролова Інна Сергіївна, СумДУ, ТеСЕТ,
група І-82.
Керівник - Нефедченко В.Ф., доцент каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

4. ХРОНОЛОГІЧНИЙ ОПИС ПРИСКОРЮВАЧІВ ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧАСТИНОК.

Доповідач - Сорокін Євген Костянтинович, СумДУ,
Еліт, ІТ-81.
Керівник - Ігнатенко В.М., доцент каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

5. ВЕЛИКИЙ АДРОННИЙ КОЛАЙДЕР.

Доповідач -: Васюхно Дмитро Володимирович,
СумДУ, ТеСЕТ, група І-85
Керівник - Кшнякіна С.І., доцент каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

6. QUANTUM PITS, FILAMENTS, POINTS.

WHAT IS IT?

Доповідач - Кісанга Едгар (Танзанія), СумДУ, Еліт,
ІТ-82.

СЕКЦІЯ В

ГОЛОВА СЕКЦІЇ – к. ф.-м. н., доцент Нефедченко Василь Федорович.

СТУДЕНТСЬКИЙ ГОЛОВА СЕКЦІЇ – студент гр. ІТ-81 ф-ту ЕЛіТ Шпак Юлія Іванівна .

СЕКРЕТАР СЕКЦІЇ – студент гр. ІТ-81 ф-ту ЕЛіТ Гірко Олена Володимирівна.

Початок: 24 травня 2010 р., ауд. ЕТ 216, 10⁰⁰.

І ПІДСЕКЦІЯ В1

«ТЕХНОЛОГІЯ ТА ВІНАХІДНИЦТВО»

ПРЕЗЕНТАЦІЇ

1. ВТРАТИ ЕНЕРГІЇ ВАЖКОГО ІОНА ПРИ РУСІ В ЗАМАГНІЧЕНІЙ ПЛАЗМІ.

Доповідач - студент Дяченко Михайло Михайлович,
Сум ДПУ, фіз-мат ф-т, гр. Ф-4.

Керівник - Холодов Р.І., доцент.

2. ЕЛЕКТРОННЕ ОХОЛОДЖЕННЯ – ЖИТТЄВА ПОТРЕБА.

Доповідач - студент Хелемеля Олексій
Володимирович, Сум ДПУ, Фізико-мат.ф-т, Ф-5.

Керівник - Холодов Р.І., доцент.

3. СОЗДАНИЕ ТЕЛЕСКОПА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ С ПРАКТИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ.

Доповідач - студент Трохименко Александра
Володимирівна, СумДУ, ТеСЕТ, гр. І-82.

4. ДИСТАНЦІЙНЕ (GSM) КЕРУВАННЯ ВУП-5М.

Доповідач - студент Корольов М.М., Конотопський інститут СумДУ.

Керівники - Салій Ю.М., викладач, Бурик І.П., викладач Конотопський інституту СумДУ.

СТЕНДОВІ ДОПОВІДІ

1. СДУ (СВІТЛОДИНАМІЧНА УСТАНОВКА.

Доповідач - Окопний Руслан Петрович, СумДУ, ЕЛІТ, ІТ-82.

2. ОПРЕСНЕНИЕ ВОДЫ.

Доповідач - Голик М.И., студент, СумДУ гр. І-85.
Керівник - Кшнякіна С.І., доцент каф. ЗТФ, ЕЛІТ.

3.ENERGY: PROBLEMS AND SOLUTION IN NIGERIA

Доповідач - студент Хенрі Нванозі Чукву Нонсо, Підготовче відділення ЦМО СумДУ . І-1, (Нігерія).
Керівник - Захарова В. М., ст.викладач каф. ЗТФ, ЕЛІТ.

4. ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГІЯ УКРАЇНИ.

Доповідач - студент Балабуха Дар'я Сергіївна, СумДУ, ТеСЕТ, гр. ЕК-91.
Керівник - Панченко Л.Н., доцент каф. ЗТФ, ЕЛІТ.

II ПІДСЕКЦІЯ В2

«ЕЛЕКТРОНІКА»

ПРЕЗЕНТАЦІЇ

1. ИНДИКАТОР РАДИОАКТИВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.

Доповідач - Родін Владислав Леонідович, ЗОШ № 23,
гор. центр НТТМ.

Керівник - Щеглов С.В. керівник гуртка
«Радіоелектроніка» міського центру НТТМ.

2. ВПЛИВ ПАСИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ЧАСТОТУ ТА ТРИВАЛІСТЬ ІМПУЛЬСУ МУЛЬТІВІБРАТОРА.

Доповідач - Павлюк Максим Александрович ЗОШ №
23, гор. центр НТТМ.

Керівник - Щеглов С.В. керівник гуртка
«Радіоелектроніка» міського центру НТТМ.

3. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ СХЕМ ВЫПРЯМЛЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.

Доповідачі - Родін Владислав Леонідович, ЗОШ № 23,
Моисеенко В., ЗОШ № 23.

Керівник - Щеглов С.В. керівник гуртка
«Радіоелектроніка» міського центру НТТМ.

СТЕНДОВІ ДОПОВІДІ

1. УНИВЕРСАЛЬНИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОСТ.

Доповідач - Сорокін Данііл Олександрович,
Александровская гімназія, гор. центр НТТМ.
Керівник - Щеглов С.В. керівник гуртка
«Радіоелектроніка» міського центру НТТМ.

2 ПРИБОР ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ТОЧЕК.

Доповідачі - Волк Юрій Юрьевич ССШ № 2.
Керівник - Щеглов С.В. керівник гуртка
«Радіоелектроніка» міського центру НТТМ.

3. ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПУЛЬСУ І ДИХАННЯ ЛЮДИНИ.

Доповідачі - Кошицький Ілля Сергійович, Кошицький
Віталій Сергійович, Олександрівська гімназія, міськ.
центр НТТМ.
Керівник - Щеглов С.В. керівник гуртка
«Радіоелектроніка» міського центру НТТМ.

4. ПРИБОР ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ АВТОМОБИЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ.

Доповідач - Поцелуев Василь Петрович
Олександрівська гімназія, міськ. центр НТТМ.
Керівник - Щеглов С.В. керівник гуртка
«Радіоелектроніка» міського центру НТТМ.

ІІІ ПІДСЕКЦІЯ ВЗ

«НАНОТЕХНОЛОГІЇ. ТОНКІ ПЛІВКИ»

ПРЕЗЕНТАЦІЇ

1. ФЕРОМАГНІТНІ НАНОЧАСТИНКИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ.

Доповідачі - Кугуєнко Ольга Валентинівна, Халізева
Альона Геннадіївна, СумДУ, ТеСЕТ, ДМ-91.
Керівник - Лютий Т.В., доцент каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

2. МЕТАМАТЕРІАЛИ.

Доповідач - Лотох Василь Миколайович, СумДУ,
Еліт, ІТ-81.
Керівник - Ігнатенко В.М., доцент каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

3. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОЭЛЕКТРОНИКИ В БЫТУ.

Доповідач - Подлужний Олексій Ігоревич, СумДУ,
ТеСЕТ, І-83.
Керівник - Лопаткін Ю.М., проф. каф. ЗТФ, ЕЛіТ.

4. ТЕНЗОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВОК НА ОСНОВІ ХРОМУ І ВАНАДІЮ.

Доповідач - Грищук О.С., студент КІ СумДУ,
гр. ЕП-71.
Керівник - Гричановська Т.М., ст. викладач,
КІ СумДУ.

5. ТЕНЗОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВКОВИХ СИСТЕМ Ni/Mo ТА Fe/Mo В ОБЛАСТІ ПРУЖНОЇ ТА ПЛАСТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ.

Доповідач - Бойко О. С., Хижняк А., студенти КІ СумДУ, група ЕП-71.

Керівник - Бурик І.П., викладач КІ СумДУ.

6. ФРАКТАЛИ

Доповідач - Шпак Юлія Іванівна, СумДУ, ЕЛІТ, ІТ-81.

Биков Олексій Олександрович, СумДУ, ЕЛІТ, ІТ-82.

СТЕНДОВІ ДОПОВІДІ

1. НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЇХ В МЕДИЦИНІ.

Доповідачі - Гірко Олена Володимирівна, Редька Інна Вікторівна, СумДУ, ЕЛІТ, ІТ-81.

2. НАНОТЕХНОЛОГІЇ.

Доповідач - Варуха Ірина Олегівна, СумДУ, ТеСЕТ, МТ-81.

3. НАНОРОБОТИ.

Доповідач - Сумцова Інна Сергіївна, СумДУ, ЕЛІТ, ІТ-81.

4 МАГНІТООПР ПЛІВКОВИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ Ni TA Cr АБО V.

Доповідачі - Затулій О. А., Усименко В.О., студ., КІ
СумДУ гр. ЕП-81

Керівник - Гричановська Т.М., ст.. викладач, КІ СумДУ

5. ТЕНЗОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ГЕТЕРОГЕННИХ ПЛІВКОВИХ МАТЕРІАЛІВ.

Доповідачі - Гричановська О.А., Костенко М.О., студенти,
КІ Сум ДУ, гр. ЕП-81.

Керівник: Бурик І.П. , викладач.

6. ТЕОРІЯ НАДПРОВІДНОСТІ.

Доповідач - Ярошенко Дар'я Олександрівна, СумДУ,
ЕЛІТ, ІТ-82.

Перерва, кава-брейк: 13-³⁰-14-⁰⁰.

Стедові доповіді: 14-⁰⁵ – 15-⁰⁰.

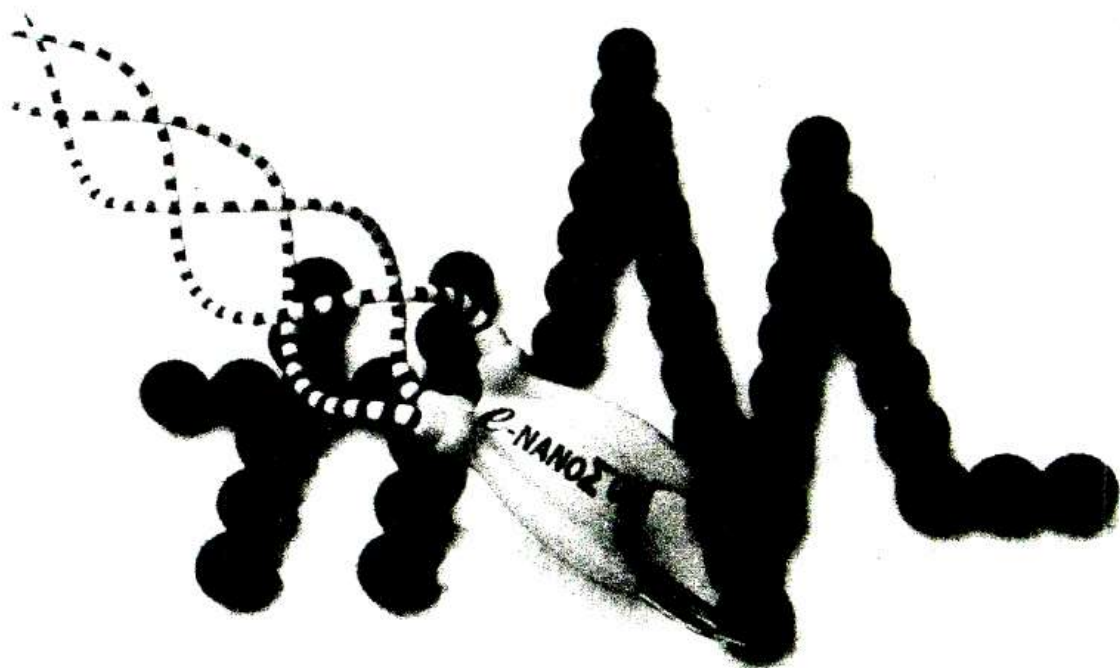
Підбиття підсумків: 15-⁰⁰ – 15-³⁰.

*Студентська конференція
«Перший крок у науку», 24 травня 2010 р., Суми, Україна*

СЕКЦІЯ А

ПІДСЕКЦІЯ А1

**«МАТЕМАТИКА. МАТЕМАТИЧНА ФІЗИКА
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»**



Студентська конференція

ПРЕЗЕНТАЦІЇ

РОЗРОБКА ВЕБ-БРОУЗЕРА "FALLOUT-BROWSER"

Глазун С. О., *студент*; МК СумДУ 310-ік група.

Проект представляє собою веб-браузер, розроблений на базі ядра Internet Explorer у середовищі Borland Delphi.

Програма використовує компонент WebBrowser для відображення контенту веб-сторінок. Дизайн вікна програми виконаний у пост-апокаліптичному стилі гри Fallout 2 і працює за допомогою компоненту AlphaControls7.

Головні можливості програми – повноцінна навігація по веб, можливість зберігати сторінку на жорсткий диск та відкривати посилання у новому вікні програми (що виконується за допомогою об'єктної орієнтованості IDE Delphi – створюється нова інстанція даної форми).

Програма виконується доти, доки користувач не завершить сеанс роботи у Інтернет.

Керівник: Кукарін В.О., *викладач*

ІСТОРІЯ ЧИСЛА π

Маркграф О.О. Гарбар А.О. студенти СумДУ, гр. ЕЛ-91.

Знайоме всім зі школи число π , ми можемо побачити в різних ситуаціях які не мають ніякого відношення до поверхонь. Його можна зустріти в теорії ймовірності, в фізиці, у рішенні задач з комплексними числами, в будівництві, в житті, астрономії, машинобудуванні, та ще в багато різних сферах, які не мають ніякого відношення до геометрії.

Число π (позначається π) - математична стала, що визначається у Евклідовій геометрії, як відношення довжини кола - l до його діаметру - d

$$\pi \equiv l / d.$$

Історія числа π почалась в Давньому Єгипті. Але вперше позначенням цього числа грецькою літерою π скористався британський математик Джонс (1796). Це позначення походить від початкової букви грецьких слів *περιφέρεια* - що означає периметр.

Архімед в III ст. до н.е. в своїй невеликій праці «Измерение круга» зазначив три положення:

- «Будь-яке коло є рівновеликим прямокутному трикутнику, катети якого відповідно дорівнюють довжині кола та його радіусу»;
- «Площі кола відносяться до квадрата, побудованого на діаметрі, як 11 до 14»;

• «Відношення будь-якого кола до його діаметра менше $3\frac{1}{7}$ і більше $3\frac{10}{71}$ ».

Також, число π в фізиці відіграє дуже велику роль. З'ясувалось, що існує неймовірний зв'язок між трьома важливими константами. Цими константами є: сталою тонкої структури(α), числа пі(π) та золотого перерізу(Φ).

$$\alpha^{20} = \sqrt[13]{\pi \Phi^{14}} \cdot 10^{-43}$$

Для обчислення меридіану достатньо 11 знаків і похибка при розрахунку дорівнюватиме кілька міліметрів.

Число π є ірраціональним і трансцендентним. Його ірраціональність була вперше доведена Йоганном Ламбертом у 1767р. А у 1882р. професорові Мюнхенського університету Фердинанду Ліндеману вдалося довести трансцендентність числа π . Виявляється, що число π також не може бути коренем алгебраїчного рівняння. Люди навіть беруть участь у змаганнях з запам'ятовування числа π . Наприклад, українець Андрій Слісарчук 17 червня 2009року встановив новий світовий рекорд – він запам'ятав 30 мільйонів цифр числа π .

Керівник: Білоус О.А. доцент

СТОХАСТИЧЕСКИЙ РЕЗОНАНС

Будённый В.С., студент; Литвиненко Д.О., студент;
СумГУ, гр. ИТ-81

Любая физическая система содержит источник шума, причина этому – дискретность строения материи. По природе возникновения шумы могут быть акустическими, тепловыми, электрическими, и др. Из повседневной жизни широко известно, что с шумом связано представление как о помехе, приводящей к ухудшению функционирования системы..

Однако, в начале 80-х годов прошлого столетия, было установлено, что при определенных условиях шум может играть конструктивную роль, создавая новые режимы функционирования системы, либо улучшая уже существующие. Проблема конструктивной роли шума в физических и другой природы системах, является актуальной областью исследования в современной науке.

Наиболее простым примером явления из указанной области исследования служит стохастический резонанс. Механизм его возникновения можно пояснить на примере одномерного движения броуновской частицы в потенциале определенной формы при воздействии периодического возмущения. Безразмерное уравнение движения имеет вид:

$$\dot{x} + \gamma x = -U'(x) + A \sin \Omega t + \xi(t),$$

где x – координата частицы (отклик системы); две точки и одна точка – вторая и первая производная по времени, соответственно; γ – коэффициент затухания; $U(x)$ – заданный потенциал; штрих – производная по координате; A и Ω – амплитуда и частота периодического возмущения; $\xi(t)$ – шум с известными характеристиками. Необходимо, чтобы потенциал имел два устойчивых состояния, разделенных барьером конечной высоты. Простейший пример – симметричный двухъямный потенциал вида $U(x) = -0,5x^2 + 0,25x^4$. При таком выборе устойчивые состояния системы находятся в координатах $x = -1$ и $x = 1$, высота потенциального барьера $\Delta U_0 = 0,25$. Системы с подобными потенциалами называются бистабильными. В качестве шума, как правило, принимается белый шум. В его спектре колебаний

інтенсивності всіх частот однакові, як і в оптичному спектрі білого світла, тому шум отримав таке названня.

Якщо на систему діє тільки періодична сила, то частинка буде або здійснювати коливання в одній з ям, якщо амплітуда сили A менше висоти потенціального бар'єра ΔU_0 , або перескакувати з одної ями в другу в протилежному випадку. При цьому частота, з якою відбуваються переключення з одного стану в інший, збігається з частотою збурення Ω . Якщо ж на систему діє тільки шум, то частинка здійснюватиме випадкові коливання, перескакуючи з одної ями в другу в випадкові моменти часу. При цьому середній час між переключеннями визначається за формулою: $\tau \sim \exp(\Delta U_0/D)$, де D – інтенсивність шуму. Якщо ж на систему одночасно діють і періодична сила з амплітудою, меншою потенціального бар'єра, і випадкова сила, частинка також буде перескакувати з одної ями в другу за рахунок шуму, але ці переключення будуть відбуватися на частоті періодичної сили при оптимальній інтенсивності шуму. Це і є стохастичний резонанс. Оптимальне значення визначається з умови рівності середнього часу τ між переключеннями до половини періоду періодичного збурення. Характерною ознакою стохастичного резонансу є співвідношення сигнал/шум, рівне співвідношенню спектральних густин сигналів і шуму на частоті сигналу. Воно помітно зростає з підвищенням інтенсивності шуму і досягає максимального значення при оптимальній інтенсивності.

Стохастичний резонанс був вперше використаний для пояснення періодичності в 100 000 років в наступленні ледникових періодів на Землі. Бістабільною системою є Земля, стабільні стани якої відповідають ледниковому періоду і теперішньому клімату. Як малі періодичні збурення виступають коливання ексцентриситету орбіти, як шум – випадкові зміни клімату. В результаті стохастичний резонанс був виявлений в електронних системах, кільцевому лазері, магнітних системах і багатьох ін. фізичних системах, а також в хімічних, біологічних системах. Таким чином, стохастичний резонанс є фундаментальним явищем, характерним для систем різної природи.

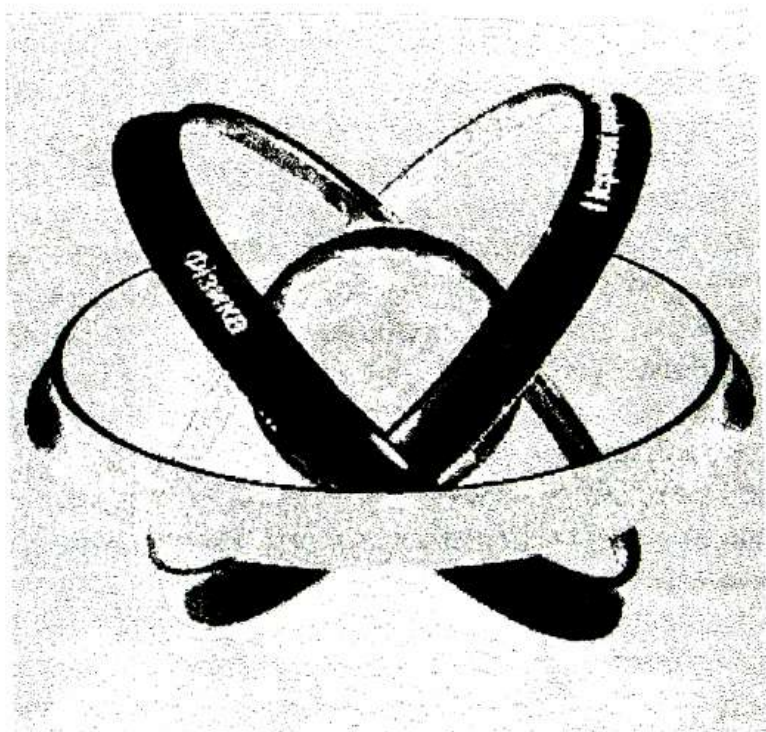
Руководитель: Витренко А.Н., *ст. преподаватель*

*Студентська конференція
«Перший крок у науку», 24 травня 2010 р., Суми, Україна*

СЕКЦІЯ А

ПІДСЕКЦІЯ А1

**«МАТЕМАТИКА. МАТЕМАТИЧНА ФІЗИКА.
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»**



СТЕНДОВІ ДОПОВІДІ

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ "СУДОКУ"

Свириденко Д. О., студент; МК СумДУ 310-ік група.

Проект представляє собою гру «судоку», розроблену у середовищі Borland Delphi.

Програма випадковим чином генерує поле судоку та в залежності від обраної складності висвітлює певну кількість клітинок таким чином починається гра.

Генерація поля відбувається процедурою, яка у двовимірному масиві змінює розташування вертикальних та горизонтальних ліній (по 3 зверху, знизу, посередині), а також змінює місце положення наборів з 3-х квадратів (середній, верхній, нижній);

Потім випадковим чином за допомогою процедури `random` та розгалуження `case of` комірки виводяться на екран і починається гра.

Гра триває до того часу, поки гравець не введе всі комірки вірно або не завершить виконання програми.

Перевірка вірного введення відбувається за допомогою процедури порівняння яка виконується кожну секунду та прописана в компоненті `Timer`.

Після перемоги виконується повідомлення про виграш та час за який ви склали судоку.

Керівник: Кукарін В.О., викладач

ПРОГРАММА ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕРАВНОВЕСНОГО ПЕРЕХОДА, ИНДУЦИРОВАННОГО ВЗАИМНО КОРРЕЛИРОВАННЫМИ ШУМАМИ

Будённый В.С., *студент*; Литвиненко Д.О., *студент*;
СумГУ, гр. ИТ-81

В курсе общей физики значительное внимание уделяется рассмотрению замкнутых систем, находящихся в состоянии теплового равновесия. В то же время любая физическая система является открытой, т.е. обменивается веществом и энергией с окружающей средой, и изначально находится в состояниях, далеких от равновесия. В свою очередь свойства внешней среды могут случайно изменяться во времени, т.е. флуктуировать. Воздействие флуктуирующей среды на систему может быть учтено посредством внешнего шума с известными статистическими характеристиками.

В неравновесных системах, взаимодействующих с флуктуирующей средой, существует класс явлений, названных неравновесными переходами, индуцированными шумом. К указанному классу относится так называемый одномодальный-бимодальный переход. Суть этого явления состоит в следующем. Пусть есть некоторая система, детерминированная динамика которой характеризуется одноямым потенциалом. При учете воздействия внешнего шума на систему, отклик системы будет случайной функцией, которую можно охарактеризовать плотностью вероятности. По истечении достаточно длительного времени система переходит в стационарное состояние. При малой интенсивности шума, меньшей некоторого критического значения, стационарная плотность вероятности будет одномодальной (с одним максимумом), причем ее точка максимума будет соответствовать точке минимума детерминированного потенциала. Другими словами наиболее вероятное состояние системы с учетом влияния шума будет соответствовать точке устойчивого равновесия в системе, в которой эффектом внешнего шума пренебрегли. Указанное обстоятельство является вполне обычным и интуитивно понятным. Если же интенсивность шума больше критической, то стационарная плотность вероятности будет бимодальной (с двумя максимумами), причем ее точки максимума уже не будут соответствовать точке устойчивого равновесия детерминированной системы. Максимумы

плотности вероятности определяют состояния, в окрестности которых система проводит наибольшее число своего времени, именно эти состояния преимущественно наблюдаются при экспериментах. Таким образом, внешний шум может индуцировать в системе новые состояния, тем самым, играя конструктивную роль в ее поведении.

В работе [1] исследуется модель, описываемая сравнительно простым нелинейным дифференциальным уравнением первого порядка с одной переменной. В уравнение входят две взаимно коррелированные случайные функции типа гауссовского белого шума. Точными аналитическими методами показывается, что изменение взаимной корреляции шумов может приводить к качественному изменению стационарной плотности вероятности системы, а именно к одномодальному-бимодальному переходу.

Нами разработан алгоритм, написана программа в среде Delphi 7 для исследования численными методами модели, предложенной в работе [1]. Для генерирования гауссовских белых шумов с заданной корреляцией используется метод статистических испытаний (метод Монте-Карло). Дифференциальное уравнение решается методом Эйлера с заданным шагом дискретизации; находится N реализаций отклика системы $x(t)$ на временном интервале определенной длины t_m . Выделенная область значений $[x_{min}, x_{max}]$ случайной величины $x(t_m)$ разбивается на N_x равных интервалов, и определяется число попаданий значений $x(t_m)$ в каждый из заданных интервалов. Плотность вероятности вычисляется как отношение частоты попаданий в интервал к длине интервала. Графики плотности вероятности строятся с помощью разработанной программы. Также данные записываются в файл.

Нами установлено, что стационарные плотности вероятности, полученные численными и аналитическими методами, полностью совпадают. Это свидетельствует о корректности применяемых в работе [1] точных аналитических методов и разработанного нами алгоритма программы. Программа может быть использована, например, для нахождения нестационарных плотностей вероятности рассмотренной в данной работе модели.

1. S.I. Denisov, A.N. Vitrenko, et al, *Phys. Rev. E* **68**, 046132 (2003).

Руководитель: Витренко А.Н., *ст. преподаватель*

*Студентська конференція
«Перший крок у науку», 24 травня 2010 р., Суми, Україна*

СЕКЦІЯ А

ПІДСЕКЦІЯ А2

«ОПТИКА. БІОФІЗИКА»



ПРЕЗЕНТАЦІЇ

ВЛИЯНИЕ КОРОТКОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПЛЕНКИ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

Лопатка Р.В. студент; СумГУ, гр. ЕЛ-91

Поверхностно-активные вещества (ПАВ), входящие в состав стоков коммунального хозяйства Сумской области, служат одним из факторов загрязнения водных объектов региона.

Увеличение количества ПАВ в сточных водах ухудшает санитарно-химические показатели качества воды, так как затрудняет процессы биологического окисления органических загрязнений и препятствует их самоочищению.

Поверхностно-активными веществами являются многие органические соединения в водном растворе, у которых молекулы наряду с полярными гидрофильными группами содержат неполярные углеводородные радикалы. Равномерно растворенные по всему объему ПАВ будут стремиться к адсорбции на границе раздела, что значительно снижает поверхностное натяжение.

Хорошей моделью для исследования таких воздействий могут служить мономолекулярные пленки.

Исследование мономолекулярных слоев дает информацию о таких физических параметрах веществ, как поверхностное давление монослоя, молекулярная площадь вещества в монослое, зависимость поверхностного давления от молекулярной площади. Для смеси веществ можно получить информацию о смешиваемости компонентов.

Метод монослоев служит основой для получения мультислоев ориентированной липидной системой и создания модельных мембран заданного состава.

Мономолекулярные пленки можно получить, если поместить на поверхность воды небольшое количество жирной кислоты. Растекаясь по поверхности воды, молекулы ориентируются полярными гидрофильными головками к поверхности воды, а гидрофобными «хвостиками» – в воздух.

Данная работа посвящена исследованию влияния коротковолнового (ультрафиолетового) излучения на поверхностное натяжение липидных пленок.

Нами були досліджені ліпідні плівки, приготовлені на поверхні води з лінетола, який містить суміш етилових ефірів ненасичених жирних кислот: олеїнової (около 15%), лінолевої (около 15%) і ліноленової (около 5%), і насичених (около 9-13%).

Вимірювання коефіцієнта поверхнового натяження σ рідкості проводилося методом відірвання кільця при допомозі торсіонних весів ВТ-500.

Метод відірвання кільця оснований на тому, що поверхнове натяження можна визначити як силу, діючу на одиницю довжини контура поверхності розділу фаз і прагнучою скоротити цю поверхню до мінімуму.

Через різницю смачуваності і відхилення від ідеальної геометрії кільця застосування формул обмежені. Тому для отримання значення σ була використана градуїровка торсіонних весів. Для цього була виміряна сила відірвання кільця від поверхності еталонних рідкостей: вода, ацетон, спирт етиловий і побудований графік залежності табличних значень поверхнового натяження від отриманих показань торсіонних весів.

Потім були сформовані лінетолові плівки на поверхні води і виміряно їх поверхнове натяження.

Для дослідження впливу ультрафіолетового випромінювання на поверхнове натяження ліпідів були взяті дві ліпідні плівки і дві плівки, отримані з лінетола, попередньо облученого. Облучення проводилося 5 і 15 хвилин ультрафіолетовою лампою потужністю 400 Вт.

Результати показали:

- 1) поверхнове натяження змінюється при утворенні молекулярних структур на поверхні води;
- 2) ультрафіолетове випромінювання призводить до зменшення поверхнового натяження обернено пропорційно часу облучення;
- 3) облучення в монослоєвій плівці дає більш виражений ефект, ніж в плівці, утвореній з попередньо облученої краплі.

Руководитель: Захарова В.Н., *ст. преподаватель*

ФИЗИКА МОЗГА

Чернышёва Ю. В., СумГУ, гр. ЕМ-82

Головной мозг человека, орган, контролирующий, координирующий и регулирующий все жизненные функции организма. Основным структурно-функциональным элементом мозга является нервная клетка. Она создает электрические импульсы – потенциалы действия (ПД), а затем осуществляет их передачу. При этом возникает электромагнитное поле, которое можно определить как ЭМ-кванты или квазифотоны. Поведение мозга как единой физической системы в первую очередь подчинено классическим законам электрофизики и термодинамики сплошных коллоидных сред. В рамках данных законов осуществляется метаболизм нейрона, и мозг исполняет свои базовые функции.

Электромагнитная индукция (ЭМИ) играет существенную роль в механизмах генерации и действиях в нервной системе человека. В основе её коммуникативных и сигнальных функций лежит способность нервных клеток генерировать и проводить электрические импульсы. Генерируемые в нейросети ЭМ-кванты можно объединить в динамичную квантовую систему и представить мозг процессором, элементной базой которого служит вся совокупность многоуровневой иерархии связей. ЭМИ можно привлечь и для объяснения механизма генерации электрических импульсов в капсулированных нервных окончаниях, основным из которых является тельце Фатера-Пачини (ТФП). Деформация ТФП, может приводить к возбуждению электромагнитных импульсов, стимулирующих генерацию ПД.

Глаз является интегральным окончанием большого числа аксонов зрительного нерва, основная функция которого – преобразование фронта фотонов видимого диапазона в сложную пространственно-временную мозаику ПД и квазифотонов. Электрическая энергия (импульс) поглощенного сетчаткой фотона стимулирует генерацию в ней ПД и частично преобразуется в импульс спайка зрительного нерва.

Квазифотон является носителем избыточной энергии электромагнитного поля, локализованной на электроны или на системе

електронов той или иной упорядоченной атомно-молекулярной структуры. Колебательный квазифотон в упругой связанной структуре подобен фонону. Вращательный квазифотон в системе связанных ядерных или электронных спинов можно отождествить с магноном. В процессах самоорганизации жидких сред мозга ключевую роль играют квазифотоны вращательного типа и физика лобно-височных долей, ответственная за когнитивные функции мозга, непосредственно связана с электрофизикой глаз.

Мозг в целом можно считать реакционной термодинамической системой, находящейся в стационарном состоянии. Внутренняя энергия мозга как функция его состояния будет зависеть в общем случае от температуры (или энтропии), от тензора деформаций, зависящего от внутричерепного давления, от магнитного момента отдельных метаболитов и макроструктур, от суммарного момента количества движения ядер и атомов и от поляризация среды. Поглощаемая организмом энергия, конденсируясь на метаболитах в составе жидких сред (кровь, спинномозговая жидкость), передается в мозг по нейрогуморальным и воздушным каналам (из легких). Ритмика некоторых физических процессов в мозгу может быть обусловлена периодическими метаболическими реакциями, спектр частот которой отвечает электрической активности различных структур в иерархии мозга.

Физика сознания или самосознания, будучи тождественна физике мышления и речи, базируется на способности мозга реагировать на внешние сигналы, преобразовывать их в электромагнитные коды нейросети, запоминать и узнавать эти коды, трансформировать и синтезировать из них матрицы мыслеформ. Все эти операции возможны при наличии в мозгу физико-химических механизмов прочтения и запоминания кодов. Генные коды, составляя базовый уровень памяти, действуют на протяжении всей жизни человека, определяя расовые, половые и ментальные особенности его физики мозга.

Таким образом, физика мышления интегрирует в себе функции всех структур мозга.

Руководитель: Кшнякина С. И., доцент

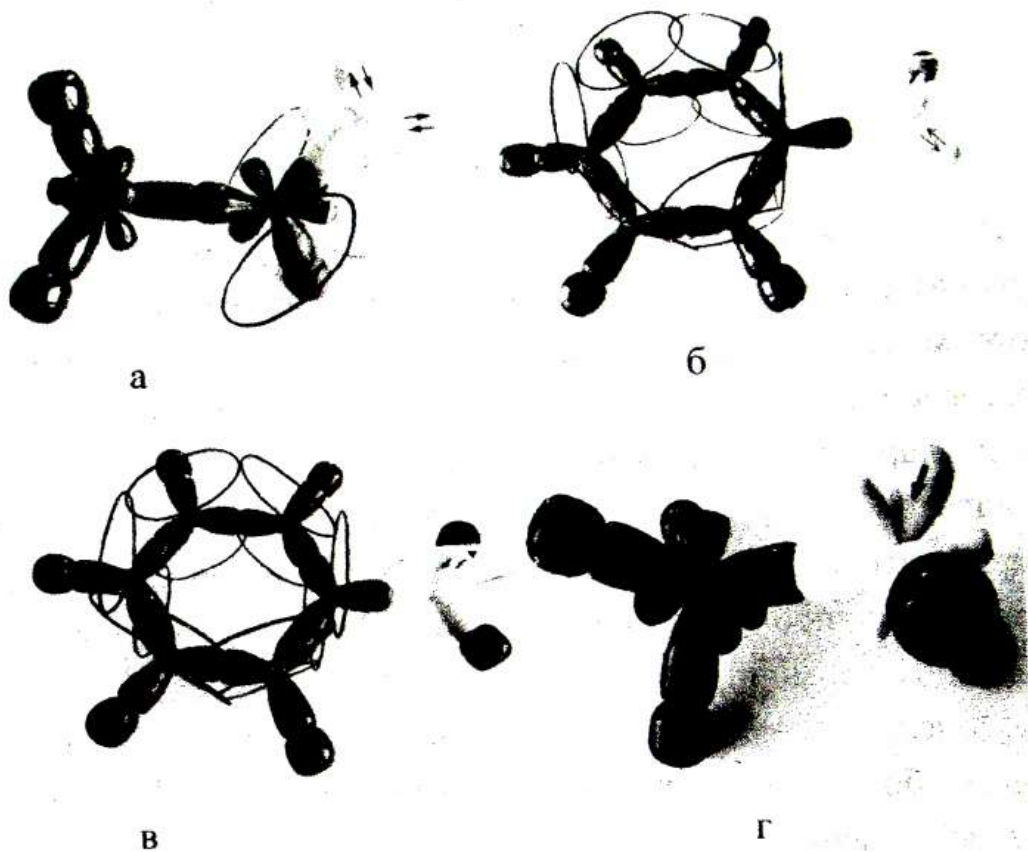
МОДЕЛЮВАННЯ БУДОВИ МОЛЕКУЛ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

Калюжна О.О. ст., учениця 11 класу
Маловисторопського НВК:ЗОШ

Напрацьовані і виготовлені моделі атомів Карбону, Нітрогену і Оксигену в основному та гібридизованому станах, а також моделі молекул основних класів органічних сполук. Виготовлені моделі відрізняються від шаростержневих тим, що у них шари заміщені атомами елементів у певному стані гібридизації, а стержні – перекриванням s- і p- орбіталей. Моделі розкривають геометричну форму молекул, природу хімічного зв'язку, і унаочнюють їх будову і дають можливість передбачати пояснювати хімічні властивості речовини.

Моделі виготовлені з деревини і гнучкого сталюого, мідного або алюмінієвого дроту, причому атоми пофарбовані в різне забарвлення.

На малюнку наведені моделі молекул органічних сполук: Використання моделей органічних речовин на заняттях унаочнює будову молекул, розкриває зв'язок між будовою і властивостями речовин, природу ковалентних сигма - і π зв'язків, взаємний вплив атомів і груп атомів в молекулі, що в цілому підвищує зацікавленість предметом у студентів.



Малюнок. Моделі молекул органічних сполук:
а-етаналь, б-фенол, в-феніламін, г-метіламін

Керівник: Полячук Ю.О. викладач Маловистаровського
коледжу СНАУ, Суми

ГОЛОГРАФИЯ И ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ ИНФОРМАЦИИ

Криводуб Анна, студентка; СумГУ, гр. ИТ-82

Кошер Евгений, студент; СумГУ, гр. ИТ-81

К многочисленным современным лазерным технологиям можно отнести голографию, которая позволяет получать объемные изображения предметов на фотопластинке (голограмме). Запись голограммы осуществляется с помощью лазера.

Принцип действия голографии основывается на двух физических явлениях - дифракции и интерференции света.

Создание и развитие голографии связано с такими учеными:

- Д. Габор (английский физик) изобрел осевые голограммы;

- И. Лейт, Ю. Упатниекс получили первые пропускающие голограммы;

- Ю.Н. Денисюк записал отражательную объемную голограмму (современные технологии позволяют типографским способом копировать объемные голограммы).

- С. Бентон изготовил пропускающую голограмму, видимую в обычном белом свете - радужную, так как она переливается всеми цветами радуги, из которых состоит белый свет;

- Л. Кросс получил мультиплексную голограмму.

Различают такие виды голограмм:

- Аналоговая;
- Цифровая;
- Статичная
- Отражающая;
- Пропускающая;
- Динамичная;
- Монохромная;
- Цветная.

Ясно, что голография должна находить и находит широчайшее применение в изобразительном искусстве и кинематографе. Широко распространена голографическая защита документов от подделок, голографические печати, логотипы и т. п.

Получение микроголограмм позволяет изучать биологические микрообъекты на уровне клеток.

Возможности голографии не ограничиваются получением объемных изображений. Все чаще используется голографическая память и голографические носители информации – голографические диски. Существуют две конкурирующие технологии голографической записи от фирм Optware (Япония) и Inphase Technologies (США). Каждая предлагает свой вид HVD-дисков и технологию хранения информации: - мультиплексирование; - запись за счёт изменения длины волны; - запись за счёт сдвига фазы опорного луча.

Очень интересной и перспективной в плане создания доступных голографических носителей информации является так называемая микроголография – создания трехмерного цифрового хранилища. Стоимость 1 Гб на подобном носителе будет составлять 0,8 грн! Использование подобной технологии приведет к тому, что память обыкновенного плеера увеличится до 500 Гб.

Очень интересной является динамическая голография. Запись такой голограммы происходит в нелинейной среде, которая влияет на записывающие пучки. Запись и считывание информации происходит одновременно и взаимосвязано. Динамическая голография является основой создания логических элементов компьютеров с фемтосекундным быстродействием, управляемые транспаранты, многие устройства интегральной оптики и оптоэлектроники, например, голографические лазеры. Динамическая голография позволяет исследовать быстропеременные процессы, распознавать образы и т. д.

Многочисленные исследования позволили ученым сделать вывод о том, что мозг работает по голографическому принципу. Это привело до возникновения понятия «голографическая Вселенная».

Голограммы можно получать с помощью когерентных звуковых волн. Такая акустическая голограмма восстанавливается затем лазерным пучком. Таким образом получают объемные изображения предметов в мутной воде, где обычная оптика бессильна.

В заключение можно сделать вывод не только о широком использовании голографии, но и о ее перспективном будущем.

Руководитель: Игнатенко В.М., доцент

*Студентська конференція
«Перший крок у науку», 24 травня 2010 р., Суми, Україна*

СЕКЦІЯ А

ПІДСЕКЦІЯ А2

«ОПТИКА. БІОФІЗИКА»



СТЕНДОВІ ДОПОВІДІ

БИОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. УЛЬТРАЗВУК

Хулан Даваасурен, студентка; Сум ГУ, гр. М1, ПО ДМО (Монголия)

Ультразвук представляет собой упругие колебания частиц материальной среды, частота которых превышает 16-20 кГц, т.е. располагаются выше порога, воспринимаемого ухом человека. Ультразвуковые (УЗ) колебания характеризуются двумя основными свойствами – способностью распространяться в определенном направлении и при этом переносить энергию. Возникающая при этом УЗ волна начинает распространяться с определенной скоростью, которая зависит от физических свойств среды. В мягких тканях организма человека скорость УЗ волны в среднем равна 1540 м/с.

На распространение УЗ волны большое влияние оказывают акустические свойства среды. Каждая биоткань имеет волновое сопротивление. Его величина является наименьшей для жидкой среды и наибольшей для костной ткани. Так при частоте 1 МГц поглощение УЗ волны наполовину в костной ткани происходит на глубине 0,2 см, а в жидкости – 35 см, поэтому жидкость является идеальной средой для распространения УЗ колебаний.

В однородной среде УЗ волны распространяются прямолинейно, а на границе раздела сред часть УЗ потока отражается, а часть, преломляется, проникает далее в ткань. Например, на границе мягкая ткань-газ отражение почти полное. Поэтому невозможно полноценно исследовать содержащие газ органы. По этой причине для УЗ исследования используют контактные среды (гель, масло), так как возникающая между сканирующей и сканируемой поверхностями воздушная прослойка значительно затрудняет прохождение УЗ волн.

Медико-биологическое использование ультразвука имеет два направления: методы диагностики и методы воздействия.

К первому направлению относятся локационные методы с использованием импульсного излучения: эхоэнцефалография – определение опухолей и отека головного мозга; УЗ кардиография – измерение размеров сердца в динамике; УЗ локация для определения размеров глазных сред в офтальмологии.

С помощью УЗ эффекта Доплера изучают характер движения сердечных клапанов и измеряют скорость кровотока. С диагностической целью по скорости УЗ находят плотность сросшейся или поврежденной кости.

Ко второму направлению относится УЗ физиотерапия. Действие УЗ в зависимости от интенсивности и времени экспозиции может быть как терапевтическим, так и разрушающим. Обычно для терапевтических целей применяют УЗ частотой 800 кГц, средняя его интенсивность до 1 Вт/см². Диагностические дозы УЗ находятся в пределах 0,005-0,25 Вт/см², что составляет 0,01-0,001 повреждающей интенсивности (больше 4 Вт/см²).

УЗ используют в акушерстве, офтальмологии, кардиологии, неврологии, хирургии, фармакологии, стоматологии.

С помощью УЗ рассекают и сваривают поврежденные мягкие и костные ткани, дробят камни в почках, готовят эмульсии и суспензии. При лечении таких заболеваний, как туберкулез, бронхиальная астма, катар верхних дыхательных путей, применяют аэрозоли различных лекарственных средств, полученных с помощью УЗ.

Применение УЗ для активного воздействия на живой организм основывается на эффектах, возникающих в биотканях при прохождении через них УЗ волн. Колебания частиц среды вызывают микромассаж тканей, поглощение УЗ – локальное нагревание. Одновременно под действием УЗ происходят физико-химические превращения в биосредах. При умеренной интенсивности эти явления не вызывают необратимых повреждений, а лишь улучшают обмен веществ и, следовательно, способствуют жизнедеятельности организма. При больших интенсивностях сильное нагревание и кавитация вызывают разрушение тканей. Этот эффект находят применение в УЗ хирургии. Для хирургических операций используют фокусированный УЗ, который позволяет производить локальные разрушения в глубинных структурах, например мозга, без повреждения окружающих тканей.

Губительное воздействие УЗ на микроорганизмы используют для стерилизации медицинских инструментов и лекарственных веществ.

Ультразвук имеет уже много «профессий» и продолжает «обучаться» новым.

Руководитель: Захарова В.Н., *ст. преподаватель*

ЛАЗЕРИ

Лебеденко Ю.І., студент; СумДУ, гр. І-85

В наш час після, технічного прогресу, питання про створення і використання оптичних квантових генераторів (або лазерів) стало актуальним, адже все більш сучасних приладів базується на основі застосування лазера.

Лазери широко застосовують в таких галузях як: в машинобудуванні, в медицині, в літакобудуванні, в обчислювальній техніці.

Завдяки високому ступеню монохроматичності та сфокусованості випромінювання лазери стали поширеними у наукових дослідженнях, багатьох галузях промисловості та у побутових і офісних пристроях, адже вони є джерелами когерентного електромагнітного випромінювання, що працюють на довжинах хвиль від інфрачервоного до ультрафіолетового діапазону включно. Жодне інше джерело світла не може забезпечити такі властивості випромінювання.

Останнім часом набула значного поширення ще одна дуже важлива для нас споживачів галузь – використання лазерів в медицині, що забезпечує в наш час більш високий рівень здоров'я. За допомогою лазерів також забезпечується різання, зварка, легування, обробка інтегральних мікросхем, що називається лазерними технологіями.

Засновником перших теоретичних основ про саме поняття «лазера», став А.Ейнштейн, який у 1917 році написав статтю щодо квантової теорії випромінювання.

В лазері має місце перетворення різних видів енергії в енергію лазерного випромінювання. Існують газові лазери, рідинні та на твердих тілах (діелектричних кристалах, склі, напівпровідниках).

З кожним роком лазери стають все більш і більш поширеними, і їх застосування набуває значно більших обсягів в різних галузях.

Керівник: Кшнякіна С.І., доцент

ЛАЗЕРНА ЗБРОЯ

Кошер Є. О. , студент; СумДУ, гр. ІТ-81

Вчені з другої половини двадцятого століття розвивають новий напрямок у науці і техніці - це лазерна зброя. Цей напрямок виник лазерне випромінювання має особливі властивості, воно є монохроматичним, когерентним та нерозбіжним. Це дозволяє з досить високою точністю фокусувати промінь, а це в свою чергу надає новий поштовх до розвитку ідеї лазерної зброї.

Зрозуміло, що використання лазера не обмежується військовою сферою, лазерні технології охопили практично усі галузі.

Дія лазера швидко падає при збільшенні відстані до об'єкту, саме це є основною проблемою «сучасного» бойового лазера, оскільки лазерний різак який здатен прорізати лист заліза товщиною декілька сантиметрів, не буде придатний вже на відстані у декілька метрів.

Оскільки потужність лазера залежить від його розмірів, то бойові лазерні установки це насамперед великі оптичні прилади, які фокусують лазерний промінь.

Діє бойовий лазер так. Лазерний промінь який вийшов з установки при попаданні на будь який об'єкт, починає нагрівати його. Оскільки лазер має велику потужність, то атоми при сильному нагріванні починають перетворюватися у плазму, розігріваючи сусідні атоми, таким чином створюється так званий ефект вибухової хвилі.

Лазери у військовій промисловості використовуються насамперед як:

- Лазерні приціли;
- Лазерні указки;
- Лазерне наведення;
- Лазерна зброя.

Закритість для масового доступу цієї теми не дозволяє більш чітко та розгорнуто дати відповідь на питання, в якій стадії перебуває на даний час розвиток науки, та в якому саме напрямку йде розвиток.

БОЕВОЕ ЛАЗЕРНОЕ ОРУЖИЕ

Тищенко В.А, студент; СумДУ, гр. ИТ-82

Лазерное оружие – это оружие, которое генерируется множественными количествами лазерами и содержащее высокоэнергетическое направленное электромагнитное излучение.

Поражающее действие лазерного оружия по цели определяют термомеханическим и ударно-импульсным воздействием.

Военные лазеры используют для разрушения или выведения из строя боевых спутников и самолетов противника.

Лазеры состоят из трех частей: активной или так называемой рабочей среды, источника энергии (системы накачки) и оптического резонатора, но он может отсутствовать, если лазер работает в режиме усилителя. Каждое из перечисленного обеспечивает для работы лазера выполнение своих функций.

Характерностью лазерного оружия – это скрытность его применения, а именно: отсутствие пламени, дыма, звука, очень высокая точность, мгновенное действие, которая приравнивается со скоростью света, и возможность применения в пределах прямой видимости.

Mobile Tactical High Energy Laser (MTHEL)-это лазерная пушка, способная разрушать на лету небольшие цели, движущиеся со скоростью больше звуковой.

Airborne Laser (ABL) - лазерное оружие обладающее лазерами на свободных электронах и различными системами для военного комплекса. Радиус поражения сотни километров.

Первое удачное испытание боевого лазера было в США, где была сбита баллистическая ракета.

Для усовершенствования боевых возможностей в стрелковом оружии, широкое применение в оружии «ближнего боя» получили лазерные прицелы.

ОПТИЧНІ ВОЛОКНА

Гончаренко О.Г., Шило В.В., *студенти*; СумДУ, гр. І-82

Оптичне волокно це нитка , що використовується для перенесення світла усередині себе. А саме ці волокна використовуються в оптоволоконному зв'язку, який передає цифрову інформацію на великі відстані і з більшою швидкістю, ніж сучасні засоби зв'язку.

Принцип перенесення світла базується на ефекті повного внутрішнього відбивання променя, що падає на границю двох середовищ з різними показниками заломлення.

Оптоволокна бувають :

- Одномодові оптоволокна
- Багатомодові оптоволокна
- Оптоволокна з градієнтним показником заломлення
- Оптоволокна із ступінчастим профілем розподілу показників заломлення.

Вони можуть застосовуватися : при вимірюванні температури, напруги, тиску та інших параметрів; при освітленні важкодоступних зон, в медичних, декоративних цілях; в охоронній сигналізації на особливо важливих об'єктах; для телекомунікації та побудови комп'ютерної мережі;

Оптоволокна з'явилися на початку XIX століття, але розвиток сучасних оптоволокон почався лише в 1950р. І надалі продовжує набувати все більшої популярності.

Керівник: Нефедченко В.Ф., *доцент*

*Студентська конференція
«Перший крок у науку», 24 травня 2010 р., Суми, Україна*

СЕКЦІЯ А

ПІДСЕКЦІЯ АЗ

«ФІЗИКА ВСЕСВІТУ. ЯДЕРНА ФІЗИКА»



ПРЕЗЕНТАЦІЇ

АНТИМАТЕРИЯ

Чалык О. В., студент; СумДУ, гр. ЕМ-82

Прежде чем говорить об антиматерии (антивеществе), для начала нужно сказать пару слов о самой материи.

Антиматерия имеет такие же свойства как и сама материя, но находится рядом они не могут, при их соприкосновении происходит аннигиляция. К примеру аннигиляция грамма антиматерии даст энергию, равную энергии взрыва сразу трех бомб в Хиросиме.

П. Дирак в 1928 г. предсказал существование античастиц, а уже в 1932 был открыт позитрон, потом в 1955 г. открыт антипротон. Антидейтрон, состоящий из антипротона и антинейтрона, был получен в лаборатории в 1966. Попытки получить антиматерию, в лаборатории, в больших количествах пока безрезультатны. В лаборатории имени Лоренца ученым удалось создать около 100 миллиардов индивидуальных частиц антиматерии. К сожалению это очень мало. Стоимость одного созданного грамма антивещества будет превышать бюджет США за сто лет – поэтому о применении антиматерии в качестве оружия или топлива для космических кораблей речи не идет.

Поиски антивещества во Вселенной почти не дали результатов. Трудно объяснить, почему наша Вселенная состоит преимущественно из вещества, а не из антивещества. На этот вопрос, пока, нет достоверного ответа, но многие ученые склоняются к тому что при образовании Вселенной, во время Большого взрыва антивещества образовалось меньше чем вещества. В конечном итоге антивещество и вещество аннигилировало, а из остатков вещества сформировалась сегодняшняя видимая Вселенная. Эта теория допускает существование небольших количеств антивещества, возникшего естественным образом. До недавнего времени некоторые ученые считали что наша Вселенная симметрична, тобишь часть Вселенной состоит из вещества, а другая с антивещества. Но с развитием науки и техники этот мир развеялся. В наше время искать «залежи» естественного антивещества должно быть несложно. Когда электрон встречается с позитроном, оба аннигилируют, излучая при этом гамма-кванты с энергией 1,02 МэВ или выше. Поэтому,

просканировав небо в пошуках гамма-лучей с такой энергией, можно безошибочно отыскать следы присутствия естественного антивещества.

Недавно ученые обнаружили следы антивещества в галактике Млечный Путь, недалеко от ее центра. По их предположениям, там находится поток антивещества, который при столкновении с обычным водородом порождает характерное гамма-излучение с энергией 1,02 МэВ. Есть большая вероятность того что это антивещество имеет естественное происхождение, а значит во Вселенной должны существовать и другие его залежи, которые сохранились после Большого взрыва.

Совместными усилиями России, Италии, Германии и Швеции был разработан и запущен, в 2006 г., спутник PAMELA, предназначенный для систематических поисков антивещества естественного происхождения.

Если антивещество сохранилось в небольших количествах то не исключено что его можно будет “собрать” и использовать как топливо для звездолетов. К примеру для полета на Плутон понадобилось лишь 30 мг антивещества, до Альфы Центавры – 17 г.

По прогнозам ученых между орбитами Венеры и Марса находится примерно 80 г антивещества, который теоретически можно собрать при помощи гигантского сборщика антивещества. По расчетом он должен состоять из трех сфер, внешняя диаметром 16 км, положительно заряжена будет притягивать антипротоны, а далее они будут замедлятся и удерживаться. Запустить такой зонд удастся не раньше конца XXI века.

Поиски и создание антивещества является одной из основных проблем в физике XXI века. Когда человек научится создавать антивещество в достаточных количествах, или собирать его в космосе, тогда мы перейдем в новую эру существования и развития человека.

Руководитель: Кшнякина С.И., доцент кафедры ОТФ

ПРИРОДНИЙ ЯДЕРНИЙ РЕАКТОР

Гордийко Н.И., студентка; СумГУ, гр. ЕМ-81

Ядерная энергетика обязана своим появлением в первую очередь природе открытого в 1932г. нейтрона. Нейтроны входят в состав всех ядер, кроме ядра водорода. Связанные нейтроны в ядре существуют бесконечно долго. В свободном виде они недолговечны, так как или распадаются с периодом полураспада 11,7 мин, превращаясь в протон и испуская при этом электрон и нейтрон, или быстро захватываются ядрами атомов.

Для осуществления управляемой ядерной цепной реакции, сопровождающейся выделением энергии, используют устройство называемое ядерным реактором. В декабре 1942 года в США под руководством Э. Ферми был построен первый в мире ядерный реактор, чуть позже в 1946 в Москве была собрана установка Ф-1. Этот ядерный реактор был запущен 25 декабря 1946 года под руководством академика И.В. Курчатова. Используя исследования на установке Ф-1, стала возможна проектировка ядерных реакторов, используемых в промышленности. Благодаря этому 27 июня 1954 года начала свою работу первая в мире атомная электростанция в городе Обнинске мощностью 5 МВт.

Спустя некоторое время после создания человеком атомного реактора многие учёные задумались о возможности существования природной самопроизвольно управляемой ядерной цепной реакции. Чтобы ответить на вопрос может ли природа создать естественный ядерный реактор, японский профессор Пол Курода выдвинул требования, при которых возможно образование реактора в природе:

1. Приблизительный возрастной диапазон образования естественного реактора
2. Необходимая концентрация урана в нем

3. Требуемое соотношение в нем изотопов урана - $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$

Есть и еще целый ряд условий, выполнение которых обязательно для запуска природной реакции расщепления:

1. Высокая общая концентрация урана
2. Низкая концентрация поглотителей нейтронов
3. Высокая концентрация замедлителя
4. Минимальная или критическая масса для запуска реакции расщепления

2 июня 1972 г. на юго-востоке Габона в западной Африке на теле уранового месторождения Окло французским аналитиком Бужигесом был обнаружен остановленный природный ядерный реактор. Во время проведения спектрометрических исследований коэффициента содержания изотопов $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ в руде данного месторождения в лаборатории уранообогатительного завода Пьеррлатт было обнаружено отклонение в 0.003% содержание изотопа U - 235 в поступившем природном уране меньше стандартного. Расчёты показали, что если массовая доля грунтовых вод в пласте составляет около 6% и если природный уран обогашён до 3% U-235, то при этих условиях может начать работать природный ядерный реактор. Учитывая период полураспада, было рассчитано, что необходимое обогащение урана наблюдалось 1900 млн. лет назад, т.е. необходимое количество для "критичности" жилы урановой руды. Считается, что именно тогда реактор Окло находился в состоянии работы.

Существовал этот уникум природы около 600 тысяч лет и выработал примерно 13000000 кВт/час энергии. Его средняя мощность всего 25 кВт что в 200 раз меньше, чем у первой в мире АЭС, давшей в 1954 году электроэнергию подмосковному городу Обнинску. Но энергия природного реактора не расходовалась впустую: по некоторым гипотезам именно распад радиоактивных элементов снабжал энергией разогревающуюся Землю.

Руководитель: Кшнякина С.И., *доцент кафедры ОТФ*

НЕИСПРАВНОСТИ АДРОННОГО КОЛЛАЙДЕРА, ПРИЧИНЫ И ВЕРСИИ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Коротич Д.С., *студент*, СумДУ, ТеСЕТ, гр. I-81

Большой адронный коллайдер (англ. Large Hadron Collider, LHC; сокр. БАК) — ускоритель заряженных частиц на встречных пучках, предназначенный для разгона протонов и тяжёлых ионов и изучения результатов соударений.

Несмотря на всю важность проводимых на данной экспериментальной установке испытаний, у некоторых специалистов и представителей общественности они вызывают опасения, что существует вероятность выхода экспериментов из-под контроля и развития цепной реакции, которая при определённых условиях может уничтожить как минимум планету. Подобные мысли привели к тому, что БАК иногда расшифровывают как Last Hadron Collider («Последний адронный коллайдер»). Вероятно, подобные теории просуществуют еще очень долгое время, если учесть то, что их подпитывает информация о возникающих неисправностях разной степени тяжести.

Самая, пожалуй, серьезная проблема возникла 19 сентября 2008 года. Тогда ненадежный электрический контакт между двумя магнитами привел к слишком большому перепаду напряжения в месте контакта во время теста магнитов, что привело к резкому выделению большого количества тепла. Оно нагрело контакт, привело к «снятию» сверхпроводящего состояния магнита и спустя считанные секунды — к серьезной аварии. Из этого инцидента физиками был извлечен важный урок, и в течение 2009 года в ходе ремонтных работ на магнитах разрабатывалась и внедрялась новая система контроля за напряжением. Эта система, называемая Quench Protection System (система тушения скачков напряжения), состоит из более чем 6000 датчиков, размещенных по ускорительному кольцу БАК. Перепады напряжения непрерывно отслеживаются датчиками на всех без исключения узлах высокоточных электрических цепей поворотных и фокусирующих магнитов, а также в местах контакта между магнитами. Показания датчиков контролируются электроникой, установленной прямо в ускорительном туннеле, в режиме реального

времени. В случае повторения подобной ситуации эта система сможет заранее засечь опасность и вовремя поднять тревогу о неисправности.

Но если это происшествие не вызывает лишних вопросов и его вполне возможно объяснить конструкционной ошибкой, то насчет некоторых других неисправностей выдвигаются порой немыслимые предположения.

Например, 1 апреля 2010 года в системе GRID была обнаружена периодическая ошибка вычислений, происхождение которой изначально было неизвестно. Позднее на территории CERN был пойман человек, который представился пришельцем из будущего, прибывшим, чтобы остановить БАК, который в будущем уничтожит вселенную. Настоящей причиной был небольшой сбой в системе, для устранения которого требовался всего лишь ее перезапуск, а этот человек оказался к этому не причастен. Похоже на неплохую первоапрельскую шутку, но этот человек признан невменяемым, и ради предотвращения подобных случаев был передан в психиатрическую больницу.

До этого 7 декабря 2009 года эксперименты снова пришлось перенести из-за очередного сбоя в системе охлаждения коллайдера. При отладке коллайдера подобное случается регулярно, и, как правило, исправляется в кратчайшие сроки. 10 февраля 2009 года CERN сообщил, что возможен перенос запуска БАК на сентябрь из-за обнаружения новых неисправностей. 20 апреля 2010 года сообщалось, что ученые снова заняты устранением неисправностей перед экспериментом на БАК. В этот раз QPS доказала свою надежность остановив БАК из-за скачка напряжения.

Самое интересное, что мелкие неисправности происходят крайне часто. По этому поводу один из ученых неосторожно обмолвился, что даже сам Бог мешает запуску БАК. Впрочем, все опасения вероятнее всего бессмысленны, ведь безопасность БАК обеспечивается на высоком уровне. Противопожарное и спасательное оборудование CERN покрывает 40 км подземных туннелей, предусматривает риски радиационного и химического заражения, а также защищает наземные сооружения. Пожарные CERN тренируются в технике альпинизма и умении обращаться с канатами на случай чрезвычайных происшествий в туннеле.

Руководитель: Лопаткин Ю.М., *профессор*

ОСТАННІ ДОСЯГНЕННЯ У ТЕОРІЇ ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯХ ЧОРНИХ ДІР

Курилко Ю. В., ТеСЕТ, МТ-81,
Титаренко Н. В. Еліт, ІТ-82

Чорна діра – це астрофізичний об'єкт, який створює настільки велику силу тяжіння, що навіть швидкості світла не достатньо, щоб відірватися від її поверхні.

Розрізняють різні типи чорних дір за розміром.

Спостерігати величезну чорну діру можна у випадку, коли вона перебуває не на самоті, наприклад, поблизу якої-небудь зірки або у газо-пилувій хмарі. При цьому спостерігається специфічне рентгенівське випромінювання та викиди речовини з зірки у вигляді струменів.

Для виявлення мікроскопічних чорних дір, які пролітають крізь Землю розробляються методи реєстрації звукових хвиль, які вони породжують. Крім того, мікродіри залишають сліди у земній корі.

Зародження великої чорної діри є наслідком «загибелі» зірки значної маси внаслідок дії сили тяжіння, яке після припинення роботи термоядерного реактора зірки, призводить до її колапсу

Із загальної теорії відносності випливає, що чорна діра викривлює час і простір – являє собою так звану зону сингулярності.

Розрізняють два основних типи чорних дір: чорна діра Шварцшильда і Чорна діра Керра. Перша – є найпростішою за будовою і містить лише горизонт подій (вхід до чорної діри) та сингулярність (колапсоване ядро). Друга ж є найпоширенішою у всесвіті формою чорних дір, обертається завдяки попередньому обертанню зірки, що її створила. Складається з таких елементів: сингулярність, горизонт подій, ергосфера (яйцеподібна ділянка викривленого простору навколо горизонту подій, створена обертанням чорної діри) і статичний ліміт (межа між ергосферою та звичайним простором). Також виділяють чорні діри зоряних мас (утворюються, як кінцевий етап життя зірки), чорні міні-діри (дрібні чорні діри, розміром з ядро атома, які розкидані по всьому всесвіту. За радикально-ною гравітаційною теорією вони є залишками Великого

Вибуху та по-іншому впливають на час і простір), надмасивні чорні діри (дуже великі чорні діри, які утворюють ядра галактик), первинні чорні діри (поки що є гіпотезами і вважають, якщо в початкові моменти життя Всесвіту існували достатньої величини відхилення від однорідності гравітаційного поля і щільності матерії, то з них шляхом колапсу могли утворюватися чорні діри) і квантові чорні діри (принципом утворення є ядерні реакції і час їх існування досить малий).

Вивчення чорних дір не тільки дозволить людству розкрити таємницю народження та еволюцію Всесвіту, але й може призвести до створення нових невичерпних джерел енергії і різних, доки ще фантастичних технологій. Це спричиняє невичерпний інтерес до чорних дір. Наприклад, Великий адронний колайдер – найбільший у світі прискорювач елементарних частинок.

Відзначимо основні напрямки досліджень фізики чорних дір.

Неквантові явища:

- Структура обертових чорних дір;
- Збурення горизонту подій і їх затухання;
- Зіткнення чорних дір і випромінювання гравітаційних хвиль;
- Можливість існування замкнених траєкторій в просторі-часі, тобто можливість подорожі у часі;

Квантові явища:

- Властивості випромінювання Хокінга;
- Зникнення інформації в чорній дірі;
- Взаємодія планківських чорних дір з елементарними частинками;
- Спектр мас квантових чорних дір;
- Заключні стадії випаровування чорної діри;

Астрофізичні аспекти фізики чорних дір:

- Мембранна парадигма;
- Динаміка гравітаційного колапсу (формування чорних дірок);
- Акреція речовини в дірку.

*Студентська конференція
«Перший крок у науку», 24 травня 2010 р., Суми, Україна*

СЕКЦІЯ А

ПІДСЕКЦІЯ АЗ

«ФІЗИКА ВСЕСВІТУ. ЯДЕРНА ФІЗИКА»



СТЕНДОВІ ДОПОВІДІ

ЕВОЛЮЦІЯ ВСЕСВІТУ

Удовенко К., студентка; СумДУ, гр. ІТ-82
Когулько О., студентка; СумДУ, гр. ІТ-81

Вчені досить велику увагу приділяють вивченню Всесвіту, адже це найбільш загадкова і разом з тим найзначніша частина в існуванні людства. Саме тому принциповим є питання вивчення походження Всесвіту.

Існує кілька теорій. За теорією пульсуючого вибуху, Всесвіт утворився в результаті Великого Вибуху. Інша теорія стверджує, що Всесвіт, розширюючись до нескінченності, поступово охолоне і зовсім згасне.

Сучасні дослідники встановили, що до появи Всесвіту призвів вибух гігантської вогняної кулі приблизно 13 млрд. років тому. Вчені встановили, що Великий Вибух супроводжувався явищем анігіляції.

Вчені розділяють еволюцію всесвіту на чотири ери: адронну, лептонну, фотонну та зіркову.

Пізніше з окремих ділянок за рахунок власного притягання утворились водневі згустки, які стали зародками перших галактик. В середині їх утворились вихрі, з яких сила гравітації утворила системи зірок. Окрім зірок до складу Галактики входить ще розсіяна матерія-речовина, що складається з міжзоряного газу і пилу. Вона і утворює туманності. Хаббл пропонував розділити галактики на 3 види: еліптичні(elliptical), спіральні(spiral) і неправильні(irregular).

Вчені стверджують, що Всесвіт складається на 22% зі схованої маси, на 74% зі схованої енергії і лише на 4% займає звичайна речовина, тому має місце поняття Темної Матерії. Припущення про можливість існування такої речовини з'явилися на початку 30-х р.р., коли Е.Хаббл після вимірювань червоного зміщення спектральних ліній галактик, з'ясував, що галактики розбігаються одна від одної, а значить Всесвіт розширюється.

Існує теорія, що на противагу матерії у Всесвіті повинна існувати антиматерія, яка за аналогією до першої, повинна складатися з античастинок. Але досі вчені не знайшли жодного космічного об'єкта, який складався б з антиматерії, тому сьогодні таку речовину лише створюють у лабораторіях.

АДРОННИЙ КОЛЛАЙДЕР – ВЕЛИКОЕ СТОЛКНОВЕНИЕ

Фролова И.С, студент; СумГУ, гр. И-81

В данный момент в физике есть множество теорий о том, как устроен мир. В начале XX века в физике зародились две основные теории: общая теория относительности Альбера Эйнштейна и квантовая теория поля. Они описывают Вселенную на макро- и микроуровнях соответственно. Но эти теории несовместимы. Чтобы подтвердить или опровергнуть часть этих теорий необходимо провести определенные эксперименты. Для этого и был создан Большой адронный коллайдер. Это самый огромный на планете ускоритель, предназначенный для разгрома и столкновения элементарных частиц.

Никто не спорит, что в экспериментальной физике высоких энергий задачей на первом месте является открытия бозона Хиггса. Это последняя неоткрытая частица стандартной модели. Большой Адронный коллайдер будет способен открыть бозон Хиггса и проверить его основные свойства. Также произойдет изучение физики тяжелых ионов, изучение топ-кварка и конечно фотон-адронных и фотон-фотонных столкновений. Возможно, даст ответы, что такое антиматерия, черные дыры, как устроены атомы. БАК позволит провести эксперименты, которые ранее было невозможно провести.

Идея проекта Большого адронного коллайдера родилась в 1984 году и была официально одобрена через 10 лет. Этот гигант имеет достаточно сложную комплектацию и очень четкие требования. Над ним работает более 7 тысяч ученых и половина физиков мира, изучающих элементарные частицы. Это самая крупная научная машина в мире. Она требует четких расчетов. Для этой конструкции допуск составляет всего 1мм. Поэтому приходится учитывать даже смену фаз луны.

Запуск Большого адронного коллайдера, пожалуй, самая главная новость последнего времени. Кто-то очень хочет, чтобы запуск произошел как можно скорее, и открылось много чего. А кто-то опасается этого, так как может произойти конец света.

Керівник: Нефедченко В.Ф., доцент

ХРОНОЛОГІЧНИЙ ОПИС ПРИСКОРЮВАЧІВ ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧАСТИНОК

Сорокін Є.К., СумДУ, гр.ІТ-81.

Дослідження будови ядра атому призвели до необхідності створення прискорювачів частинок для надання їм високої енергії. Потoki високоенергетичних частинок дозволяють зондувати речовину на рівні мікросвіту.

Прискорювач є своєрідним мікроскопом і чим він потужніший, тим краще він працює.

Першим прискорювачем частинок був винайдений ще у 1928 році Бетатрон норвезького фізика Рольфа Відерое. Але надійно працюючий прилад такої конструкції з'явився лише у 1940 р. Він дозволяв розігнати частинку до енергії в 10 МеВ (максимум 300 МеВ).

Наступні конструкції прискорювачів дозволяли отримати більш високі енергії. Так, наприклад, прискорювач Ван Де Граафа (1931), на якому вперше була проведена ядерна реакція, давав енергії порядку 20 МеВ.

Прискорювачі сучасного типу з'явилися в 50-х роках – це фазотрон, синхрон, мікротрон. В них використовувалися нові досягнення техніки, такі як принцип автофазування, що дозволило значно збільшити показники максимальної енергії та надійності. Енергія в них сягає від 600 МеВ до 400 ГеВ.

У Європі з 1954 р. діє Європейська організація з ядерних досліджень (CERN). Комплекс ЦЕРНа містить шість основних прискорювачів, зокрема Великий адронний колайдер.

За роки роботи прискорювачів ЦЕРНу його співробітниками була здійснена низка фундаментальних відкриттів, за які вони отримали дві Нобелівські премії.

Потрібно відзначити, що гігантські прискорювачі є не єдиним інструментом для вивчення елементарних частинок. Є ще й так звані електрон-позитронні колайдери, які відрізняються високою чутливістю, що дозволяє з їх допомогою константувати та вивчати надзвичайно тонкі ефекти у мікросвіті.

Керівник: Ігнатенко В.М., доцент

ВЕЛИКИЙ АДРОННИЙ КОЛАЙДЕР

Васюхно Д.В, студент; СумДУ, гр. І-85

Надбанням сьогодення можна назвати ВАК – це втілення людського досвіду попередніх поколінь збудований для того щоб зрозуміти саму суть нашого існування, те як утворився Всесвіт.

Першим значним науковим досягненням експериментів на ВАК може стати доказ або спростування «суперсиметрії» - теорії, яка говорить, що будь-яка елементарна частка має набагато важчого партнера, або «суперчастинку».

Досліджуючи зіткнення протонів, побічно вивчається і взаємодія речовини з фотонами високих енергій, що представляє великий інтерес для теоретичної фізики.

У прискорювачі передбачається зіштовхувати протони з сумарною енергією 14 ТеВ (тобто 14 тераелектронвольт або 14.1012 Електронвольт) у системі центру мас налітають частинок, а також ядра свинцю з енергією 5,5 ГеВ (5.5 · 10⁹ Електронвольт) на кожну пару зіштовхуються нуклонів.

Після запуску ВАК для експериментальних досліджень, світність буде поступово підвищуватися від початкової 5.10³² до номінальної 1,7 · 10³⁴ часток / см² · с, що по порядку величини відповідає світності сучасних В-фабрик ВаВаг (SLAC, США) і Belle (KEK, Японія).

Багато хто побоюється, що прагнення зрозуміти Всесвіт може знищити не лише людство, а й усю планету шляхом утворення у колайдері чорних дір, які здатні поглинути все на своєму шляху. Проте велика більшість вчених схильна до думки, що це є малоімовірно, адже ці чорні діри після свого утворення самознищуються.

Навіть, якщо чорні діри не здатні знищити людство існує ще одна гіпотетична загроза у вигляді ще одного побічного продукту цього експерименту, а саме утворення іншого виду матерії, котру вчені називали дивною матерією.

У презентацію доповіді включено шестихвилинне відео про основні моменти роботи ВАК.

Керівник: Кшнякіна С.І., доцент

Quantum pits, filaments, points. What is it?

Эдгар Кисанга, студент; СумДУ, гр. IT-82

Quantum mechanics is fundamental science, studying properties of shallow particles of matter. Its laws describe the conduct of electrons, atoms or molecules and seem very strange, inexplicable from point of good sense. That justly in the world of ordinary bodies with which we have business in a technique or everyday life, quite often appears incorrect in the world of atoms.

In classic physics electrons, as well as all of other particles, move on trajectories which can be expected with a help Newton equations. Electrons have mass of m and electric charge of e . In an area, where the electromagnetic field is, they move speed-up, and wherein the field is not present, motion is even and rectilinear. In any case, setting an initial co-ordinate and impulse (or speed), it is possible to calculate a trajectory.

Physicists always think about that, how to utilize new ideas and phenomena in a technique. Learning to create perfect semiconductor structures are quantum pits and barriers in which motion of electrons submits the laws of quantum mechanics, - they began development of new electronic devices at once. And although these quantum devices were not yet replaced by ordinary diodes, transistors and ід., their potential possibilities are estimated ever-higher. We will consider principle of action of two basic devices of modern quantum electronics.

Most successfully quantum structures are utilized for creation of lasers Кастнер М.А., 1993. Already today effective laser devices on quantum pits reached to the market and used in волоконно-оптических flow lines. We will look, as arranged and these devices work. At first, will remind that for work of any laser it is necessary to create population inversion power levels. In other words, at more high level there must be more electrons, what on low, while in a state of thermal equilibrium a situation is reverse. Secondly, every laser needs optical resonator or system of mirrors, which locks an electromagnetic radiation in the swept volume.

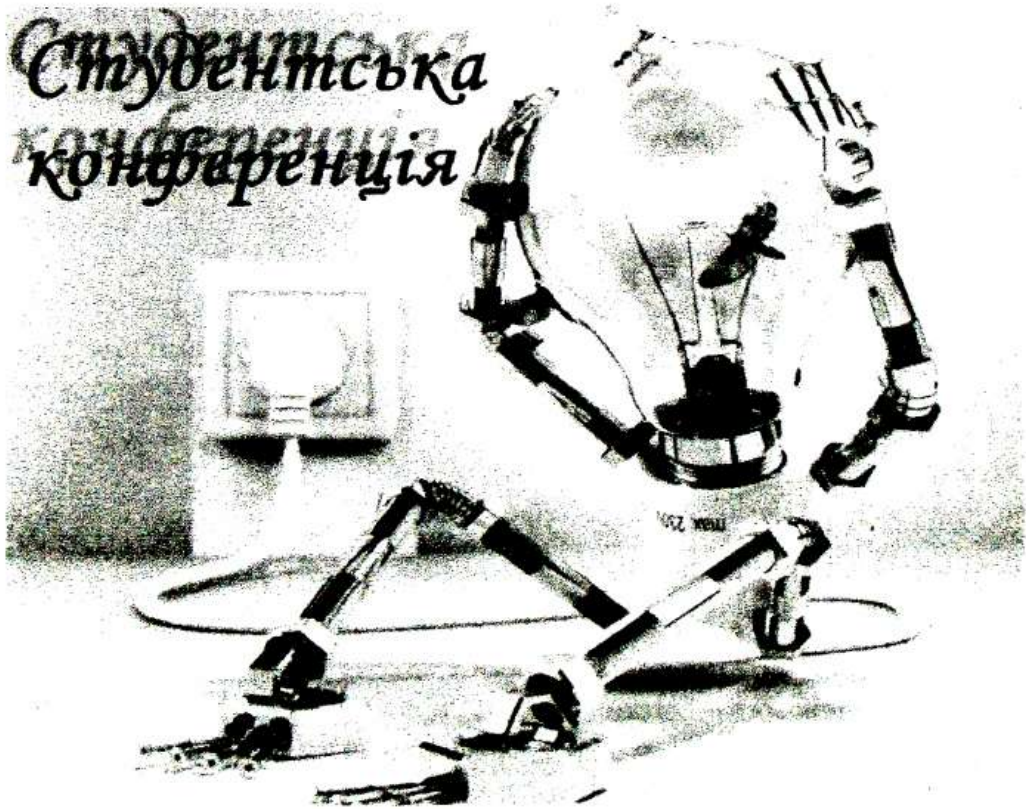
More than 30 years passed since the study of quantum effects began in semiconductor structures. The remarkable openings were done in area of physics of низкоразмерного electronic gas, striking successes are attained in technology, new electronic and optoelectronic devices are built. And today in physical laboratories works, directed on creation and research of new quantum structures and devices, which will become the elements of large-scale arrays, capable with high-rate to process and keep the enormous volumes of information, proceed actively. It is possible that already the era of quantum semiconductor electronics will come over the years.

Студентська конференція
«Перший крок у науку», 24 травня 2010 р., Суми, Україна

СЕКЦІЯ В

ПІДСЕКЦІЯ В1

«ТЕХНОЛОГІЯ ТА ВІНАХІДНИЦТВО»



ПРЕЗЕНТАЦІЇ

ВТРАТИ ЕНЕРГІЇ ВАЖКОГО ІОНА ПРИ РУСІ ЧЕРЕЗ ЗАМАГНІЧЕНУ ПЛАЗМУ

Дяченко М.М., студент, СумДПУ, гр. Ф-4

Розвиток експериментів по взаємодії швидких важких іонів, а також антипротонів високих енергій до 15 GeV/нуклон, потребує сучасних методів охолодження пучків заряджених частинок. Це в свою чергу робить актуальними задачі з теорії проходження іонів через замагнічену електронну плазму.

Слід підкреслити розходження експериментальних результатів з теорією парних зіткнень в методі електронного охолодження.

В роботі пропонується використання методів фізики плазми з застосуванням квантової теорії поля та проведено порівняльний аналіз з напівемпіричною формулою для сили тертя. Ця формула була знайдена Пархомчуком і має вигляд:[1]

$$\vec{F} = -\vec{V} \frac{4\pi Z^2 e^4 n_e}{m_e} \frac{1}{(V^2 + \Delta_{eff}^2)^{3/2}} \ln \left(\frac{\rho_{max} + \rho_{\perp} + \rho_{min}}{\rho_{\perp} + \rho_{min}} \right) \frac{1}{L_c}$$

де F – сила тертя, ρ_{\perp} – ларморовський радіус, V – швидкість важкого іона, L_c – кулонівський логарифм, Δ_{eff} – ефективна швидкість електрона, яка враховує вплив магнітного поля, ρ_{min} , ρ_{max} – min та max прицільні параметри.

Криві залежності сили тертя від теплової швидкості іона розраховані за формулами Пархомчука та Ахиезера співпадають при $V > 2 \cdot 10^4$ m/c (рис.1).

Розбіжність при $V < 2 \cdot 10^4$ m/c пов'язане з тим, що формула Ахиезера [2] не враховує температуру електронів.

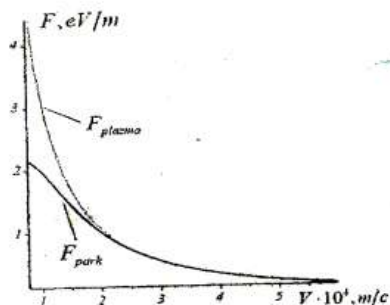


Рис.1 Порівняння сили Пархомчука та Ахиезера

Керівник: Холодов Р.І., доцент

1. Пархомчук В.В. Скринский А.Н. УФН. – 2000. – Т.170. – №5.

2. Ахиезер И.А. ЖЭТФ. – 1961. – Т.40. – вып.3.

ЕЛЕКТРОННЕ ОХОЛОДЖЕННЯ – ЖИТТЄВА ПОТРЕБА

Хелемеля О.В., студент; СумДПУ, гр. Ф-5

Число реакцій з перерізом σ в одиницю часу dN/dt залежить від свічення установки, що визначається співвідношенням

$$L = \frac{dN}{dt} \frac{1}{\sigma} = f_b \frac{N^2}{S} \sim I \frac{N}{S},$$

де N – число частинок в згустку, f_b – частота зіткнень в згустку, S – ефективний переріз згустка частинок, $I = Nf_b e$ – струм пучка. З рівності видно, що для покращення свічення необхідно збільшувати або струм пучка, або густину частинок в згустках.

Теорема Ліувіля. Повна, так звана 6-мірна фазова густина пучка, отримувана із джерела, не може бути збільшена зовнішніми консервативними полями, які не залежать від руху частинок.

Присутність дисипативних сил (охолодження), що викликають втрати енергії частинок, дає можливість стиснути фазовий об'єм, який займає пучок.

Методи охолодження



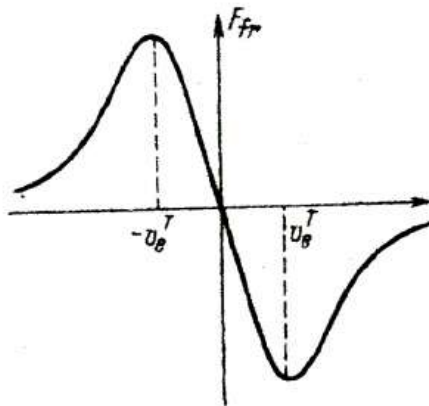
Вперше ідею охолодження важких іонних пучків електронами запропонував академік Будкер Г.І. в 60-их рр. минулого століття. Його роботу продовжили ряд російських та зарубіжних вчених Дербеньов Я. С., Диканський Н. С., Мешков И. Н., Пархомчук В. В., Пестриков Д. В., Салимов Р. А., Скринский А. Н., Сухипа Б. Н., K. Rathsman, H. Nerisisyan

ОСНОВНІ ВТРАТИ ПРИ ЕЛЕКТРОННОМУ ОХОЛОДЖЕННІ

Парні зіткнення

- розсіювання на великі кути.

$$\vec{F} = -\frac{4\pi q^2 e^2 n_e}{m} \int \Lambda \frac{\vec{V} - \vec{v}}{|\vec{V} - \vec{v}|^3} f(\vec{v}) d^3 v$$



Залежність сили тертя від електронної швидкості v_e^T при наближенні максвелівського наближення

НАПРЯМОК РОБОТИ

Плазмова модель.

- 1) рівняння Пуассона для збудження потенціальних коливань

$$\Delta \varphi = -4\pi q \delta(\vec{r} - V_0 t) + 4\pi e n_e(\vec{r}, t) - 4\pi Q n_v$$

- 2) рівняння руху для електронної плазми

$$\frac{\partial \vec{V}_e}{\partial t} = -\frac{e}{m} E - \frac{e}{mc} [\vec{V}_e \vec{H}_0]$$

- 3) рівняння неперервності електронної плазми

$$\frac{\partial n}{\partial t} - \text{div}(n \vec{V}_e) = 0$$

Втрати енергії можна представити:

Колективні ефекти

- розсіювання на малі кути;
- подібно до збудження колективних хвильових рухів плазми.

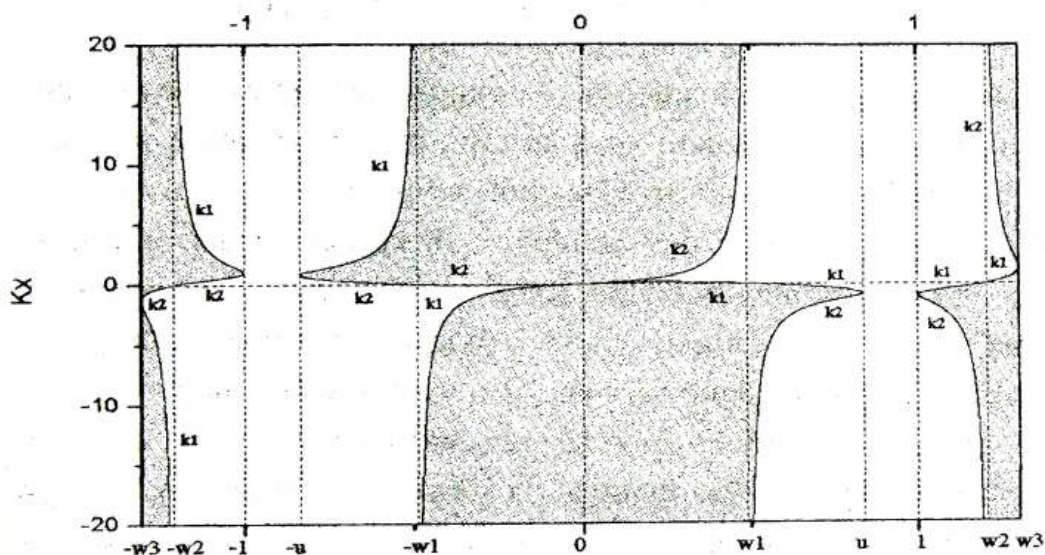
• отримана формула (Пархомчука) добре описує процес охолодження при слабких магнітних полях

$$F = -\frac{4q^2 e^2 n_e V}{m(V^2 + V_{e0}^2)^{3/2}} \ln \frac{b_{\max} + b_L + b_{\min}}{b_L + b_{\min}}$$

- велика кількість параметрів

$$\frac{d\xi}{dt} = -\frac{i4\pi q^2}{(2\pi)^3} \int_{-\infty}^{\infty} d^3k \frac{\omega}{\varepsilon_{\parallel} k_{\parallel}^2 + \varepsilon_{\perp} k_{\perp}^2}$$

В області інтегрування



Кінцева формула має вигляд:

$$-\frac{d\xi}{dt} = \frac{1}{\pi u^2} \frac{q^2 \omega_p^2}{V_0} \sum_{\beta=1}^4 I_{\beta}$$

ВИСНОВКИ

- Електронне охолодження використовується на багатьох прискорювачах для охолодження протонів та важких іонів (ESR в GSI, FNAL – Європа; RIKEN, проект MUSES – Японія; IMP, проект CSR – Китай).
- Основний вклад в процес охолодження дають парні зіткнення та колективні процеси.
- Відсутня єдина теорія, яка б давала чіткий якісний та кількісний прогноз процесу.
- Дана робота є початком дослідження, тому для опису процесів, що проходять в плазмі було використано один з найпростіших вигляд тензора діелектричної проникності.
- На даному етапі проводиться обрахунок кінцевої формули.

Керівник: Холодов Р.І., доцент

СОЗДАНИЕ ТЕЛЕСКОПА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ С ПРАКТИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ

Трохименко А.В., студентка; СумДУ, гр. И-82

Принято думать, что мощность телескопа зависит от увеличения. На самом же деле это зависит от диаметра его объектива или от его площади. Ведь больше диаметр объектива или его площадь, а значит и количество света, которое оно собирает. Даже небольшой объектив размером 80 мм собирает в 250 раз больше, чем глаз. Объектив телескопа – это система линз, задача которой построить действительное изображение светила. Это изображение, получаемое в главном фокусе объектива можно рассматривать в специальную сложную лупу-окуляр. Расстояние от объектива или окуляра до главного фокуса называется его фокусным расстоянием. Окуляр имеет своё фокусное расстояние, обычно во много раз больше, чем у объектива.

Возможность рассматривать те или иные мелкие подробности (кратеры Луны, Марса и т.д.) определяется не увеличением, а диаметром объектива. Чтобы узнать, какие наименьшие детали можно различить в данный телескоп надо разделить число 120 на диаметр объектива. Мы получим видимые размеры наименьших различимых деталей в секундах дуги (1 секунда дуги равна 1/3600 часть градуса).

Определить увеличение можно по формуле:

$$\Gamma = \frac{F}{f}, \quad (1)$$

где F – фокусное расстояние объектива; f – фокусное расстояние окуляра.

Конечно, применение больших увеличений позволяет лучше рассматривать мелкие детали поверхности Луны или планет. Но оно имеет и отрицательные стороны. При больших увеличениях изображение получается бледными и размытыми т.к. собранное объективом количество света распределяется на большую площадь изображения. Также возрастают колебания изображения, искажения связанные с колебаниями атмосферы.

Необходимая оптика для телескопа это окуляр и объектив. В качестве объектива необходимо использовать простую двояковыпуклую линзу – очковое стекло в 1 диоптрию (фокусное расстояние от 0,75 до 1,25 м) и диаметром от 50 до 80 мм. В качестве окуляра можно взять сильную лупу, окуляр от микроскопа (даже школьного) теодолита или бинокля, примерный диаметр 25-35 мм.

Трубу можно сделать из картона или просто рулона обоев намотанных на линзу в несколько слоёв и промазать клеем. Количество слоев подбирается вручную, пока труба не станет достаточно жесткой. Фокусировка будет производиться изменением расстояния между объективом и окуляром, за счет движения окулярного узла в основной трубе, а фиксация будет происходить за счет трения. Внутреннюю поверхность необходимо вычернить, чтобы избежать вредных отражений света от стенок трубы. Длина трубы на 10 см больше фокусного расстояния объектива, а длинна окулярной трубы приблизительно 40 см. Стоит помнить, что нельзя смотреть в телескоп на солнце, только через специальные линзы.

ДИСТАНЦІЙНЕ (GSM) КЕРУВАННЯ ВУПІ-5М

Корольов М.М., студент; політехнічний технікум КІ СумДУ,

Для проведення експериментальних досліджень електрофізичних, магніторезистивних та інших властивостей металевих плівок застосовуються різні способи автоматизації (див., наприклад, [1]). При цьому використовується поєднання апаратних і програмних засобів: пристрої віддаленого і розподіленого збору даних та управління ADAM-4018, ADAM-4068 та ADAM-4561 (Advantech) та програмний модуль LabVIEW.

Поряд з цим, коли пропонується здійснення дистанційного керування вакуумною установкою ВУПІ-5М, можна використати програмований лінійний контролер (ПЛК) фірми Unitronics марки M90/91 з GSM модемом. При програмуванні контролера M90/91 (мова програмування Ladder), необхідно зазначити, що вакуумна установка повинна надійно працювати в автоматичному режимі, що дозволяє використовувати меншу кількість виходів з ПЛК.

Даний ПЛК широко використовується для автоматизації промислових об'єктів. Як приклад нами були розроблені проекти по автоматизації роботи світлофорів, демонстраційних стендів та інші. Порівняно з іншими видами ПЛК M90 має найнижчу ціну, а його використання значно підвищує надійність системи.

Відмітимо, що також можливе використання ПЛК Unitronics наступних поколінь Vision з сенсорними екранами та інші. Взагалі система автоматизації має ряд переваг:

- постійний зв'язок з установкою;
- керування на будь якій відстані від об'єкта;
- економія часу;
- у випадку виходу системи з ладу прийде відповідне повідомлення.

До недоліків потрібно віднести залежність від надійності роботи операторів мобільного зв'язку. Загалом, використання запропонованої нами системи дистанційного керування ВУПІ-5М значно підвищує швидкість роботи приладу і надійність його обслуговування.

Керівники: Салій Ю.М., Бурик І.П., викладачі

*Студентська конференція
«Перший крок у науку», 24 травня 2010 р., Суми, Україна*

СЕКЦІЯ В

ПІДСЕКЦІЯ В1

«ТЕХНОЛОГІЯ ТА ВІНАХІДНИЦТВО»



СТУДЕНТСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ

СТЕНДОВІ ДОПОВІДІ

СДУ - СВІТЛОДИНАМІЧНА УСТАНОВКА

Окопний Р.П., студент, СумДУ, гр. ІТ-82

Дискотека – це незмінний атрибут свята. Без неї у молоді не буває ні новорічного свята, ні 8 Березня, ані весілля.

Необхідним доповненням до музики завжди були світлові ефекти. Різнокольорові прожектори (софіти), лазерні установки, дзеркальні проєктори, які повертаються в такт з музикою, стробоскопи, світломузикальні установки. За їх допомогою здійснюється казкова феєрія звуку та світла.

Сучасний персональний комп'ютер часто використовується на дискотеках для програвання музикальних композицій. Це зумовлено високою якістю звучання, широкими можливостями регулювання звуку, і великою кількістю записів, яка може зберігатися на комп'ютері. Ресурсів сучасного комп'ютера більш ніж достатньо для супроводження додатковими динамічними ефектами, наприклад світломузикою.

Прилад, який я презентую, є світлодинамічною установкою, що керується з персонального комп'ютера. Прилад за допомогою програмної частини контролює стан чотирьох різнокольорових ламп накалювання. Використання програмної частини дає змогу постійно модифікувати світлові ефекти, використовуючи різні комбінації програмного коду.

Основною програмою для програвання аудіо файлів на ПК є WinAmp, який дозволяє використання зовнішніх модулів написаних на будь якій мові програмування. Цю можливість я і використав для реалізації комплексу СДУ.

Прилад підключається до ПК через СОМ порт, який останнім часом втратив свою популярність і зазвичай залишається не використаним.

Доступність деталей для виготовлення, та нескладна схема дають можливість використання приладу в домашніх умовах. Пристрій та управляюча програма були реалізовані мною в домашніх умовах. Установка була протестована і показала стабільну роботу протягом 12 годин.

ОПРЕСНЕНИЕ ВОДЫ

Голик М.И., студент, СумГУ, гр. И-85

Вода является очень важным «продуктом питания». Все процессы жизнедеятельности в нашем организме помогает поддерживать вода. Общий объем воды на Земле составляет примерно 1400 млн куб. км, из которых лишь 2,5 % пресной воды, а вся остальная – соленая.

Фильтры для воды - это самый дешевый и относительно не трудоёмкий способ сделать воду, поступающую в наши дома подходящей для питья.

Метод обратного осмоса – это самый современный и наиболее эффективный метод опреснения воды.

Под действием поршня прикладываемого к рассолу давление превысит осмотическое, поэтому пресная вода выдавливается из рассола через мембрану, повышая концентрацию солей у ее стенки.

Так как поры тонкопленочной мембраны имеют размер 0,001 мкм, они пропускают молекулы воды, а так же вещества, размер молекул которых еще меньше.

Перед мембраной устанавливаются префильтры, которые предупреждают последующее загрязнение, делая несколько ступеней предварительной очистки.

Фильтры, которые размещены на предприятиях достаточно больших размеров. Они перерабатывают близко 700 л воды в час. Чтобы облегчить жизнь людей изобрели маленькие фильтры, которые менее продуктивны (перерабатывают 600 л на сутки).

Обратноосмотические системы являются самыми экономичными, универсальными и надежными среди способов опреснения воды. Они позволяют избавиться от вирусов и микроорганизмов, находящихся в воде практически на 100%.

Если вдруг вы захотите заняться бизнесом, основанным на опреснение воды, то вам нужно обязательно знать еще кое-что...

Руководитель: Кшнякина С.И, доцент кафедры ОТФ

ENERGY: PROBLEMS AND SOLUTION IN NIGERIA

Henry Nwanozie, student; Sumy.S.U., group. I-1, DJE.

Energy was born around 17 billion years ago when our universe was created in a gigantic explosion called the Big Bang. At first, the universe was almost all energy at tremendously high temperatures. As the universe expanded and cooled, some of the energy formed matter. While the universe has continued to evolve, it is still made up of these two components, matter and energy. This energy produced in the big bang is the same energy that we use today to run our radios, in the gasoline that powers our cars, and in the food we eat that gives us the energy to live. This energy is what this website is all about.

Nigeria has a population of over 110 million people and an abundance of natural resources, especially hydrocarbons. It is the 10th largest oil producer in the world, the third largest in Africa and the most prolific oil producer in Sub-Saharan Africa. The Nigerian economy is largely dependent on its oil sector which supplies 95% of its foreign exchange earnings.

The upstream oil industry is the single most important sector in the economy. According to the 2008 BP Statistical Energy Survey, Nigeria had proved oil reserves of 36.22 billion barrels at the end of 2007 or 2.92 % of the world's reserves. The Nigerian government plans to expand its proven reserves to 40 billion barrels by 2010. Most of this is produced from the prolific Niger River Delta. Despite problems associated with ethnic unrest, border disputes and government funding, Nigeria's wealth of oil makes it most attractive to the major oil-multinationals, most of whom are represented in Nigeria, with the major foreign stakeholder being Shell. Nigeria produced an average of 2355.8 thousand barrels of crude oil per day in 2007, 2.92% of the world total and a change of -4.8 % compared to 2006.

According to the 2008 BP Statistical Energy Survey, Nigeria had 2007 proved natural gas reserves of 5.29 trillion cubic metres, 2.98% of the world total. Due, mainly, to the lack of a gas infrastructure, 75% of associated gas is flared and 12% re-injected. Nigeria has set a target of zero flare by 2010 and is providing incentives for the production and use of gas. The government also plans to raise earnings from natural gas exports to 50 percent of oil revenues by 2010. It has been reported in the 2008 BP Statistical Energy Survey that Nigeria had 2007 natural gas production of 34.97 billion cubic metres, 1.18% of the world total.

Nigeria's downstream oil industry is also a key sector including four refineries with a nameplate capacity of 438,750 bbl/d. Problems such as fire, sabotage, poor management, lack of turn around maintenance and corruption have meant that the refineries often operate at 40% of full capacity, if at all. This has resulted in shortages of refined product and the need to increase imports to meet domestic demand. Nigeria has a robust petrochemicals industry based on its substantial refining capacity and natural gas resources. The petrochemical industry is focussed around the three centres of Kaduna, Warri and Eleme.

Until 1960, government participation in the oil industry was limited to the regulation and administration of fiscal policies. In 1971, Nigeria joined OPEC and in line with OPEC resolutions, the Nigerian National Oil Corporation (NNOC) was established, later becoming NNPC in 1977. This giant parastatal, with all its subsidiary companies, controls and dominates all sectors of the oil industry, both upstream and downstream.

Because of the limited amount of nonrenewable energy sources on Earth, it is important to conserve our current supply or to use renewable sources so that our natural resources will be available for future generations.

- Energy conservation is also important because consumption of nonrenewable sources impacts the environment. Specifically, our use of fossil fuels contributes to air and water pollution. For example, carbon dioxide is produced when oil, coal, and gas combust in power stations, heating systems, and car engines. Carbon dioxide in the atmosphere acts as a transparent blanket, which contributes to the global warming of the earth, or "greenhouse effect." It is possible that this warming trend could significantly alter our weather. Possible impacts include a threat to human health, environmental impacts such as rising sea levels that can damage coastal areas, and major changes in vegetation growth patterns that could cause some plant and animal species to become extinct.

Sulfur dioxide is also emitted into the air when coal is burned. The sulfur dioxide reacts with water and oxygen in the clouds to form precipitation known as "acid rain." Acid rain can kill fish and trees and damage limestone buildings and statues.

Leader : Zakharova V., theacher

ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГІЯ УКРАЇНИ

Балабуха Д.С, студентка; СумДУ, гр. ЕК-91

Традиційно людством використовуються невідновлювальні джерела енергії (органічне та ядерне паливо), які постійно вичерпуються. Виходячи з цього, Україна прийняла програму державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії. Такими є джерела геотермальної енергії.

Геотермальні ресурси України - це передусім термальні води і тепло нагрітих сухих гірських порід. До них можна віднести також ресурси гарячих підземних вод, які виводяться з нафтою та газом діючими свердловинами нафтогазових родовищ.

Геотермальні установки істотно відрізняються від енергетичних установок інших типів, оскільки для побудови не потребують великих ділянок землі, на відміну від гідроелектростанцій. При цьому вони не шкодять довкіллю.

В даній доповіді представлений розподіл геотермальних джерел на території України. Цих джерел достатньо для розв'язання існуючих енергетичних проблем.

Запаси геотермальної енергії Землі є настільки великими, що використання лише одного відсотка цієї енергії перевищило б у п'ятсот разів енергію, яку можна отримати від усіх світових запасів нафти і газу.

Керівник: Панченко Л.М., доцент

СЕКЦІЯ В

ПІДСЕКЦІЯ В2

«ЕЛЕКТРОНІКА»

Студентська конференція



Студентська конференція

ПРЕЗЕНТАЦІЇ

ИНДИКАТОР РАДИОАКТИВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Родин В., ученик; СШ №23

После аварии на Чернобыльской АЭС проблема контроля радиационной обстановки стала актуальной. Появилась необходимость в портативном приборе, который мог бы с достаточной точностью определить степень радиационной опасности.

Армейские дозиметры – рентгенометры соответственно их назначению обладают низкой чувствительностью, их наименьший предел измерения составляет единицы рентген/час,

необходимо контролировать уровень излучения, начиная с уровня естественной радиации (10-15 микрорентген/час).

Существует несколько способов определения уровня радиации:

- фотографический, по степени засветки светочувствительных материалов.
- конденсаторный, по степени разряда конденсатора
- с помощью счётчика Гейгера-Мюллера

В нашем кружке был изготовлен индикатор радиоактивного излучения, основной частью которого является счётчик СБМ-20. При попадании заряженной частицы в его корпус происходит электрический разряд, который фиксируется загоранием неоновой лампочки и щелчком в громкоговорителе.

Количество разрядов за 1 мин. численно соответствует уровню радиации в мкр/час.

Этот индикатор мы используем на занятиях кружка при изучении соответствующей темы.

**Руководитель: Щеглов С.В., руководитель кружка
«Радиоэлектроника» городского центра НТТМ**

ВПЛИВ ПАСИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ЧАСТОТУ ТА ТРИВАЛІСТЬ ІМПУЛЬСУ МУЛЬТИВІБРАТОРА

Павлюк М., учень; ЗОШ №8

Мультивібратор – це генератор електричних імпульсів, який застосовують майже в усіх галузях радіотехніки, електроніки, автоматики, імпульсній і обчислювальній техніці, тому дуже важливо знати його властивості.

В даній роботі розглядається вплив пасивних елементів (тобто резисторів і конденсаторів), складаючи складову мультивібратора.

Для дослідження в нашому гуртці був виготовлений його діючий макет, в якому була передбачена можливість легкої заміни всіх пасивних елементів. Частота і тривалість імпульсів в залежності від величини базових і колекторних резисторів, а також конденсаторів зв'язку вимірювались за допомогою осцилографа. Результати цих досліджень були занесені в таблицю, за допомогою якої була виведена приблизна формула $f = 700/RC$, де f – частота мультивібратора у герцах, R – опір базових резисторів у кОм, C – ємність конденсаторів зв'язку в мкФ.

Було також виявлено, що рівняння базових резисторів та конденсаторів зв'язку тривалість імпульсів дорівнює тривалості пауз між ними, при нерівності ємності зв'язку ця симетрія порушується.

Таким чином, на основі дослідження можна виготовити генератор імпульсів з найрізноманітнішими параметрами і функціями.

Керівник: Щеглов С.В., керівник гуртка «Радіоелектроніка»
міського центру НТТМ

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ СХЕМ ВЫПРЯМЛЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Родин И., студент; Моисеенко В., ученик; СШ №27

Значительная часть элементов электронных устройств потребляет электрическую энергию в виде постоянного тока. Наиболее распространённым источником постоянного тока является выпрямитель – устройство, преобразующее переменный ток в постоянный.

В общем случае выпрямитель состоит из следующих элементов:

- силового трансформатора
- вентиля
- сглаживающего фильтра

Существует множество схем выпрямления, однако их можно свести по следующим типам:

однополупериодные, в которых ток через вентиль проходит в течение одного полупериода

двухполупериодные, в которых ток проходит через вентиль в течение обоих полупериодов

схемы с умножением напряжения.

В нашем кружке были изготовлены действующие макеты этих выпрямителей, с различными сглаживающими фильтрами, были произведены измерения напряжений и токов в различных точках схемы, также проводилось наблюдение формы напряжений с помощью осциллографа.

По результатам исследования составлены таблицы при помощи, которых были сделаны рекомендации по применению различных схем выпрямления

Руководитель: Щеглов С.В., руководитель кружка
«Радиоэлектроника» городского центра НТТМ

*Студентська конференція
«Перший крок у науку», 24 травня 2010 р., Суми, Україна*

СЕКЦІЯ В
ПІДСЕКЦІЯ В2
«ЕЛЕКТРОНІКА»



СТЕНДОВІ ДОПОВІДІ

УНИВЕРСАЛЬНИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОСТ

Сорокин Д., ученик;
Сумская Александровская гимназия

Одним из методов измерения параметров радиодеталей является так называемый мостовой метод. Этим методом измеряют сопротивления резисторов, ёмкости конденсаторов, индуктивности катушек.

Основой прибора служит измерительный мост, в одну из диагоналей которого включен источник тока, а в другую – индикатор. Мост состоит из четырёх резисторов, образующий его четыре плеча: R_x – неизвестный резистор, R_0 – образующий резистор, R_1 и R_2 – резисторы, сопротивление которых подбирают при измерении.

При выполнении условия $R_x/R_0 = R_1/R_2$, ток через индикатор не отсутствует. Мост сбалансирован, т. е. электрически уравновешен. Тогда в этом случае имеет мест равенство: $R_x = R_0 \cdot R_1/R_2$.

Заменив R_1 и R_2 переменным резистором, балансировку моста достигаем перемещением движка резистора вдоль шкалы, которая проградуирована числовыми значениями параметров.

Измерительный мост такого типа называется реохордным мостом. Если мост питать переменным током, то аналогично можно определять емкость конденсаторов и индуктивность катушек.

В нашем кружке был изготовлен универсальный измерительный мост, в диагональ которого включен генератор электрических импульсов, индикатором служит громкоговоритель, шкала измерителя общая – RCL.

Этот мост определяет параметры деталей с достаточной для радиолюбителей точностью и используется на занятиях кружка.

Руководитель: Щеглов С.В., руководитель кружка
«Радиоэлектроника» городского центра НТТМ

ПРИБОР ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ТОЧЕК

Волк Ю., ученик СШ №2 им. Д. Косаренка

В последнее время появился интерес к нетрадиционным методам лечения. В восточной медицине для лечения некоторых болезней применяется воздействие на так называемые биологически активные точки (БАТ). Однако, найти их на теле человека без технических средств может только специально подготовленный специалист.

Вниманию предлагается прибор, не требующий большой квалификации для поиска БАТ. Принцип действия прибора основан на выявлении повышенной проводимости кожи человека в месте расположения точки. Щуп для поиска соединяется с усилителем постоянного тока, выполненного по схеме составного транзистора. В качестве второго электрода используется латунный цилиндр. Когда между электродами в результате поиска устанавливается низкое сопротивление, транзистор открывается и вспыхивает светодиод, свидетельствуя, что точка найдена.

Далее через найденную точку можно пропустить электрические импульсы от специального генератора, либо воздействовать на неё механически (методом акупрессуры или иглоукалывания).

Данный прибор был изготовлен и испытан в нашем кружке и показал нормальную работу.

Руководитель: Щеглов С.В., *руководитель кружка
«Радиоэлектроника» городского центра НТТМ*

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПУЛЬСУ І ДИХАННЯ ЛЮДИНИ

*Кошицький І., учень; Кошицький В., учень;
Сумська Олександрівська гімназія*

Радіоелектроніка с кожним роком все глибше проникає в область медичних досліджень. В нашому гуртку був виготовлений пристрій, що досліджує дві найважливіші функції людини. Він складається із двох блоків: «пульс» і «дихання».

У першому блоці використовується лампочка від кишенькового ліхтарика і фоторезистор, між якими поміщається палець пацієнта. З кожною порцією крові, що надходить у палець, прозорість його змінюється. При цьому опір фото резистора, увімкненого в одне з плечей моста, теж змінюється з частотою пульсу. З виходу мосту напруга, відповідно імпульсам кровонаповнення пальця, посилюється транзистором.

До вихідних затискачів приладу підключається дротова лінія, що йде до вимірювальних та записуючих приладів.

Другий блок по своїй електронній схемі нагадує перший, але призначений для досліджень дихання. Датчиком приладу слугує слабо розжарена нитка лампочки від кишенькового ліхтарика, у якого балон видалений, і вміщена в скляну трубку. При диханні ступінь розжарювання і, отже, опір датчика змінюється. Виникаючий електричний сигнал, посилений транзистором, надходить на провідну лінію для реєстрації. Дослідник може візуально спостерігати за показаннями пристрою, або записувати отримані електричні сигнали.

Керівник: *Щеглов С.В., керівник гуртка «Радіоелектроніка»
міського центру НТТМ*

ПРИБОР ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ АВТОМОБИЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

Поцелуев В., ученик;
Сумская Александровская гимназия

Много лет назад Фарадеем было открыто явление электромагнитной индукции. Его сущность состоит в следующем: при пересечении проводника изменяющимся магнитным током в проводнике возникает электрический ток. Если на общий ферромагнитный сердечник поместить две катушки и пропустить через одну из них импульс электрического тока, то во второй катушке возникает ток противоположного направления, причем напряжение на концах второй катушки будет прямо пропорционально числу витков.

Вниманию предлагается прибор, использующий этот эффект для преобразования низкого напряжения аккумулятора в высокое при помощи специального генератора. Назначение прибора состоит в том, чтобы не снимая свечи с двигателя определить её техническое состояние в следующих градациях:

- непригодна к эксплуатации
- необходима чистка
- большой зазор
- удовлетворительное состояние
- хорошее рабочее состояние

Исходя из показаний прибора, легко выполнить профилактические работы. Этот прибор был изготовлен в нашем кружке и был проверен на практике.

Руководитель: Щеглов С.В., руководитель кружка
«Радиоэлектроника» городского центра НТТМ

*Студентська конференція
«Перший крок у науку», 24 травня 2010 р., Суми, Україна*

СЕКЦІЯ В

ПІДСЕКЦІЯ ВЗ

«НАНОТЕХНОЛОГІЇ. ТОНКІ ПЛІВКИ»



ПРЕЗЕНТАЦІЇ

ФЕРОМАГНІТНІ НАНОЧАСТИНКИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ У МЕДИЦИНІ

Кугуєнко О.В., студентка; Халізева А.Г., студентка СумДУ, гр. ДМ-91

Невпинний розвиток технологій та перехід їх на нанорівень зумовлює зростаючий інтерес до мезосистем у дослідників всього світу. Одним з яскравих прикладів того як відрізняються властивості матеріалів при зменшенні їх розмірів є унікальні магнітні властивості малих феромагнітних частинок. Причиною несхожості поведінки таких частинок є сукупність розмірних та поверхневих ефектів [1], які й зумовлюють розмаїття характеристик. Головними особливостями феромагнітних наночастинок є монодоменність та можливість реалізації суперпарамагнітного та блокованого станів в залежності від співвідношення розмірів частинок та температури. У нашому реферативному дослідженні були вивчені фізичні підстави переходу від мультидоменної будови до монодоменної, та зумовлену цим різницю магнітної поведінки, а також основні риси суперпарамагнітного стану.

Подальший аналіз літературних джерел засвідчив про те, що сучасний рівень технологій дає можливість масового одержання наноб'єктів та їх систем з відтворюваними характеристиками, що, в свою чергу дозволяє в повній мірі скористатися властивостями феромагнітних наночастинок у найрізноманітніших сферах людської діяльності. Зокрема, великі перспективи дає застосування вказаних частинок у медицині та біології [2] для створення принципово нових методів терапії та діагностики. Так, наявність намагніченості дає змогу керування рухом наночастинок за допомогою магнітного поля. Це відкриває широкі можливості щодо керованої доставки лікарських препаратів саме у потрібні ділянки організму, сепарації речовин та клітин у крові та лімфі. З рахунок поглинання енергії зовнішнього магнітного поля, магнітна наночастинка може нагріватися, що дозволяє розробку методів терапії ракових пухлин (т.з. гіпертермія). Здатність магнітної частинки збуджувати навколо себе магнітне поле знаходить застосування у низці методів діагностики, які ґрунтуються на явищі магнітного резонансу.

Керівник: Лютий Т.В., доцент

1. An-Hui Lu, et. al., *Angew. Chem. Int. Ed.* **46**, 1222 (2007).
2. Q.A. Pankhurst, et. al., *J. Phys. D: Appl. Phys.* **36**, R167 (2003).

МЕТАМАТЕРІАЛИ

Лотох В.Н., студент, СумГУ, гр. ИТ-81

В последние годы внимание учёных всё чаще обращено к изучению метаматериалов – материалов, которые позволяют делать предметы невидимыми. Главным свойством этих материалов является так называемый левосторонний коэффициент преломления. Этот коэффициент чаще всего рассматривается в явлении преломления света на границах двух сред и описывается уравнением Снеллиуса:

$$n_1 \cdot \sin \alpha = n_2 \cdot \sin \beta, \quad (1)$$

где α – угол падения света; n_1 – показатель преломления среды, из которой пришел свет; β – угол преломления света; n_2 – показатель преломления среды, в которую свет пришел.

Но если в уравнение (1) подставить $n_2 < 0$, то возникает ситуация, которая до недавних пор казалась просто невозможной: лучи падающего и преломленного света оказываются по одну сторону от нормали. Также коэффициент преломления среды связан с основными характеристиками вещества: отрицательной диэлектрической и магнитной проницаемостью соотношением:

$$n^2 = \varepsilon \cdot \mu, \quad (2)$$

где ε – отрицательная диэлектрическая проницаемость вещества, μ – магнитная проницаемость вещества, n – коэффициент преломления среды.

Не смотря на то, что уравнению удовлетворяют как положительные так и отрицательные значения показателя преломления, В. Г. Веселаго («Успехи физических наук» 1968) доказал, что он меньше нуля только в случае, когда диэлектрическая проницаемость и магнитная проницаемость меньше нуля одновременно.

Диэлектрическую проницаемость меньше нуля имеют металлы для полосы прозрачности. Однако материалы с отрицательной магнитной проницаемостью в природе не обнаружены. Это было

причиною того, що тема метаматеріалів довге время не привлекала внимание учённых.

В 1999г. англійський учёный Дж. Пендри создал систему с отрицательной магнитной проницаемостью для кольца с зазором. Спустя год группе американских учённых под руководством Дэвида Смита удалось создать первый материал с отрицательным откликом на электрическую и магнитную компоненты. В созданном материале за $\epsilon < 0$ отвечали металлические стержни, а за $\mu < 0$ - медные кольцевые резонаторы.

Путём вычислений учённым удалось установить требования к материалу, в котором электромагнитные волны не будут ни поглощаться, ни отражаться, а будут обтекать объект, покрытый метаматериалом. Все волны будут обходить объект, и появляться на другой стороне, словно проходя сквозь пустоту. Объект, скрытый метаматериалами не будет отбрасывать тени и не будет виден при любых типах излучения.

Чтобы объект стал невидимым необходимо выполнить два основных требования: свет не должен отражаться от объекта и должен обтекать объект, чтобы был виден не скрытый объект, а задний фон. Если выполнить только первое требование, объект будет отбрасывать тень, или образуется просто тёмное пятно, напоминающее очертание объекта. Поэтому важно отклонять свет, обводя его вокруг замаскированного объекта. Таким образом, каждый человек будет видеть «вокруг» или через сам объект, при этом сам объект будет скрыт от глаз человека.

На данном этапе существуют разработки «плаща – невидимки», разработка суперлинз, разработка нанофотоники – замены настоящей электроники на основе метаматериалов.

Руководитель: Игнатенко В. М., доцент

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОЭЛЕКТРОНИКИ В БЫТУ

Подлужный А.И., *студент*; СумГУ, гр. Т-83

В последние годы стала очень активно развиваться новая область науки – «Молекулярная электроника». Главной задачей в этой области является разработка и построение логических схем на молекулярном уровне и замена существующих элементов схем атомами или молекулами, которые будут выполнять функции замененных элементов. Освоение подобных технологий откроет новую эру в развитии науки и общества.

Сейчас ведутся разработки, направленные в основном на развитие компьютерных технологий, а именно создание нанотранзисторов. Уже есть первые образцы, которые дают очень обнадеживающие результаты. Устройства, основанные на них, смогут работать даже на клеточном уровне, что позволит проводить ранее недоступные операции и существенно повысить производительность нынешних систем. Но разработками в цифровой сфере все не ограничивается. Дело в том, что благодаря маленьким размерам, устройства, основанные на нанотехнологиях, можно будет использовать практически во всех сферах жизни человека, начиная с предметов домашнего обихода и заканчивая космическим скафандром. О некоторых подобных разработках и пойдет речь в данной работе, а именно:

- 1) о методах хранения информации, основанных на белковой структуре;
- 2) о применении нанотехнологий в медицине;
- 3) об умной одежде;
- 4) о телефоне будущего.

Руководитель: Лопаткин Ю.М., *профессор*

ТЕНЗОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВОК НА ОСНОВІ ХРОМУ І ВАНАДІЮ

Гришук О.С., студ.; Конопотський інститут Сум ДУ,
гр. ЕП-71

Цікавість до тонких плівок обумовлена використанням їх в високочутливій апаратурі і мікроелектроніці. Отже, існує необхідність в апробації теоретичних моделей розмірного ефекту для коефіцієнта тензочутливості плівкових систем, до складу яких входили б нанокристалічні шари V і Cr, оскільки плівкові системи на основі V і Cr є маловивченими.

Результати розшифровки електронogram невідпаленого зразка плівкової системи Cr(25nm)/V(25nm)/П вказують на ОЦК – Cr з параметром решітки $a_{\text{сер}}=0,289\pm0,001\text{nm}$, а ванадій взагалі не було виявлено. При відпалювання даного зразка проявляється структура ОЦК–Cr+ОЦК–V з параметрами $a_{\text{Cr}}=0,289\pm0,004\text{nm}$, $a_{\text{V}}=0,303\pm0,004\text{nm}$, або ОЦК – Cr+ОЦК–V+VO_x.

Порівнюючи дані для дво- та багатошарових плівок на основі V і Cr, з однаковою загальною товщиною, слід відмітити збільшення коефіцієнта тензочутливості зразків у 1,5-2 рази. Для плівкових систем на основі V та Cr з товщиною окремих шарів до 25 nm, феноменологічне співвідношення, емпіричне правило для сплавів і формула плівкового сплаву дають результат γ_1 , який співпадає з експериментальним значенням (таблиця 1) з похибкою не більше 5%.

Таблиця 1- Порівняння експериментальних коефіцієнтів тензочутливості з розрахунковими

Плівкова	c(Cr),%	$\gamma_1^{\text{експер}}$	$\gamma_1^{\text{макр}}$	$\gamma_1^{\text{сплав}}$	$\gamma_1^{f-\text{сплав}}$
Cr(25)/V(20)/П	54	7,2	6,9	7,1	7,2
[Cr(25)/V(20)] ₂ /П	54	12,1	16,5	-	-
[Cr(25)/V(20)] ₃ /П	54	20,3	27,5	-	-

При збільшені товщини плівкового зразка феноменологічне співвідношення дає результат з більшою похибкою до 30%.

Керівник: Гричановська Т.М., ст. викладач, к.ф.-м.н.

ТЕНЗОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВКОВИХ СИСТЕМ Ni/Mo ТА Fe/Mo В ОБЛАСТІ ПРУЖНОЇ ТА ПЛАСТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ

Бойко О.С., Хижняк А., студенти; Конотопський інститут Сум ДУ,
гр. ЕП-81

Аналіз сучасних літературних джерел показав, що на межі переходу пружна-пластична деформація тензочутливість плівкових систем починає зростати. Таку поведінку можна пояснити активацією механізмів пластичної деформації. Зокрема дислокаційний механізм та зерномежове мікроковзання, останнє з яких характерне для нанокристалічного стану, мають призвести до збільшення концентрації дефектів кристалічної структури та зміни умов зерномежового та інтерфейсного розсіювання електронів провідності, що обумовить зростання величини питомого опору матеріалу за рахунок внутрішнього розмірного ефекту.

Дослідження тензорезистивних властивостей двошарових плівок Ni/Mo та Fe/Mo є продовженням пошуків шляхів підвищення КТ, а застосування термостійких компонент сприяє збільшенню інтервала робочих температур.

Отримані значення коефіцієнта тензочутливості (КТ) перевищили аналогічні для масивних тензодатчиків на основі сплавів, в окремих випадках, у декілька разів. Поряд з цим, можна зробити висновок про те, що одним з головних чинників, що визначає величину КТ, є загальна товщина зразків, тобто виявляється класичний розмірний ефект в тензочутливості.

Таким чином було отримано, що в системах Fe/Mo при збільшенні їх загальної товщини від 40 нм до 120 нм межа ϵ_1 -переходу зменшується від 0,27% до 0,16%, а відношення $\gamma_{I(\text{пласт})}$ до $\gamma_{I(\text{пружн})}$ збільшується від 1,2 до 2,2 разів. В свою чергу, в системах Ni/Mo при збільшенні товщини від 40 нм до 120 нм ϵ_1 -перехід зменшується від 0,38 % до 0,15%, а зазначене відношення збільшується від 1,3 до 2,3 разів. Отже, в двошарових плівках Fe/Mo та Ni/Mo зберігається ситуація характерна для одношарових плівок, тобто при пружній деформації величина $\gamma_1 \sim 1$, а при пластичній – $\gamma_1 \sim 10$.

Керівник: Бурик І.П., викладач

ФРАКТАЛЫ

Быков А.А., Шпак Ю.И., СумГУ, Гр ИТ-82, ИТ-81

Фрактал – структура, состоящая из частей, развитие которой повторяет развитие модели в целом.

Для наглядности возьмем геометрические фракталы. В них сразу видна самоподобность. Принцип построения состоит в следующем: берется прямая или другая геометрическая фигура на основании которой будет строиться фрактал. Далее выбирается ряд правил, после которых базовая фигура преобразуется в новую геометрическую фигуру. Прделав эти действия с каждой получавшейся частью фигуры большое количество раз, мы получим геометрический фрактал.

Для получения нового фрактала нужно вывести необходимое математическое выражение. Метод, который описан на языке математики, называется метод систем итерируемых функций. В СИФ для работы с фракталами используются комплексные числа и комплексная плоскость. А также существует более легкий метод- L-систем, который используется, в большей мере, для построения геометрических фракталов. В данном методе рисования фракталов осуществляется с помощью простой, но достаточно эффективной технологии компьютерной графики — «черепашечная графика». В основе данного вида компьютерной графики лежит черепашка, выполняющая ряд команд, которая ползает по плоскости, рисуя за собой линию. Фактически ее можно представить себе просто, как кончик виртуального карандаша, которым вы рисуете.

Фракталами можно описать реальный мир лучше, чем это делает традиционная физика или математика. Фракталов в природе довольно много, например: броуновское движение, молния, фрактал протона и многие другие.

Разработчики игр также должны владеть фракталами. Ведь в любой игре современного поколения мы ощущаем их присутствие. Вот несколько часто используемых примеров: медленные волны на воде или расходящиеся круги от капель дождя.

Окружающий мир устроен по фрактальному принципу: горы, листья деревьев, сами деревья, круговорот воды в природе, биологические объекты и т. д.

*Студентська конференція
«Перший крок у науку», 24 травня 2010 р., Суми, Україна*

СЕКЦІЯ В

ПІДСЕКЦІЯ В3

«НАНОТЕХНОЛОГІЇ. ТОНКІ ПЛІВКИ»



СТЕНДОВІ ДОПОВІДІ

НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЇХ В МЕДИЦИНІ

Гірко О.В., Редька І.В., *студенти, СумДУ, гр. ІТ-81*

У сучасному світі розвиток нанотехнологій набув швидкого розвитку. Дуже тісний зв'язок нанотехнології мають з іншими науками : фізикою, біологією, хімією. Їх використовують у комп'ютерному моделюванні, космічних, авіаційних та оборонних програмах, інструментальних матеріалах, виробничій технології, ядерній енергетиці, захисті поверхні матеріалів, військовій справі, електросхемах на молекулярному рівні, діагностиці людського організму та навколишнього середовища, створення нових лікарських препаратів.

Розвиток нанотехнологій, загалом, пов'язаний з розвитком наноматеріалів. Вчені прогнозують, що в майбутньому розвиток нанотехнологій та використання наноматеріалів буде основним параметром, на який будуть опиратися при визначенні рівня розвитку держави.

Вже все частіше і частіше вживається такий термін як «наномедицина». Існує багато груп застосування нанотехнологій у сучасній медицині. Наприклад: мікро- і нанокапсули, наноструктуровані матеріали, наночастинки (фуллерени, дендрімери), нанотехнологічні сенсори та аналізатори та інші.

Нанокапсули, точніше, капсули з нанопорами, широко застосовуються у медицині для доставки лікарських засобів безпосередньо у потрібне місце людського організму. Використання пор з розмірами приблизно 6 нм дозволяє, при

потраплянні капсул до організму, захистити вміст від дії імунної системи.

Великим досягненням у наномедицині являються наноботи. Головним завданням наноботів є здійснення так званої "молекулярної хірургії", тобто це зміна структури окремих клітин організму. За допомогою наноботів ліки потрапляють тільки до хворих органів, уникаючи здорові.

Також, одним з найважливіших досягнень є вбивання ракових пухлин за допомогою нагрітих наночастинок. Вчені з'ясували, що за високої температури, наночастинки, які вкриті цукром, є корисними у терапії ракових пухлин. Наночастинки золота також можуть бути використані у лікуванні раку. Це може бути можливо за рахунок атрофії кровоносних судин пухлини.

Це тільки декілька можливостей застосування наночастинок у медицині. Насправді їх існує набагато більше. Наприклад вони застосовуються у лікуванні кардіологічних, серцево-судинних захворювань, у пластичній хірургії, також допомагають перемогти різноманітні інфекційні хвороби та інші.

НАНОТЕХНОЛОГІЇ

Варуха І.О., студентка СумДУ, гр. МТ-81

Нанотехнологіями називають область фундаментальної і прикладної науки і техніки, яка розробляє методи виробництва продуктів з заданою атомною структурою шляхом контролюваного маніпулювання окремими атомами.

Об'єкти, створювані нанотехнологіями не перевищують 100нм. Це наночастинки, нанопорошки, нанотрубки, нановолокна, наноплівки і т. д.

Об'єкти таких розмірів управляються законами квантової механіки.

Достигненням нанотехнологій є

- наноматеріали (нанотрубки, фуллерен, графен, наноаккумулятори);
- наномедицина (синтез нанолікарств і фармакологічних препаратів);
- комп'ютери і мікроелектроніка (нанодиски, атомний силової мікроскоп, флуорисцентний наноскоп, антена – осцилятор, розмірами 1мкм, плазмони);
- робототехніка (молекулярні ротори, нанороботи, молекулярні пропеллери);
- нанооптика;
- нанокосметика (омолодження без пластическої хірургії)

НАНОРОБОТЫ

Сумцова И.С., студент; СумДУ, гр. IT-82

Нанотехнологии не стоят на одном месте. В ходе развития технологий люди всегда пытались сгруппировать атомы с целью получения структур с определенными свойствами.

В ходе научно техничного прогресса были созданы роботы, которые создавались из наноматериалов и были размером сопоставленными с молекулу. Роботы в первую очередь должны обладать такими функциями как передача информации, движение, а также исполнения программ. Размеры нанороботов не превышают нескольких нанометров. Главное задачей нанороботов считается, то что они должны осуществлять двухстороннюю комуникацию: реагировать на акустические сигналы и быть в состоянии подзаряжаться или перепрограммироваться извне посредством звуковых или электрических колебаний.

Сфера возможного использования нанороботов очень широка. они могут быть необходимы при создании, отладке и поддержании функционирования любой сложной системы. Они необходимы при создании, отладке и функционирования любой сложной системы. Также нанороботы могут использоваться в электронике. В ближайшем будущем любая сборка на заводе из компонентов может быть заменена простой сборкой из атомов.

Однако на первое место сейчас вышел вопрос применения нанороботов в медицине. Человечество получит лекарства от всех болезней, и не только вирусного и бактериального происхождения, но и генетического.

В ближайшее десятилетие в ходе развития таких наук как нанолитография, оптика может произойти нанореволюция. Когда это произойдет, нанотехнология сделает огромную пользу на все области промышленности и общества.

МАГНІТООПІР ПЛІВКОВИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ Ni ТА Cr АБО V

Затулій О. А., Усименко В.О., студ., Конотопський інститут
Сум ДУ, гр. ЕП-81

Тришарові плівки Ni/Cr/Ni та Ni/V/Ni можуть мати феромагнітну або антиферомагнітну конфігурацію. В залежності від типу магнітного упорядкування суміжних шарів у плівці по різному відбувається розсіювання електронів зі "спіном-вгору" і "спіном-вниз". А це, в свою чергу, відбивається на електричному опорі зразка.

В даній роботі вимірювався магнітоопір плівкових систем Ni(10нм)/Cr/Ni(60нм)/П та Ni(10нм)/V/Ni(60нм)/П в полі нормального до шарів плівки і до напрямку струму в них. Товщини немагнітних шарів відповідно $d_{Cr}=2-5\text{нм}$ та $d_V\approx 5\text{нм}$

Зразки готувалися методом термічного випаровування металів у робочій камері ВУП-5М ($p\sim 10^{-3}$ Па) з швидкістю напылення 1,0-1,5 нм/с. Плівки мали дрібнодисперсну структуру з середнім розміром кристалітів порядку 10 – 15 нм. Фазовий склад зразків: ГЦК-Ni+ОЦК-Cr або ОЦК-V+ГЦК-N. Максимальне значення індукції магнітного поля становило 100 мТл.

У випадку невідпалених плівок Ni(10нм)/Cr/Ni(60нм)/П з $2 < d_{Cr} < 5\text{нм}$ спостерігався анізотропний магнітоопір. Магніторезистивні петлі гістерезису виявились подібними до відповідних залежностей одношарових плівок Ni. Для невідпалених зразків Ni(10нм)/Cr/Ni(60нм)/П з товщиною шару $d_{Cr}=5\text{нм}$ спостерігалось зменшення електроопору незалежно від напрямку зовнішнього магнітного поля, тобто проявилась ізотропність магнітоопору.

У випадку невідпалених плівок Ni(10нм)/V/Ni(60нм)/П з $d_V\approx 5\text{нм}$ спостерігались два варіанти залежностей опору від величини і напрямку магнітного поля. Для одних зразків, як і в попередньому випадку, магніторезистивні петлі гістерезису виявились подібними до відповідних залежностей одношарових плівок Ni. Для інших зразків, отриманих за таких же технологічних умов, електричний опір весь час зростає незалежно від напрямку зовнішнього магнітного поля.

Керівник: Гричановська Т.М., ст.. викладач, к.ф.-м.н.

ТЕНЗОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ГЕТЕРОГЕННИХ ПЛІВКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Гричановська О.А., Костенко М.О., студенти, КІ Сум ДУ, гр. ЕП-81

Останнім часом, одношарові гетерогенні плівки можуть замінити багатошарові плівкові матеріали, оскільки вони мають ряд переваг: зменшення електричного опору із зростанням напруженості магнітного поля і максимальне його значення при нульовій намагніченості (гетерогенні плівки на основі феромагнетиків); стабільність термо- і тензо-резистивних робочих характеристик чутливих елементів сенсорів в умовах підвищених температур (гетерогенні плівкові матеріали на основі тугоплавких металів).

Плівки на основі Fe, Mo та Re отримували методом термічного випарування відповідних металів (чистота 99,99 %) та послідовного осадження шарів без орієнтуючого магнітного поля у високому вакуумі ($p = 10^{-4}$ Па). Для цього використовувалося спеціальне експериментальне обладнання, основним складовим елементом якого є вакуумна установка типу ВУП-5М. Тензорезистивні властивості плівкових матеріалів досліджувалися за допомогою деформаційного пристрою, сконструйованого на базі мікрометра. У залежності від умов отримання (тиск, температура, швидкість конденсації), плівки тугоплавких металів можуть мати аморфну, ОЦК- або ГЦК-структури. В нашій роботі було отримано гетерогенні плівкові зразки ГЦК- $\text{Re}(\text{N},\text{O})_x$ +ГЦП-Re, ОЦК-Mo+ Mo_3O та плівкові системи Fe/a-MoОЦК-Fe/a-Mo/ОЦК-Fe.

При дослідженні тензорезистивних властивостей будувалися деформаційні залежності і за стандартною методикою розраховувався коефіцієнт тензочутливості.

Виявилось, що у гетерогенних плівках на основі Re, як і в плівках ГЦК- $\text{FeO}+a\text{-Mo}$, величина КТ близька до 8 одиниць. У випадку дво- і тришарових систем плівкової системи ОЦК-Fe/a-Mo і ОЦК-Fe/a-Mo/ОЦК-Fe при загальній товщині зразка від 40 до 60 нм величина КТ дорівнює близько 10 одиниць (двошарові системи) або 12,4 одиниць (тришарові системи).

Керівник: Бурик І.П., викладач

ТЕОРІЯ НАДПРОВІДНОСТІ

Ярошенко Д.О, студентка; СумДУ, гр. ІТ-82

Явище надпровідності стало одним із найважливіших відкриттів XIX століття. Першовідкривачем цього явища був голландський фізик Х.Камерлінг-Оннес. Це сталося в 1911 р. Вчений виявив, що опір металічної ртуті, при її охолодженні, спочатку поступово знижується, а потім зовсім зникає. Саме такі речовини, в яких відсутній опір називаються надпровідниками, а температура, при якій відбувається це явище називається критичною. Для різних матеріалів критична температура має різні значення.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика критичних температур для різних матеріалів.

Матеріал	$T_{кр}, K$	Матеріал	$T_{кр}, K$	Матеріал	$T_{кр}, K$
Al	1.2	Zn	0.85	Tc	7.77
Pb	1.4	Ti	0.39	Hg	4.153
Be	0	Pb	7.193	Nb	9.46

У 1986 р. відбувся справжній бум в науці. Двома вченими К.Мюллером і Г. Беднорцом була синтезована складна речовина $Ba-La-Cu-O$, яка мала критичну температуру порядку 35 K, тобто були вперше одержані так звані високотемпературні надпровідники. Відкриття високотемпературної надпровідності дало поштовх серії інших досліджень в цій сфері. Так вченими Шенгом і Херманом, Антиповим і Путіліним були винайдені інші надпровідники з критичною температурою вище кипіння рідкого азоту. Відкриття високотемпературної надпровідності має важливе практичне значення. Надпровідники цього типу застосовуються в різноманітних галузях науки та в повсякденній діяльності людини. Так, застосовуються в медицині(наприклад для створення томографів, та ін. мед приладів); для виготовлення ВТНП дротів та магнітів; має важливе значення в енергетиці; також широко застосовуються в транспорті для побудови транспорту майбутнього(на основі левітації).

ЗМІСТ

	С.
МАТЕМАТИКА. МАТЕМАТИЧНА ФІЗИКА.	
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ	
Глазун С.О. РОЗРОБКА ВЕБ-БРАУЗЕРА "FALLOUT-BROWSER".....	21
Гарбар А. О., Маркграф О.О. ЧИСЛО π У ФІЗИЦІ	22
Литвиненко Д.О., Будьоний В.С. СТОХАСТИЧНИЙ РЕЗОНАНС	24
Свириденко Д.О. РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ "СУДОКУ".....	27
Литвиненко Д.О., Будьоний В.С. ПРОГРАММА ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕРАВНОВЕСНОГО ПЕРЕХОДА, ИНДУЦИРОВАННАЯ ВЗАИМНО КОРРЕЛИРОВАННЫМИ ШУМАМИ	28
ОПТИКА. БІОФІЗИКА	
Лопатка Р.В. ВЛИЯНИЕ КОРОТКОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПЛЕНКИ ЖИРНЫХ КИСЛОТ.....	31
Чернишова Ю.В. ФІЗИКА МОЗКУ	33
Калюжна О.О. МОДЕЛЮВАННЯ БУДОВИ МОЛЕКУЛ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК	35
Криводуб А., Кошер Е. ГОЛОГРАФІЯ ТА ГОЛОГРАФІЧНИЙ ЗАПИС ІНФОРМАЦІЇ	36
Хулан Даваасурен БІОФІЗИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. УЛЬТРАЗВУК	40
Лебеденко Ю.І. ЛАЗЕРИ	42
Кошер Є.О. ЛАЗЕРНА ЗБРОЯ	43
Тіщенко В.А. БОЕВОЕ ЛАЗЕРНОЕ ОРУЖИЕ	44
Гончаренко О.Г., Шило В.В. ОПТИЧНІ ВОЛОКНА	45
ФІЗИКА ВСЕСВІТУ. ЯДЕРНА ФІЗИКА	
Чалык О.В. АНТИМАТЕРИЯ	47
Гордійко Н.І., Грушецька І.О. ПРИРОДНИЙ ЯДЕРНИЙ РЕАКТОР	49
Коротич Д.С. НЕИСПРАВНОСТИ АДРОННОГО КОЛЛАЙДЕРА, ПРИЧИНЫ И ВЕРСИИ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ	51

Курилко Ю.В., Титаренко Н.В. ОСТАННІ ДОСЯГНЕННЯ У ТЕОРІЇ ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯХ ЧОРНИХ ДІР	53
Когулько О.С., Удовенко О.В. ЕВОЛЮЦІЯ ВСЕСВІТУ	56
Фролова І.С. АДРОННИЙ КОЛЛАЙДЕР – ВЕЛИКОЕ СТОЛКНОВЕНИЕ	57
Сорокін Є.К. ХРОНОЛОГІЧНИЙ ОПИС ПРИСКОРЮВАЧІВ ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧАСТИНОК	58
Васюхно Д.В. ВЕЛИКИЙ АДРОННИЙ КОЛАЙДЕР	59
Кісанга Едгар QUANTUM RITS, FILAMENTS, POINTS. WHAT IS IT?	60
ТЕХНОЛОГІЯ ТА ВІНАХІДНИЦТВО	
Дяченко М.М. ВТРАТИ ЕНЕРГІЇ ВАЖКОГО ІОНА ПРИ РУСІ В ЗАМАГНІЧЕНІЙ ПЛАЗМІ	62
Хелемеля О.В. ЕЛЕКТРОННЕ ОХОЛОДЖЕННЯ – ЖИТТЄВА ПОТРЕБА	63
Трохименко А.В. СОЗДАНИЕ ТЕЛЕСКОПА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ С ПРАКТИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ	66
Корольов М.М. ДИСТАНЦІЙНЕ (GSM) КЕРУВАННЯ ВУП-5М	68
Окопний Р.П. СДУ - СВІТЛОДИНАМІЧНА УСТАНОВКА	70
Голик М.И. ОПРЕСНЕНИЕ ВОДЫ	71
Хенрі Нванозі Чукву Нонсо ENERGY: PROBLEMS AND SOLUTION IN NIGERIA	72
Балабуха Д.С. ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГІЯ УКРАЇНИ	74
ЕЛЕКТРОНІКА	
Родін В.Л. ИНДИКАТОР РАДИОАКТИВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	76
Павлюк М.А. ВПЛИВ ПАСИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ЧАСТОТУ ТА ТРИВАЛІСТЬ ІМПУЛЬСУ МУЛЬТІВІБРАТОРА	77
Родін В.Л. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ СХЕМ ВЫПРЯМЛЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	78

Сорокін Д.О. УНИВЕРСАЛЬНИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОСТ	80
Волк Ю.Ю. ПРИБОР ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ТОЧЕК	81
Кошицький І.С., Кошицький В.С. ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПУЛЬСУ І ДИХАННЯ ЛЮДИНИ	82
Поцелуев В.П. ПРИБОР ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ АВТОМОБИЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ	83
НАНОТЕХНОЛОГІЇ. ТОНКІ ПЛІВКИ	
Кугуєнко О.В., Халізева А.Г. ФЕРОМАГНІТНІ НАНОЧАСТИНКИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ	85
Лотох В.М. МЕТАМАТЕРИАЛИ	86
Подлужный А.И. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОЭЛЕКТРОНИКИ В БЫТУ	88
Грищук О.С. ТЕНЗОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВОК НА ОСНОВІ ХРОМУ І ВАНАДІЮ	89
Бойко О., Хижняк А. ТЕНЗОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВКОВИХ СИСТЕМ Ni/Mo ТА Fe/Mo В ОБЛАСТІ ПРУЖНОЇ ТА ПЛАСТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ	90
Шнак Ю.І., Биков О.О. ФРАКТАЛИ	91
Гірко О.В., Редька І.В. НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЇХ В МЕДИЦИНІ	93
Варуха І. О. НАНОТЕХНОЛОГІЇ	95
Сумцова І.С. НАНОРОБОТИ	96
Затулій О.А., Усименко В.О. МАГНІТООПІР ПЛІВКОВИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ Ni ТА Cr АБО V	97
Гричановська О.А., Костенко М.О. ТЕНЗОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ГЕТЕРОГЕННИХ ПЛІВКОВИХ МАТЕРІАЛІВ	98
Ярошенко Д.О. ТЕОРІЯ НАДПРОВІДНОСТІ	99