



«Перший крок у науку»
*Матеріали TV студентської конференції
факультету електроніки та інформаційних
технологій*

(Су.ми 28 квітня 2013 року)

Суми

Сумський державний університет
2013

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

ПЕРШИЙ КРОК У НАУКУ

Матеріали IV студентської конференції
факультету електроніки та інформаційних
технологій

(Суми, 28 квітня 2013 року)

Суми
Сумський державний університет
2013

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Проценко Сергій Іванович декан факультету електроніки та інформаційних технологій СумДУ

Лопаткін Юрій Михайлович завідувач кафедри загальної та теоретичної фізики СумДУ

Ігнатенко Вікторія Михайлівна доцент кафедри загальної та теоретичної фізики СумДУ

СЕКРЕТАР КОНФЕРЕНЦІЇ

Коваль Віталій Вікторович старший викладач кафедри загальної та теоретичної фізики СумДУ

СТУДЕНТСЬКИЙ СЕКРЕТАР КОНФЕРЕНЦІЇ

Приходько Єлизавета студентка факультету електроніки та інформаційних технологій СумДУ, гр. ІТ-11

ЕКСПЕРТНА РАДА КОНФЕРЕНЦІЇ	
<i>Лисенко О. В.</i>	<i>доцент кафедри ЗТФ</i>
<i>Ромбовський М. Ю.</i>	<i>ст. викл. кафедри ЗТФ</i>
<i>Нефедченко В. Ф.</i>	<i>доцент кафедри ЗТФ</i>
<i>Захарова В. М.</i>	<i>ст. викл. кафедри ЗТФ</i>
<i>Гричановська Т. М.</i>	<i>ст. викл. КІ СумДУ</i>
<i>Овчаренко Ю. М.</i>	<i>доцент кафедри ЗТФ</i>
<i>Щеглов С. В.</i>	<i>керівник гуртка «Радіоелектроніка» міського центру НТТМ</i>
<i>Скаковська А. М.</i>	<i>доцент СумДУ</i>
<i>Шовкопляс О. А.</i>	<i>провідний фахівець ЦЗДВН СумДУ</i>
<i>Шовкопляс С. П.</i>	<i>доцент СумДУ</i>
<i>Лобова В. В.</i>	<i>викладач МК СумДУ</i>
<i>Шрамко Ю. В.</i>	<i>ст. викл. кафедри ПОМ</i>
<i>Малютін К. Г.</i>	<i>професор кафедри МА і МО</i>
<i>Білоус О. А.</i>	<i>доцент кафедри МА і МО</i>
<i>Ровна А. В.</i>	<i>викладач МК СумДУ</i>
<i>Москаленко О. І.</i>	<i>керівник наукової секції «Математика» НТТМ</i>

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

«Оптика. Електроніка. Інформаційні технології».
«Математика. Математична фізика. Комп'ютерні науки».
«Біофізика. Харчові технології».
«Технічна фізика. Транспорт. Енергетика».
«Нанотехнології. Тонкі плівки. Матеріалознавство».
«Фізика Всесвіту. Ядерна фізика».

СПОНСОР КОНФЕРЕНЦІЇ



COMPSERVICE.IN.UA



Оптика

*Информационные
технологии*



Электроника

СОНЯЧНІ БАТАРЕЇ

Литвиненко І.Ю, студент; СумДУ, гр. ЕЛ-21

Сонячні батареї складають з послідовно та паралельно з'єднаних фотоелементів, що дозволяє досягти потрібних напруги та струму.

В основу роботи фотоелементів покладено фотогальванічний ефект. Фотоелемент містить напівпровідники, які складаються з двох шарів, що мають різну провідність. До двох сторін прикріплюють контакти для підключення до зовнішнього кола. У ролі катода виступає шар з електронною провідністю, анода – шар з дірковою провідністю.

Струм n -го шару створюється рухом електронів, що «вибиваються» за рахунок фотоэффекту під час попадання на них світла. Струм p -го шару створюється за рахунок руху дірок (рис. 1).

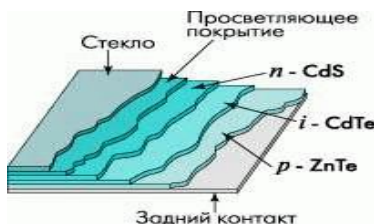


Рисунок 1 – Схема сонячної батареї.

На перетині n - та p - шарів створюється p - n -перехід. Під час потрапляння променів світла на n -шар, за рахунок фотоэффекту утворюються вільні електрони. Також вони отримують додаткову енергію і можуть «перестрибнути» через потенційний бар'єр p - n -переходу. Різниця потенціалів утворюється, коли концентрація електронів і дірок змінюється. При замкненні зовнішнього ланцюга через неї починає текти струм.

Фотоелемент може створювати різницю потенціалів, яка залежить від багатьох факторів: інтенсивність сонячного випромінювання; площа фотоелементів; ККД конструкції; температури.

Керівник: Лисенко О.В., доцент

ГОЛОГРАММА ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Черноброва А.К., *студент*; СумДУ, гр. ЕМ-11

В данной работе мы рассмотрим голограммы, их дальнейшее развитие и применение, которое вскоре может привести к новым научным открытиям.

Голограмма основывается на законах интерференции и дифракции. Основоположителем голографии является Деннис Габор. Первую голограмму ему удалось получить в 1947 году.

Голограмма это пространственное 3-D изображение, появляющееся при помощи разнонаправленных световых лучей.

Голограмма это трехмерная фотография, получить которую мы можем с помощью лазера. Для того чтобы получить голограмму, интересующий нас предмет должен быть освещен лазером. Проходя сквозь призму луч разделяется на двое. Луч света, спроецированный на объект, называют рабочим, сталкиваясь с объектом, он отклоняется и попадает на фотопластинку, а относительный луч, отражается от объекта и попадает на фотопластинку, где встречается с первой половиной, создавая объёмное изображение.

Голограмма имеет определенные свойства. Главное ее особенностью является способность сохранять полную информацию об объекте: возникающий на ней интерференционный узор зависит как от амплитуды, так и от фазы предметной волны. Важнейшее свойство голограммы состоит в том, что любой ее малый участок содержит в себе информацию про весь объект.

Применить подобные свойства голограмм мы можем в науке и технике. Используя голографические методы можно регулировать точность изготовления деталей, а также можно исследовать их деформации и вибрации. Также принцип голографии применяется в стереоскопической съёмке. Она применяется для изучения следов, оставленных частицами в трековых камерах. Кроме того ее можно использовать для кодирования информации. Исследование голограмм открывает возможность создавать новые системы памяти, что представляет особый интерес для вычислительной техники.

На этом развитии голографии не останавливается, появляются новые разработки и новые достижения.

Керівник: Ромбовський М.Ю., *ст. викладач*

ВОГНУТЫЕ ЗЕРКАЛА

Демченко С., *студент*; СумДУ, гр. ЕМ-21

Зеркало имеет гладкую поверхность, которая предназначена для отражения света. Наиболее распространенный пример в жизни – это плоское зеркало.

Очень давно зеркала использовали в магии.

Вогнутое зеркало похоже на зеркальный ковш, диаметр которого около 12 см. Применяли такие зеркала в основном для святочных гаданий.

Фокус отыгрывает большое значение у вогнутых зеркалах. У фокусе пересекаются лучи, которые были отражены. Это зеркало выступает антенной, которая может не только принимать информацию, но и передавать ее.

Это достижение используется в радиотехнике. Примером этого будут спутниковые и телевизионные антенны. Если сравнивать эти зеркала с зеркалами Козырева, то в них есть много общего. Эти зеркала состоят из алюминия.

Зеркала фокусируют разные излучения, в том числе должны фокусировать и от биологических объектов. Были проведены эксперименты, связаны с телепатией и ясновидением. Свойства фокусов еще полностью не изучены, но можно догадаться, что здесь ожидаются большие открытия. Был проведен эксперимент с двумя поставленными друг против друга вогнутыми зеркалами, в которых обработанные поверхности.

Древние предсказания почти были подтверждены, что с помощью зеркал можно усилить человеческие мысли, которые посылаются. Недавно оказалось, что у человека, отражения которого были помещены в фокус, были странные видения. Были обнаружены очень удивительные эффекты. В фокусах этих зеркал возникали светящиеся объекты, которые были похожи на НЛО или шаровые молнии. Зеркала использовались прорицателями для предсказания будущего. В наше время в некоторых индийских храмах жрецы отдают перевес вогнутым зеркалам, которые покрытые золотой поверхностью. Некоторые считают, что самым эффективным есть «Зеркало Соломона». Ученым еще предстоит ответить на многие вопросы.

ОПТИЧНІ ЯВИЩА В ПРИРОДІ ТА ЇХ НАУКОВЕ ПОЯСНЕННЯ

Яковенко А.А., студент; СумДУ, гр. ИТ 11-1

В атмосфері ми часто спостерігаємо оптичні явища, такі як: захід Сонця, «промені Будди», веселка, гало, міраж, полярне сяйво і т. ін.

Природа виникнення оптичних явищ є наслідком заломлення, дисперсії, дифракції, рефракції світла та пов'язані із розсіюванням сонячного світла.

Явище веселки пов'язано з заломленням і відбиттям сонячного світла (дифракцією) у водяних краплях, зважених у повітрі. Ці крапельки по-різному відхиляють світло різних кольорів.

Гало пов'язано з заломленням біле світло розкладається на спектр і відбиттям світла в льодяних кристалах і спостерігається найчастіше атмосфері у перисто-шаруватих хмар. Явище глорія полягає у відхиленні променів світла при проходженні поблизу чітко виражених країв непрозорих або прозорих тіл, крізь вузькі отвори і в середовищі з різкими неоднорідностями.

Міраж - явище аномальної рефракції світла в атмосфері, при якому з'являються уявні зображення предметів, що перебувають в дійсному положенні. Уявні зображення є результатом повного внутрішнього відбиття в атмосфері.

Колір неба це розсіяне сонячне світло. Центрами розсіювання служать самі молекули повітря – кожна окремо. Звичайно, дуже слабким розсіюванням, але достатнім, щоб шар товщиною в багато кілометрів мав синій колір.

Проявом іонізації атмосфери, є полярне сяйво. Дане явище відбувається в результаті світіння розріджених шарів атмосфери, на висоті 60-1000 км під дією сонячного вітру. Заряджені частинки потрапляють в атмосферу з космосу і під дією магнітного поля Землі спрямовуються до північного або південного магнітного полюса, де вони входять у верхні шари атмосфери, бомбардують розріджені гази атмосфери і змушують їх випромінювати видиме світло. Розрізняють 4 види саяв: однорідна дуга, промениста дуга, промениста смуга та шквал.

Завдяки спостереженням і дослідідам людини, людство дізналося про ці явища та зробило багато корисних відкриттів для науки.

ГОЛОГРАФІЯ

Киян Ю.О., *студентка*; СумДУ, гр. ЕМ-21

Більшу частину інформації про навколишнє середовище людина отримує завдяки своїй оптичній системі – ока, яке дозволяє отримувати інформацію про оточуючі її предмети. Також одним із важливіших методів отримання інформації про навколишні об'єкти уже понад сто років є фотографія. Метод отримання плоского зображення на фотопластинці. Але цей метод не дозволяє отримати повністю всю інформацію про об'єкт, тобто його об'ємні характеристики. Тому виникла потреба у зародженні голографії.

Голографія – це двоступінчастий процес запису та відновлення хвильового фронту, що несе інформацію про предмет. Голограма – зафіксована просторова структура світлової хвилі. Винахідником цього процесу вважають Д. Габора.

Для того, щоб отримати якнайточнішу голограму предмета необхідно обрати якийсь один спосіб для запису та відновлення зображення, який виявиться найточнішим та найефективнішим. Як відомо, існують декілька способів отримання голограми.

В даній роботі ми розглядаємо різні способи створення голограми для визначення найкращого методу, а саме: метод Д.Габора, Лейта й Упатнієкса, Денисюка та Фраунгофера. Аналізуючи кожен із заданих способів, тобто, вивчаючи схеми вищевказаних методів запису та відновлення інформації про предмет, ми дізналися про їх переваги та недоліки. Ці дані допомогли нам зробити висновки про кожен із методів і визначити найефективніший та найточніший спосіб отримання голограми.

На нашу думку найкращим способом створення голограми є метод Габора. Даний метод дозволяє створити цілком точну та якісну голограму. Також з його методом можна створювати голограми людей (тривимірні портрети), голограмні мікроскопи допомагають без значних труднощів отримати точні та якісні зображення мікрочастинок. Тож саме метод Габора дозволяє використовувати голографію в різних напрямках та проводити різні експерименти з отримання голограми.

ЛАЗЕРИ НА ВІЛЬНИХ ЕЛЕКТРОНАХ (ЛВЕ)

Подлесний Артем, *студент*; СумДУ, гр. І-12

Лазери на вільних електронах (ЛВЕ) – це лазер, який працює за допомогою випромінювання електронів, які прискорені до швидкості світла і є джерелом електромагнітних хвиль.

Першим хто збудував ЛВЕ був учений Джон Мейді у Стенфордському університеті в 1976 році.

Основними елементами лазера на вільних електронах (ЛВЕ) є прискорювач – пристрій для отримання великих енергій заряджених частинок, який лежить в області релятивістських енергій, електронний пучок – потік електронів, який рухається в одному напрямі та резонатор – пристрій, в якому відбувається накопичення енергії коливань ззовні.

Лазери на вільних електронах будуть працювати в наступних режимах: двоохвильовий, комптонівський, інтерференційний або режим одночасної взаємодії.

Принцип дії лазера на вільних електронах заснований в наступному: заряджена частинка рухається в коливальному русі і при цьому виникає випромінювання в малому тілесному куті, яке залежить від кроку ондулятора і довжини хвилі. Дане випромінювання виникає під час проходження електрона через періодичну структуру, на яку діють сили, які змінюють траєкторію коливання в площині, яка перпендикулярна даному руху. За принципом дії ондулятори можуть бути магнітні та електричні.

Недоліком даних ондуляторів є те, що для їх створення необхідно магнітне поле, яке використовує сердцевину і постійні електромагніти.

Застосовують ЛВЕ в фізиці твердого тіла, для дослідження станів Ван-дер-Ваальса, для того, щоб краще розуміти хімічно ланцюгові реакції за допомогою лазерного збудження, в лазерній хірургії, фоторадіаційній медицині, для забезпечення високої енергії в термоядерному синтезі, а також і у військових цілях так званий бойовий лазер для збивання балістичних ракет на дуже великих відстанях.

Керівник: Лопаткін Ю.М., *професор*

АНАЛОГОВЕ І ЦИФРОВЕ ТЕЛЕБАЧЕННЯ

Жижеріна І., *студентка*; СумДУ гр. СУ-21

Телебачення - це передача зображення та звуку за допомогою електричних сигналів, які транслюються по радіо, по кабелю або через супутник. Існує два різновиди телебачення: аналогове та цифрове.

Аналогове телебачення - телевізійна система, яка для отримання, виводу та передачі зображення та звуку використовує аналоговий електричний сигнал. може передаватись як по радіо так і по кабелю. (механічне ТБ, чорно-біле ТБ, кольорове ТБ). Системи кольорового ТБ: ПАЛ(Європа), СЕКАМ(Франція, Росія, Китай, Україна), НТФС(США, Японія). В аналоговому телебаченні в межах одного частотного каналу можна передавати лише один телеканал. Використовується частотна, амплітудна та однополосна модуляція сигналу для передачі ТБ на відстань.

Цифрове телебачення — це галузь телевізійної техніки, в якій телевізійні сигнали обробляються, передаються і зберігаються у цифровій формі. Передача цифрового сигналу відбувається за допомогою послідовності цифрових комбінацій електричних імпульсів, на відміну від аналогового сигналу. Можливість передавати на одній частоті одночасно декілька каналів забезпечується квадратурною модуляцією. Це забезпечує високу якість зображення і звуку. Для того, щоб відобразити цифровий сигнал на екрані використовують спеціальний пристрій – тюнер, який розкодує сигнали.

Є такі стандарти цифрового телебачення: черезрядкова розгортка, прогресивна розгортка.

Цифрове телебачення транслюється такими способами: супутникове телебачення, кабельне телебачення і також наземне телебачення в Україні.

Недоліками цифрового ТБ є те,що зображення може "розсіпатися на квадрати" при поганих умовах прийому та обмежена територія прийому.

Засоби цифрового телебачення, окрім їх прямого призначення, лягли в основу відеоконференцій, та відеотелефонів

РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛАЗЕРЫ НА СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНАХ

Колоскова А.А., *студентка*; СумГУ, гр. ЕП-11

Лазеры на свободных электронах (ЛСЭ) – устройства, которые преобразуют кинетическую энергию электронов, которые ускорены до релятивистских скоростей, в энергию электромагнитных волн. Основными компонентами ЛСЭ являются релятивистский электронный пучок, система накачки, зеркала. В качестве системы накачки часто используют систему магнитов, которая создает периодически меняющееся магнитное поле в поперечном направлении по отношению к поступательному движению пучка. Такая система магнитов называется ондулятором или вигглером. В ондуляторном магнитном поле электроны движутся по искривленным траекториям, совершают в поперечной плоскости осцилляции, движутся с ускорением. В соответствии с теорией Максвелла ускоренно движущиеся электроны излучают электромагнитные волны. При этом разные электроны излучают электромагнитные волны синхронно, формируют когерентное излучение. С другой стороны полученное электромагнитное поле влияет на движение электронов, группирует их, из-за чего происходит дальнейшее нарастание энергии электромагнитных волн. Зеркала используются для того, чтобы усиленное за один проход импульсное электромагнитное излучение могло получить усиление за следующий проход. Частота, которую излучают электроны ЛСЭ, в соответствии со специальной теории относительности определяется энергией электрона и периодом магнитного поля ондулятора. Изменяя период ондуляции, энергию электронов и силу электрического тока пучка принципиально можно получить практически любую частоту и мощность электромагнитной волны. Одной из проблем построения рентгеновских ЛСЭ является невозможность создания зеркал, так как рентгеновское излучение обладает высокой проникающей способностью. Поэтому рентгеновские ЛСЭ работают без зеркал, в однопроходном режиме, используя режим самоусиления спонтанного излучения (SASE – Self Amplified Spontaneous Emission).

Руководитель: Лысенко А.В., *доцент*

ГОЛОГРАФІЧНА ПАМ'ЯТЬ

Супрун В.О., *студент*; СумДУ, гр. ІТ-11-1

Було підраховано, що за 2011-2012 роки людство щорічно зберігає у себе на носіях приблизно п'ять екзабайт або 1018 байт файлів, і темпи продовжують зростати. В свою чергу виробники створюють все більш ємні, швидші і надійніші пристрої для зберігання інформації. Один з багатьох напрямків розробок, це використання методу оптичної голографії. Успіх в цій області призвів до появи на ринку перших комерційних продуктів.

Найперспективнішим є голографія. Існує декілька різновидів голографічної пам'яті. В їх основу покладена фотопластинка, на якій записаний ряд голограм, відновлюваних променем лазера.

Весь процес здійснюється таким способом: посилається промінь на поверхню носія, що відхиляється на ділянку, де знаходиться необхідна голограма. Відновлене зображення проектується на матрицю з світлочутливих елементів, які перетворюють світло в електричні сигнали. Тільки на квадратному сантиметрі поверхні плівки можна записати 100 мільйонів біт. А на платівку площею 6.5 см з калій бромом можна вмістити близько 300 000 зображень інформативного матеріалу.

Така технологія дає можливість записувати і читати мільйони біт даних одним спалахом лазера. Границю об'ємної щільності інформації можна визначити випромінюванням довжини хвилі.

Велика кількість голографічних сторінок зберігаються в такій самій кількості записуючого середовища, здійснюючі багато варіантів мультиплексування. Це можна здійснити з урахуванням зміни кута падіння лазерних променів, довжини хвилі, просторової зміни точки входу опорного, а також інформаційних променів у середовище при її обертанні або зсуві для запису, а також поєднання всіх цих способів.

Для здійснення голографічного запису треба було розробити особливий тип носія, що поєднує велику світлочутливість, міцність, дешевизну і стабільність. Усім цим критеріям, на думку розробників, відповідають фотополімерні диски. Діаметр їх ненабагато перевищує діаметр сучасних дисків і становить 130 мм. Вони поміщені в картриджі на зразок перших моделей DVD-носіїв, так як попадання

світла на поверхню фото полімеру викличе хімічну реакцію, яка не зворотно зруйнує записані дані.

Однією з основних проблем в зберіганні голографічної інформації це відтворення відповідних матеріалів для здійснення запису. Розробники використовують такі матеріали: полімери зі структурною поверхнею, рідкі кристали та органічні полімери, а також екзотичні середовища. У виробництві найдешевші - це фотополімери. При світінні поляризованим світлом ділянки, молекули полімеру орієнтуються та довше зберігаються у такому стані.

Особливістю технології голографічної пам'яті це те, що вона без обмежень простих оптичних, так як застосування тривимірного записів даних, а не двовимірного читання та запису променем лазера на площині. Можна сказати, що для запису даних у голографічній пам'яті можна використовувати всю площу кристала, хоча й це має свої практичні обмеження. З меншими можливостями тривимірний носій являє собою істотні переваги для технологічного розвитку голографічної пам'яті. Він достатньо має можливостей, щоб залишити позаду Blu-ray і DVD, швидкість передачі даних може бути як 1 GBps або навіть більше. Це все є досить швидше будь-якого іншого типу CD, DVD, та диски більшої оптичної технології, у якого максимальна швидкість передачі не може перевищувати 11 MBps.

Голографічна пам'ять має такі переваги: велика швидкість читання і запис високою щільністю, більша точність зображення сторінки, паралельний запис інформації, при відновленні даних нижчий рівень шуму, термін збереження даних: від 30 до 50, або більше років та не руйнуюче зчитування інформації.

А найголовніше - практично відсутні механічні компоненти, властиві нинішнім носіям інформації. Це гарантує не тільки швидкий доступ (для даної технології правильніше сказати миттєвий) до даних, а й меншу ймовірність збоїв, але і більш низьке споживання електроенергії.

Можливі застосування запам'ятовуючих пристроїв: динамічний ОЗП (енергонезалежність), CD RAM (висока надійність), CD ROM (низька вартість), дисковий архів (малий об'єм).

ВОЛОКОННЫЕ ЛАЗЕРЫ

Щёткин В.В., *студент*; СумДУ, гр. ЕЛ-21

В волоконном лазере резонатор, активная среда входят в состав оптического волокна. Волоконный лазер состоит из пяти основных элементов: блока накачки, активного тела, оптического кабеля, по которому передается излучение, лазерной головки и блока питания. В отличие от других лазеров, например, газового лазера CO₂ в устройстве отсутствуют узел прокачки активной среды и тракт передачи активного излучения. Это существенно упрощает конструкцию лазерной системы, отпадает необходимость оптической юстировки, что существенно упрощает работу устройства. Накачка волоконного лазера осуществляется с помощью полупроводниковых излучателей – специальных лазерных диодов. В целом, система не содержит никаких газовых подсистем или разрядов, а также высоконагруженных элементов, а максимальное напряжение при работе устройства не превышает 24 В.

Проведя эксперименты, было установлено, что КПД волоконных лазеров более чем в два раза превышает показатели других твердотельных или газовых лазерных систем (25% по сравнению с 3% и 10%, соответственно). То же самое мы можем сказать и о ресурсе работы волоконных лазеров - 100000 часов, что в два-четыре раза больше, чем в лазерах других типов. Простота волоконного лазерного устройства дает еще два весомых преимущества: отсутствие расходных материалов, а также небольшой объем лазерного устройства. Работа при напряжении всей системы 24 В означает, что лазерная установка выделяет очень мало тепла, и поэтому не требует водяного охлаждения. Излучение выводится через оптический кабель, который может иметь длину до нескольких сот метров. Это существенно упрощает интеграцию лазера с другими видами промышленной техники.

Несмотря на то, что волоконные лазеры появились относительно недавно, они нашли широкое применение для резки металлов, дерева, пластика. Их широко используют в медицине как световой скальпель.

Руководитель: Лысенко А.В., *доцент*

ОПТОВОЛОКНО, ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ

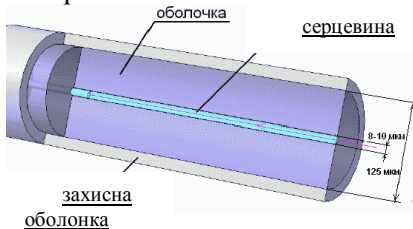
Іржавська І.О., студент; СумДУ, гр. ЕМ-11

У даній роботі докладно розглянуте оптичне волокно та його технічні особливості. Основною технічною перевагою якого є високий рівень передачі інформації, що знаходиться поза конкуренції по відношенню до інших середовищ передачі даних.

Оптоволокно – це нитка, що виготовлена зі скла чи пластику, завдяки фізичним властивостям яких світло переноситься у середині її фізичного тіла, шляхом його відображення.

Волокна поділяються на одномодові, багатомодові та градієнтні. У одномодовому кабелі, відбувається розповсюдження одного променя, а в багатомодовому, відбувається розсіяння великої кількості променів, тобто мод і кожний промінь входить в волокно під певним кутом.

У 1950 році відбулася вперше передача інформації з використанням оптичного волокна.



Оптичні волокна складаються з: серцевини, яка знаходиться в центрі і має дуже маленький діаметр, оболонки, у якій діаметр більший ніж у серцевини, буфер та обшивка, яка має найбільше значення діаметра (рис. 1).

Рис 1. –Структура оптоволокна

Одномодове та багатомодове волокна характеризуються двома важливими параметрами: згасанням та дисперсією. Згасання вимірюється в дБ/км та визначає втрати на розсіювання і поглинання випромінювання в оптоволокні. Дисперсія – розповсюдження у часі модових і спектральних складових оптичного сигналу. Дисперсія поділяється на три типи: модова, матеріальна та хвильова.

Оптичні волокна характеризуються: коефіцієнтом заломлення, різницею показників заломлення, відносною різницею між показниками заломлення, ефективним показником заломлення, діаметром поля та довжиною хвилі зрізу.

Оптичні волокна найширше використання знайшли у зв'язку, за допомогою оптоволокна можна передавати інформацію.

Керівник: Ромбовський М.Ю., ст. викладач

СМАРТФОН. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Костян О., студент; СумДУ, гр. СУ-21

Смартфон – мобільний пристрій, який відрізняється від стільникового телефону тим, що має велику оперативну пам'ять, потужний (як для кишенькового пристрою) процесор, та власну операційну систему: iOS, Android, Bada, WM, firefox OS, Tizen.

В даній роботі розглядається основні операційні системи, та перспективні процесори 2013 року.

Завдяки операційній системі (яка відкрита для розробників програмного забезпечення) підтримується багато програм написаних на java зокрема 3D-ігри. Це збільшує функціональність смартфонів.

На мобільному ринку найбільш популярними ОС є Android та iOS.

Перша з них займає 69,2% від загальної кількості смартфонів, станом на лютий 2013 і була створена у липні 2005 року коли корпорація Google купила компанію Android Inc. 5 листопада 2007 компанія анонсувала платформу Android.

22 жовтня 2008 Google відкрила онлайн-магазин додатків для ОС прибуток з цього магазину розподілявся так:

70%- отримує розробник; 30%- оператор стільникового зв'язку.

2012 року цей магазин додав до свого функціоналу сервіс «Книги», «Android Market», «Музика».

На сьогоднішній день інтернет магазин працює в 190 країнах і налічує близько 700тис. додатків, які за весь час роботи були завантажені 25млрд. разів.

Android може працювати на різних апаратних програмах це: ARM, MIPS, x86.

Друга за популярність платформа це iOS(займає 22,1%)

Була випущена 2007 року компанією Apple, на відміну від Windows Phone і Google Android розробляється тільки для пристроїв свого виробництва. Спочатку ОС була випущена на iPhone і iPod touch, пізніше до списку додалися iPad і Apple TV.

IOS розроблена на основі Mac OS X, і використовує набір сумісний з стандартом POSIX Darwin. На відміну від Androida може працювати лише на процесорах з архітектурою ARM.

2013 року магазин додатків App Store налічує близько 750тис. додатків, які були завантажені близько 40млдр. разів.

В сьогоднішні дні мобільні технології розвиваються швидким темпом. чітка камера, ігри 3D, екран Full HD з кожним днем потребують все більш швидкого процесора. Найновіші розробки 2013р. процесорів були представлені на виставці CES 2013. Найбільше привернули до себе уваги : Tegra 4, Snapdragon 800, Atom z2580.

Перший з них це Tegra 4 являє собою четверте покоління мобільного процесора від компанії Nvidia.

На презентації компанія виділяє «швидкий як блискавка» веб-серфінг і завжди готову до зйомки HDR камеру.

За даними, наданими самою Nvidia, в бенчмаках які проводились три рази, прийняли участь Snapdragon 800 і Nvidia Tegra 4, у всіх тестах Tegra здобула перемогу більш ніж на половину.

Другий Snapdragon 800 виробництва Qualcomm. Це перша компанія яка використала в своєму процесорі 28nm HPM (High Performance Mobile) технологічний процес. 28HPM –це технологія для процесорів з частотою 2ГГц і малим енергозбереженням. Процесор Snapdragon 800 виготовлений по цій технології містить в собі 4 ядра Krait 400, кожне з яких може працювати на частоті до 2,3ГГц. Також це перша одно кристальна система (SoC) з вбудованим модемом 4G LTE Advanced який підтримує швидкість передачі даних до 150 Мбит/с.

На відміну від Tegra 4, Snapdragon 800 має вбудовану підтримку навігаційної системи ГЛОНАСС, і вбудованого 4G модему.

Третій Atom z2580. Мікропроцесор від Intel з архітектурою x86, з низьким енергоспоживанням. Виготовлена по 32-нм КМОП технології. Частота CPU До 2 ГГц

Цей процесор має функцію Hyper-Threading в результаті чого процесор обробляє 4 потоки паралельно. Intel стверджує що швидкість обробки 3D задач зросла в три рази порівняно з попереднім поколінням.

Таким чином, основні операційні системи 2013 року є Android, iOS.

Перспективними процесорами 2013 року вважається Qualcomm Snapdragon 800 та Tegra 4.

ГНУЧКІ ДИСПЛЕЇ

Лугова А.А., *студент*; СумДУ, гр. ІТ-11-1

Тонко плівкові полімери й інші гнучкі матеріали, що з'явилися в останні дев'ять років, досить скоро змінять наше уявлення про те, якими мають бути дисплеї. Виробники карманих персональних комп'ютерів і стільникових телефонів почнуть вбудовувати в свої пристрої «рулонні» дисплеї, за допомогою яких користувачі будуть мати можливість вивчати схеми, карти або Web-сторінки на великому екрані.

В даній доповіді розглядається застосування нової технології виробництва гнучких дисплеїв та перспективи розвитку нововведення і перехід до масового випуску продукції.

За відправну точку розробники гнучких дисплеїв вибирають як вже добре відомі, так і відносно нові дисплейні технології. Наразі створені експериментальні прототипи гнучких дисплеїв на базі кількох різних технологій, зокрема електронного чорнила, OLED, гнучкі екрани на основі графена та нанокристалів та інші.

Технологія виробництва світловипромінювальних елементів з використанням органічних сполук, які під дією що пропускається через них струму починає випромінювати певний спектр світлових хвиль. Органічний діод складається з багатошарового тонко плівкового полімеру (провідний і емісійний шар), катода і анода. При подачі струму на анод + (зазвичай оксид індію, легований оловом), електрони, які знаходяться в провідному шарі, спрямовуються в емісійний шар до зарядженим катодом електронам з протилежним зарядом. В результаті відбувається електромагнітний міні викид, супроводжуваний світлові випромінюванням, видимим оці людини.

Дисплей, який здатний згинатися і змінювати свою форму, володіє рядом переваг. Екрани Youm обіцяють бути тоншими і легшими, оскільки мають менше шарів, ніж рідкокристалічні та світлодіодні дисплеї, якими оснащують сучасні телефони і планшетні комп'ютери. Як правило, РК-дисплей містить шість шарів, причому два з них скляні. Світлодіодна панель включає в себе чотири шари, і два з них також зроблені зі скла. Гнучкі дисплеї виявляться міцнішими за сучасних екранів, що випускаються для телефонів і планшетних

комп'ютерів, оскільки скло в них не використовується.

Так гнучкий дисплей Samsung Youm є легше і міцніше за негнучкі світлодіодні екрани. Їх гнучкість є другорядний чинник. Самі по собі пластичність і гнучкість не мають особливої практичної цінності для споживачів. Для того щоб зробити такі дисплеї корисними і привабливими, виробники повинні шукати якісь інші аргументи, а не тільки знижувати їх вагу і підвищувати міцність.

Чи стануть гнучкі дисплеї настільки ж корисними, наскільки ефектними? Як швидко розвиватимуться темпи створення гнучких пристроїв буде видно лише з часом. Це буде визначатися на скільки швидко відбуватиметься зближення бездротових телефонів і комп'ютерів.

По міру збільшення кількості електронних пристроїв, що віддруковуються на полімерній підкладці, можлива їхня інтеграція в екрани телефонів. Як обіцяють, вони повинні придбати різноманітні рельєфні форми або навіть зможуть здивувати своєю гнучкою конструкцією, яку можна буде носити на тілі або на одязі.

Такі пристрої повинні знайти своє застосування у виробництві компактних засобів виведення зображення з довільною формою і розмірами. Їх можна скрутити в трубочку, скласти або зім'яти, на їх основі можна буде робити газети, книги і навіть одяг.

Вчені продемонстрували, що розроблений ними прототип дисплея з діагоналлю 10 дюймів не боїться вигинів та має в півтора рази більшою яскравістю при енергоефективності на 70% вище, ніж в аналогічних РК-моніторів.

Остаточна мета являє собою отримання матеріалу для виготовлення легких дисплеїв, які оснащені всіма необхідними електронними компонентами наступного покоління. Поява гнучких дисплеїв дозволить створити абсолютно нові типи портативних пристроїв, наприклад легко скручувати в рулон електронну газету з щодня поновлюємим змістом. Зменшення фізичних розмірів дисплея не завжди позитивно, так як це негативно позначається на функціональності пристрою. Тому, єдиний варіант вирішення такої проблеми це застосування дисплеїв, що змінюють свою форму без шкоди для працездатності.

ГОЛОГРАФІЯ

Панов Б.Ю., студент; СумДУ, МТ-11

Голографія (від грец. *ὅλος*—*holos* — повний + *γραφή*—*graphie* — запис) – це спосіб точного запису і відновлення хвильового поля, створений для одержання об'ємних зображень за допомогою когерентного випромінювання лазера.

Голограма – це фотопластинка, яка фіксує структуру, амплітуду та фазу відбитої від предмета світлової хвилі.

Щоб отримати голограму необхідно використати декілька когерентних світлових пучків, які будуть потрапляти на фотографічну пластинку і інтерференціювати, створюючи цим чергування вузьких світлих і темних смуг, які будуть утворювати так звану інтерференційну картину.

Використовують два когерентні світлові пучки:

1. Предметний – це пучок, який освітив об'єкт і відбився від нього;
2. Опорний – це пучок, що приходить безпосередньо від лазера.

Вперше даний метод (голографія) був запропонований Деннісом Габором у 1948 р., також саме він застосував термін голограма і за дане відкриття отримав Нобелівську премію.

Голографія в даний період час активно розвивається, вдосконалюється, відкриваючи нові цікаві рішення. Її практичне застосування набуло високого рівня за допомогою зусиль багатьох дослідників з квантової електроніки.

Ці відкриття дозволили нам дізнатися багато цікавих фактів і відомостей про певні властивості тривимірних голограм, але наука не стоїть на місці вона крокує в пошуках нових оптичних властивостей голограм і дуже можливо, що буде виявлено досить багато нових ефектів при застосуванні світлочутливих матеріалів.

В майбутньому образотворча голографія, скоріше всього, займе значне місце в житті людей.

РАЗВИТИЕ ДИСПЛЕЕВ И ИХ БУДУЩЕЕ

Миколенко А.Г., *студент*; СумГУ, гр. СУ-21

Дисплей – устройство вывода информации, которое широко используется почти во всех видах деятельности человека, поэтому очень важно знать особенности и возможности их развития в ближайшем будущем.

На сегодняшний день существует много технологий дисплеев и ветвей их развития, что и будет рассмотрено в этой работе.

Самыми устоявшимися технологиями на сегодняшний день являются: TFT, LCD, TN. К относительно новым технологиям можно отнести OLED и IPS. OLED дисплеи основаны на тонкопленочных многослойных структурах, состоящих из слоев нескольких полимеров. Как преимущество, такой дисплей имеет четвертый белый субпиксель в дополнение к трем остальным (RGB), за счет чего не требуется энергия, для воссоздания белого цвета. Таким образом происходит экономия энергии.

Что касается технологии IPS, то если к матрице не было приложено напряжение, молекулы жидких кристаллов не поворачиваются. Второй фильтр всегда повернут перпендикулярно первому, и свет через него не проходит. За счет этого отображение чёрного цвета близко к идеалу. В дальнейшем развитие технологии привело к тому, что все цвета стали отображаться естественно, а энергопотребление было уменьшено.

Также эволюция дисплеев идет к увеличению разрешения. Как известно, человеческий глаз не может различить более 300 ppi (плотность пикселей на дюйм). Такие дисплеи называют Retina. Но уже сегодня производятся дисплеи с плотностью более 440 ppi.

Также развиваются технологии гибких дисплеев, которые еще практически не используются в связи с их неготовностью к нормальной работе.

Новые технологии дисплеев будут активно внедряться в современные устройства. Разрешение дисплеев уже достигло разумных границ и его увеличение будет бессмысленным.

ЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ

Антошенко А.О., *студентка*; СумДУ, гр. ЕЛ-21

Люмінесценція – це явище нетеплового світіння речовини, яке відбувається після поглинання нею енергії. Люмінесценція поділяється на такі типи: 1) хемілюмінесценція – світіння за допомогою енергії хімічних речовин; 2) рентгенолюмінесценція – світіння за рахунок рентгенівського проміння; 3) катодолюмінісценція – світіння, яке викликане катодними променями; 4) фотолюмінесценція – світіння, яке спричиняється дією світла; 5) сонолюмінесценція – світіння, яке викликане звуком високої частоти; 6) електролюмінесценція – виникає при пропусненні електричного струму; 7) радіолюмінісценція – світіння, яке виникає під час опромінення речовини γ -випромінюванням. У твердих тіл розрізняють три види люмінесценції. Мономолекулярна люмінесценція – поглинання та випромінювання світла відбувається одним і тим самим атомом (молекулою). Рекомбінаційна люмінесценція – поглинання та випромінювання світла відбувається у різних місцях речовини. Метастабільна люмінесценція – поглинання та випромінювання світла відбувається одним і тим самим атомом (молекулою), але при цьому використовується метастабільний стан атому (молекули).

Вихід люмінесценції є основною характеристикою люмінесценції. Квантовий вихід люмінесценції – величина, яка дорівнює відношенню середнього числа квантів, які випромінюються за рахунок люмінесценції, до числа квантів, які падають на речовину. Енергетичний вихід люмінесценції – яка дорівнює відношенню енергії, які випромінюються за рахунок люмінесценції, до енергії, яка поглинута речовиною.

Люмінесценцію використовують у світлових діодах, які випромінюють світло за допомогою електролюмінісценції. Люмінофори, випромінюють світло під час опромінення електромагнітним випромінюванням з більш високою енергією або частинками. Фосфортермометрія дозволяє вимірювати температуру з використанням фосфоресценції.

Керівник: Лисенко О.В., *доцент*

ЧЕЛОВЕК В МИРЕ 3D

Свириденко Ю.А., *студентка*; СумДУ, гр. ЕМ-11

Научный прогресс так сильно меняет наш образ жизни, что даже самые красочные фантастические рассказы не могут с ним сравниться. Еще 60 лет назад никто и подумать не мог, что мы сможем любоваться не только 3D картинками, но и 3D фильмами.

Стереодисплеи, стереофотокамеры, стереокамеры становятся неотъемлемой частью нашей жизни. Так по самым скромным расчетам через пару лет 3D-кинотеатры будут построены в каждом 5 городе мира. Также активно распространяется трехмерное телевидение, с помощью которого мы можем наблюдать более реальную и глубокую картину.

Но на сколько ж полезно для человека 3D изображение.

Для съемки 3D фильма используются специальные 3D-камеры. Их особенность это два объектива, которые расположены между собой на расстоянии человеческих глаз. Каждый объектив такой камеры снимает свою часть спектра под определенным углом. Для восприятия ж и получения 3D картинки используются специальные стереоскопические очки.

3D-очки (в самой примитивной конструкции) – это самые обыкновенные цветные фильтры в картонной оправе, притом разный фильтр для каждого глаза, которые работают по принципу жидкокристаллической матрицы. Один глаз воспринимает свою часть спектра, а второй – другую часть. Вдобавок к этому, кадры 3D фильмов меняются чаще, их частота вместо 24 кадров/сек, составляет 72 кадра в секунду. Притом картинки для глаз меняются поочередно. Благодаря этому наш мозг формирует одну объемную картинку.

По поводу пользы или вреда от стереоскопических кинофильмов идет много споров.

Так 3D-очки первые 15 минут полезны для глаз. За это время мышцы, которые отвечают за настройку хрусталика, расслабляются, и

глаза отдыхают. Но после этого снижается чувствительность, и в итоге зрители испытывает дискомфорт и головокружение.

Британские ученые опросили тысячу зрителей, которым прежде выдали специальные очки для просмотра 3D. В итоге 20% из них чувствовали себя нормально при просмотре фильма, а вот другие 80% опрошенных после окончания фильма чувствовали небольшой дискомфорт, и еще они утверждали, что такие очки портят им зрение.

Разработчики связывают это с тем, что такие спецэффекты оказывают давление на глаза, из-за которого напрягается глазной нерв и глазные мышцы.

Еще о негативном воздействии 3D-эффектов на зрение и организм человека говорят и ученые екатеринбургского МНТК «Микрохирургия глаза». Они также провели несколько подобных исследований из-за неоднократных жалоб зрителей после просмотра фильмов с 3D-эффектами. Они жаловались на головную боль, дискомфорт и ухудшение зрения.

Врачи советуют смотреть такие фильмы очень редко, не более 2-3 раз в месяц, а некоторым такие фильмы вообще запрещены. Так просмотр фильмов в 3D-очках не желателен людям, страдающим морской болезнью, или тем, кого укачивает в транспорте. Стереоскопическое кино для них противопоказано.

Даже компания Samsung заявила: «что их 3D телевидение может существенно ухудшить вашу жизнь такими последствиями просмотра как: тошнота, конвульсии, ухудшение зрения, головокружение, мышечные судороги и проблемы с ориентацией в пространстве».

Однако четких фактов говорящих и подтверждающих, что 3D - фильмы вредны для организма человека нету, но и не надо забывать, что также здесь затрагиваются интересы киноиндустрии, и в целом бизнеса. Так что пока нам остается наслаждаться просмотром таких произведений искусства.

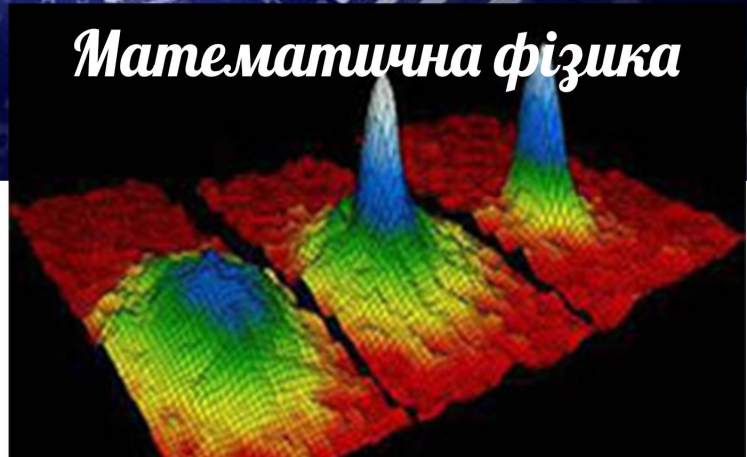
Руководитель: Коваль В.В., *ст. преподаватель*



Математика



Комп'ютерні науки



Математична фізика

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, ЩО НАВЧАЄТЬСЯ

Афанасьєва Ю.В. студентка; СумДУ, гр. ІНС-22

Створено штучну інтелектуальну систему розпізнавання монохромного зображення ока людини. В рамках інтелектуальних інформаційно-екстремальних технологій розроблено алгоритм навчання та екзамени СППР, що дозволило підвищити оперативність оптимізації просторово-часових параметрів функціонування системи.

Процес оптимізації ознак розпізнавання за розглянутим алгоритмом навчання показано на рис.1, де суцільна крива відображає значення критерію функціональної ефективності при пошуку оптимального радіусу контейнерів.

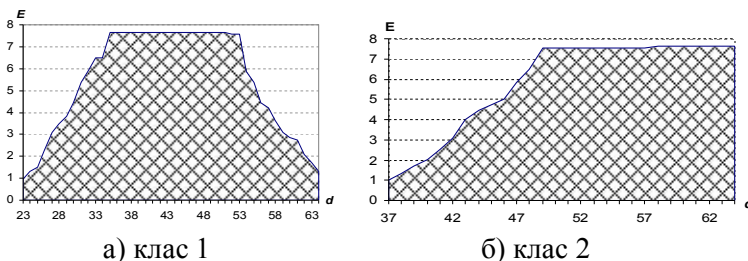


Рисунок 1. – Робоча область гіперсферичних контейнерів класів розпізнавання в процесі реалізації алгоритму навчання.

Аналіз рис.1 показує, що для першого класу значення критерію функціональної ефективності досягає максимуму, при відповідному оптимальному радіусі 35, а для другого - при значенні радіусу 49.

Отже, в результаті роботи алгоритму навчання було побудовано оптимальний в інформаційному сенсі класифікатор із оптимальним словником ознак розпізнавання та системою контрольних допусків, що не тільки покращує ефективність роботи системи, але й дозволяє підвищити оперативність навчання та перенавчання системи.

Керівник: Скаковська А.М., доцент

ВИЗНАЧЕННЯ НЕЧІТКИХ ДУБЛІКАТІВ ТЕКСТУ

Пархомчук М. С., *студент*, СумДУ, гр. СУ-01

Питання плагіату, особливо в студентських кваліфікаційних роботах, заслуговує на пильну увагу. Коли навчальна діяльність перетворюється на імітацію процесу навчання, виникають небезпідставні сумніви щодо конкурентоспроможності вищої освіти взагалі. Серйозну небезпеку представляє підхід сучасного молодого покоління "Ctrl+C – Ctrl+V", для якого створюються об'єктивні передумови при використанні сучасних інформаційних технологій.

Якщо ж мова йдеться про студентів заочної та дистанційної форм навчання, проблема приймає масовий характер.

Із усього комплексу питань відповідної політики (етичні та правові норми, підвищення мотивації студентів, технічна складова тощо) у даній роботі обговорюються програмні рішення виявлення плагіату.

Серед поширених систем аналізу текстів на наявність запозичень розглянуті умовно безкоштовні, що знаходяться у відкритому доступі та проведений порівняльний аналіз із авторською розробкою на основі класичного алгоритму шинглів, яка функціонує в системі дистанційного навчання СумДУ.

Тестові роботи перевірялись на унікальність за допомогою Advego Plagiatus, Etxt Антиплагіат, інтернет-сервісу Miratools. Такі програмні додатки зручні у використанні, мають інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, відрізняються якістю та швидкістю перевірки текстів.

Перевірка на плагіат у системі дистанційного навчання призначена перш за все для того, щоб звернути увагу студентів на якість виконуваних ними письмових робіт і проінформувати викладача, який супроводжує дисципліну. Модуль "Антиплагіат" не ставить своєю метою винести вирок за відсотками збігу документів MS Word, що зберігаються в базі, а допомагає проаналізувати хід реального навчального процесу. На даний момент ведеться робота по вдосконаленню алгоритму визначення нечітких дублікатів тексту в тій його частині, яка аналізує подібність результатів із неунікальними записами бази.

Керівник: Шовкопляс О. А.

ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗНАТЬ І ЛОГІЧНОГО ВИВОДУ У ФРЕЙМОВІЙ МОДЕЛІ

Жовтя Є.М., студент, СумДУ, Інс-23

Існуючі моделі подання знань розрізняються в ідеях, на яких вони засновані і мають різне математичне обґрунтування.

Перший підхід, що відноситься до емпіричних моделей, в своїй основі моделює механізми вирішення завдань людиною і в своєму підставі містить принципи організації людської пам'яті.

Фреймова модель (в перекладі з англ. рамка, каркас) представляє певний об'єкт, що вивчається, як структуру даних. Інформація про об'єкт зберігається в складових фрейми слотах і утворює цілу ієрархічну мережу.

Головною перевагою фреймової моделі представлення знань є те, що вона відображає основу організації людської пам'яті, а отже являється простою і наочною.

Фреймова модель (ФМ) представлення знань широко використовується при розробці систем штучного інтелекту (ШІ). Це одна з базових моделей, вона лягла в основу і парадигми об'єктно-орієнтованого програмування (ООП). Однак експертні системи на основі ФМ зазвичай вузько спеціалізовані і не завжди доступні для вивчення. Завданням даного проекту було створення програмного засобу для навчання поданням знань у вигляді фреймів у рамках лабораторного практикуму з відповідних дисциплін.

Розроблена в даному проекті програма здійснює отримання з концептуального опису предметної області (ПрО) завдання – фреймову модель подання знань на мові програмування Object Pascal. Вхідними даними для неї є текстовий файл, що містить опис структур понятійно-об'єктної моделі (ПОМ) ПрО конкретного завдання. В результаті виконання програми формуються фрейми поняття-об'єкти і поняття-дії, які можна спостерігати візуально і виробляти логічний висновок на фреймах.

Керівник: Шаповалов С.П., *доцент*

СТВОРЕННЯ ШТУЧНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ В РАМКАХ ІНФОРМАЦІЙНО-ЕКСТРЕМАЛЬНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Байдалюк Ю.А., студентка, СумДУ, Інс-23

Проблема створення досконалих систем технічного зору, здатних з високою оперативністю і ефективністю вирішувати задачі обробки зображень, пошуку і розпізнавання об'єктів в реальному часі, є актуальною для створення інтелектуальних відеосистем різного призначення. Основними задачами тут є: організація динамічного налагодження зорової системи до сприйняття широкого кола простору, цілеспрямований пошук об'єктів та концентрація уваги на локальних ділянках для їх детального аналізу [1].

В роботі створено штучну інтелектуальну систему розпізнавання образів в рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології (ІЕІТ).

Результати навчання створеної системи розпізнавання показані на рис. 1.

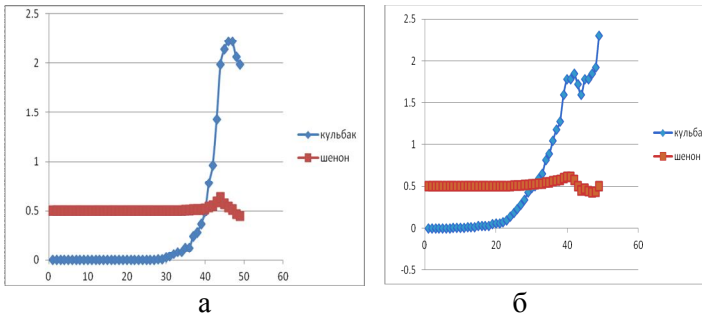


Рисунок 1 – Графік залежності критерія функціональної ефективності від радіусу контейнерів розпізнавання: для 1 класу(а), для 2 класу(б).

На етапі екзамену обчислена **похибка складає 90%**, що свідчить про створення високо достовірного класифікатора.

Керівник: Скаковська А.М., доцент

1. Боюн В.П. Интеллектуальные видеокomпьютерные системы и устройства. 2003. С.124-131.

СТВОРЕННЯ ШТУЧНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ В РАМКАХ ІНФОРМАЦІЙНО-ЕКСТРЕМАЛЬНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Кулик Л.Ю., студентка, СумДУ, гр. Інс-23

Численні дослідження у галузі створення полімерних композиційних матеріалів на основі політетрафторетилену (ПТФЕ) переконливо довели правомірність застосування наповнювачів ПТФЕ вуглецевих волокон різної природи. Під час подрібнення вуглецевої тканини утворюються волокна різної довжини. Створено штучну інтелектуальну систему ідентифікації ПТФЕ в рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології.

Багатовимірна навчальна матриця формувалася за допомогою дискретних значень кольорових складових кожного пікселя зображень подрібнених вуглецевих волокон, які характеризували три можливі стани зображень: волокна нормальної довжини, волокна довжиною більше норми і волокна довжиною менше норми.

Інформаційно-екстремальний алгоритм навчання СППР полягав в реалізації ітераційної процедури пошуку глобального максимуму інформаційного критерію Кульбака в робочій області визначення його функції в процесі відновлення оптимальних контейнерів трьох класів розпізнавання. Для підвищення достовірності розпізнавання зображень у процесі навчання здійснювалася оптимізація як геометричних параметрів функціонування СППР, так і системи контрольних допусків на ознаки розпізнавання.

Результати етапу навчання створеної системи показано на рис. 1.

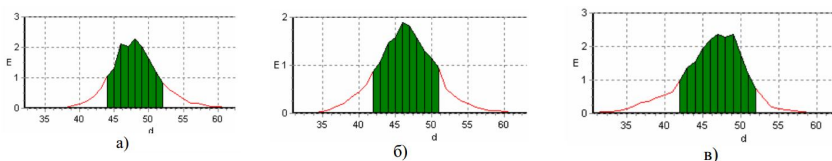


Рисунок 1 – Графіки залежності КФЕ від радіуса контейнера для :
а) першого класу; б) другого класу; в) третього класу.

Аналіз графіків на рис.1 показує, що за результатами фізичного моделювання в режимі екзамену СППР було досягнуто висока достовірність правильного прийняття рішень.

Керівник: Скаковська А.М., доцент

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, ЩО НАВЧАЄТЬСЯ

Василега І.О., студентка, СумДУ

В рамках інтелектуальної інформаційно-екстремальної технології було реалізовано алгоритм навчання та екзамену СППР, що дозволило підвищити оперативність оптимізації просторово-часових параметрів функціонування системи.

Як критерій функціональної ефективності системи розпізнавання застосовано інформаційний критерій Шеннона, що дозволив оцінити ефективність СППР.

Процес оптимізації ознак розпізнавання за розглянутим алгоритмом навчання показано на рис.1, де зафарбована область відображає робочу область класів розпізнавання.

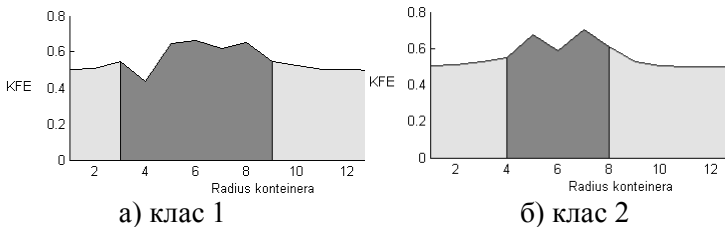


Рисунок 1. – Робоча область гіперсферичних контейнерів класів розпізнавання в процесі реалізації алгоритму навчання.

Аналіз рис.1 показує, що для першого класу значення критерію функціональної ефективності досягає максимуму, при відповідному оптимальному радіусі 6, а для другого - при значенні радіусу 7.

Отже, в результаті роботи алгоритму навчання було побудовано оптимальний в інформаційному сенсі класифікатор із оптимальним словником ознак розпізнавання та системою контрольних допусків, що не тільки покращує ефективність роботи системи, але й дозволяє підвищити оперативність навчання та перенавчання системи.

Керівник: Скаковська А.М., доцент

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ С РАЗДЕЛЕННОЙ ПАМЯТЬЮ

Шутько С.А., студент; МК СумДУ, гр. 210-ик
Горобей А.А., студент; МК СумДУ, гр. 210-ик
Бурда А.И., ученик; Школа №23, 11-А класс

Как появилась идея для создания игры?

- Я думаю, многие хотели бы почувствовать атмосферу апокалипсиса на своей шкуре, хотя бы недельку. Я считаю, что именно вот в таких ситуациях человек узнаете себя с новой стороны. Единственной возможностью почувствовать себя в такой атмосфере была бы игра.

Концепция игры

- У нас в игре не будет зомби, каких мы обычно привыкли представлять для себя. Это будет нечто другое. Вам предстоит отыскать нужные вещи для выживания, но сделать это будет не так просто! Днем – главная опасность не «существа», которые бояться света, а люди, которым тоже нужно выжить. Вам придется отыскать себе товарищей, так как без своей группы выжить будет очень и очень нелегко. Вы должны будете захватывать здания, оборонять их от «существ» и людей.

Локации

- В игре будет масса разнообразных мест, которые будут интересны игроку для исследования и путешествия. Размер карты будет около 256 км². У нас будут леса, деревни, поля и один большой город, в котором мы хотим сделать, так сказать, родные места для большинства украинцев.

Жанр и инновации

- Трудно выбрать жанр для такой игры. Все же я думаю, что мы попадаем под такие жанры как - Survival-horror, Survival MMOFPS. Игр в таком жанре можно посчитать на пальцах одной руки. Самыми известными будут DayZ и WarZ.

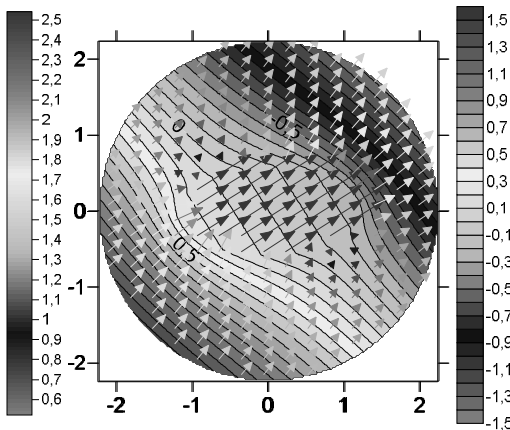
Керівник: Лобова В.В., викладач

РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧІ НЕЙМАНА ДЛЯ ОДНОЗВ'ЯЗНОЇ ОБЛАСТІ

Сирєєва В.А., студент; СумДУ, гр. ПМ-01

Задачею Неймана називають задачу про знаходження гармонічної функції в заданій області, якщо відома її поведінка на нескінченності та значення нормальної похідної на границі. До задач Неймана зводяться задачі фізики, механіки суцільного середовища та ін.

В даній роботі розглядається однозв'язна область та задані умови спряження полів на границі. Так як гармонічну функцію можна подати у вигляді реальної або уявної частини деякої аналітичної функції, то розв'язок задачі знаходимо методами функції комплексної змінної. Невідому функцію подаємо у вигляді інтегралу типу Коші, який містить невідому густину вздовж замкнутого контуру границі. Для знаходження останньої спочатку записуємо умови спряження полів у комплексній формі, а потім, виконуючи граничний перехід згідно з формулами Сохоцького-Племеля, отримуємо регулярне інтегральне рівняння другого роду. Розв'язок інтегрального рівняння знаходимо із використанням чисельного метода - метода механічних квадратур. Результати чисельних розрахунків подано у вигляді розподілу компонент потоку та потенціалу як вздовж границі області, так і в точках області.



Керівники: Шрамко Ю.В., ст. викл., Молдаванова Н.О.

НЕКОТОРЫЕ НЕСТАНДАРТНЫЕ ПРИЕМЫ ВЫЧИСЛЕНИЯ ИНТЕГРАЛОВ

Демченко С.Н., студент; СумДУ, гр. ЕМ-21

Науменко Р.С., студент; СумДУ, гр. ЕМ-21

Задача интегрирования рациональных функций $R(x)=P(x)/Q(x)$, где $P(x)$ и $Q(x)$ многочлены переменной x , рассматривалась Я.Бернулли в 18-м столетии. Основная проблема заключается в разложении знаменателя $Q(x)$ на неприводимые множители в поле вещественных чисел. В своей классической монографии Г. Х. Харди писал: «Решение проблемы (интегрирования) в случае рациональных функций, можно сказать, завершено; трудность, связанная с явным решением алгебраических уравнений – это не недостаточность знаний, а доказательство невозможностей ... мы всегда можем найти рациональную часть интеграла, и можем найти полный интеграл, если мы можем найти корни уравнения $Q(x)=0$.»

Интегральная формула Валлиса преобразование Ландена.

Рассмотрим интегральную формулу Валлиса:

$$I_n := \int_0^{2n-1} \cos^{2n} \varphi d\varphi = C_{2n}^n \frac{\pi}{2^{2n+1}}$$

Запишем интеграл I_n в виде : $I_n = \int_0^{\pi/2} \left(\frac{1 + \cos 2\phi}{2}\right) d\phi$

Преобразование Ландена $a > (a+b)/2$ и $b \rightarrow \sqrt{ab}$

$$\int_0^{\pi/2} \frac{d\theta}{\sqrt{a^2 \cos^2 \theta + b^2 \sin^2 \theta}}$$

Геометрический смысл того, что преобразования Ландена конвертируют данную рациональную функцию в ее прямой образ можно понять с помощью отображения Ньютона, ассоциированного с уравнением $z^2+1=0$. Эта интерпретация доказывает сходимости процесса.

Руководитель: Малютин К.Г., профессор

НЕ ЗА«ХМАРНІ» ТЕХНОЛОГІЇ

Лобов Є.С., *студент*; МК СумДУ, гр. 302-ок

У наш час комп'ютери, комп'ютерні технології та програмне забезпечення досить швидко розвиваються, стають потужнішими, кращими, але при цьому все дорожчими. Досить важко «встигати» за ними, бо концепція змінюється щоденно: вимоги до комп'ютерних потужностей зростають, а можливості пересічних користувачів, на жаль, зростають меншими темпами. Тому для задоволення потреб користувачів, для зниження їхніх витрат на програмне забезпечення та «залізо» можна використати хмаринні технології.

Хмаринні технології (в народі «облака») – це дуже сучасний та затребуваний напрям в сфері ІТ послуг, який передбачає надання користувачу віртуальних комп'ютерних ресурсів та потужностей за допомогою Інтернету з будь-якого пристрою, який має вихід до Всесвітньої павутини.

Початком розвитку сучасних хмаринних технологій вважають 2006 рік. 2010 рік став важливим для пересічних користувачів завдяки появі доступних хмаринних сервісів.

Сучасні хмаринні сервіси надають наступні послуги:

- Інфраструктура;
- Платформа;
- Програмне забезпечення.

Розглядаючи інфраструктуру як сервіс, виділяють наступні моделі «хмаринок»:

- Приватні;
- Публічні;
- Гібридні.

Відомими надавачами послуг є компанії Microsoft, Google, Apple.

Мабуть, більшість користувачів чула про поняття «хмаринні технології», але суть цього поняття розуміють не всі. Тим більше, лише одиниці розуміють як можна використати ці технології для власних цілей, та які можливості відкриваються перед користувачами.

Керівник: Лобова В.В., *викладач*

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОТЧЕТОВ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ НЕБОЛЬШИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Самойлов С.О., *студент*; СумГУ, гр. ИН-91

Бухгалтерская отчетность служит одним из важнейших источников информации об условиях и результатах деятельности организации, доступных различным группам пользователей.

Информацию, которая существует сейчас в бумажном виде, стараются перевести в электронный формат, так как это в разы увеличивает эффективность работы. Сегодня сдача отчетности в электронном виде привлекает все больше и больше бухгалтеров и руководителей компаний. Преимущество отчетов в электронном виде: экономия рабочего времени, защита информации при передаче по телекоммуникационным каналам связи, появляется возможность сдачи отчетности в любое время суток.

Электронные отчеты могут заполняться вручную или же автоматически. Ручное заполнение отчета подразумевает, что пользователь сам вводит все поля и расчеты. Автоматическое заполнение отчетов может намного упростить нашу жизнь. Такое заполнение отчетов происходит с помощью специальных программ – генераторов отчетов. Такие программы могут извлекать из разных баз данных информацию, классифицировать, делать определенные математические вычисления и на основе них уже формировать отчет в электронном виде.

Сегодня электронные отчеты генерируются в Microsoft Access, FastReport, CenturaReportBuilder. Они обладают такими недостатками как сложный интерфейс, изучение которого может занять много времени или же компании придется нанимать дополнительно специалиста. Отсутствие кроссплатформенности тоже значительно влияет на выбор программного обеспечения для работы. Преимущественно программы для генерации платные и нет возможности создать свой плагин, которые будет работать эффективнее, чем стандартный, который идет в поставку.

Создано новое программного обеспечения генерации отчета, где были учтены все приведенные недостатки. Было создано улучшенное решение для генерации отчетов – ReportGenerator.

Программа ReportGenerator позволяет работать в различных ОС, так как написана на java. Для работы на различных ОС достаточно установленного пакета `JavaRuntimeEnvironment`, необходимого для исполнения java-приложений. Преимуществом ReportGenerator перед другими генераторами отчетов является отсутствие платного программного обеспечения, которое идет в комплекте с предоставляемой программой. В отличие от других программ, улучшенное решение ReportGenerator имеет интуитивно понятный интерфейс, легкий в освоении. Реализован выбор способа генерации отчета: на основе шаблона или же автоматический на основе `sql`-запроса.

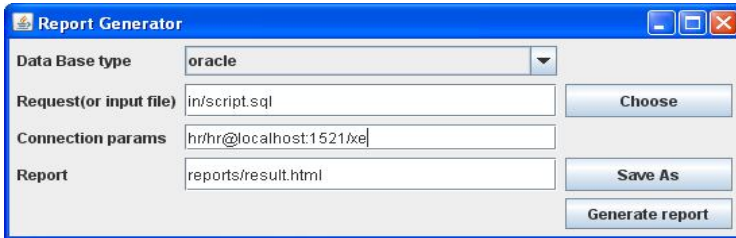


Рис. 1 Программа ReportGenerator

В отличие от других программ, в ReportGenerator настроена гибкая работа с плагинами. Для разработчиков достаточно реализовать интерфейс `IReport`, а затем в папке `plugins` в файле `plugins.xml` добавить такую строчку:

```
<plugin name="oracle">ua.sumy.plugins.JOracleReport</plugin>
```

Запускаем программу и в выпадающем списке напротив выбора типа базы данных мы увидим новый добавленный плагин.

ReportGenerator – это программное обеспечение для малых и средних организаций, которым не нужны большие платные программы с огромным количеством настроек. Нет необходимости нанимать специально обученного сотрудника для работы с генератором отчетов. Для создания отчета достаточно написать `sql`-запрос, указать шаблон отчета вручную или автоматически и запустить на выполнение.

Руководитель: Скаковская А.Н., *доцент*

3D-МОДЕЛЬ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА. ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ SOLIDWORKS В ТРИВИМІРНОМУ МОДЕЛЮВАННІ

Кудрявцев Р.С., Шепіль Є.А., студенти Машинобудівного коледжу
СумДУ, група 410-ік.

Під час вивчення дисципліни Системи Автоматизованого Проектування, я працював з конструкторським додатком SolidWorks і ознайомився з його функціональними можливостями. Завдяки широкому набору функцій, що підтримують всі етапи розробки – від побудови ескізу до відтворення тривимірної моделі – я створив анімований посібник (додаток) для дисциплін Інформатика та Архітектура комп'ютера з теми: «Зовнішній вигляд ПК і будова системного блоку» для першого курсу спеціальності.

Першим етапом роботи було створення ескізів елементів, з яких складається системний блок комп'ютера – корпуса, материнської плати, жорсткого диску, дисководів тощо, а також дрібних елементів, що входять до їх складу. Після цього для кожної з деталей була побудована тривимірна модель, причому деякі деталі були взяті зі стандартних бібліотек додатку SolidWorks 2013. Зовнішній вигляд готової моделі представлено на рис. 1.1.

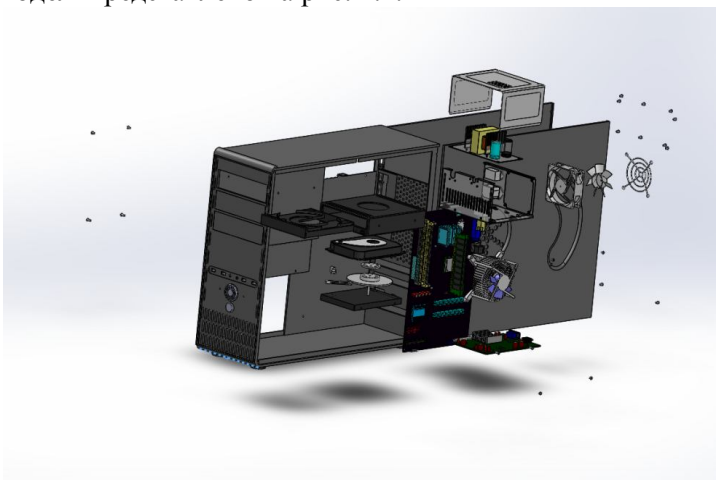


Рисунок 1.1 – Модель системного блоку.

Другий етап роботи представляв собою створення тривимірної анімованої моделі оточення системного блоку – комп'ютерний стіл з рухомими частинами та статична сцена з освітленням. Готова сцена представлена на рис. 1.2.



Рисунок 1.2 – Модель персонального комп'ютера.

Підчас роботи були використанні наступні можливості додатку та прийоми роботи:

- 1) Нові елементи створювались з використанням вкладки «Деталь» нового документу;
- 2) Спочатку були створені повністю визначені ескізи (з додаванням взаємозв'язків і розмірів) за допомогою інструменту *Ескіз*;
- 3) Потім були створені 3D-деталі системного блоку в натуральну величину за допомогою таких інструментів як, *Витягнути*, *Повернути*, *Витягнутий виріз*, *Скруглення* різних типів, *Оболонка*, *Перенос*, *Масиви* різних типів;
- 4) Далі готові елементи поєднувалися на новій вкладці «Збірка». Складна збірка створювалася методом знизу в гору.
- 5) Для презентації роботи були використанні додаткові модулі, такі як *Photo Works*, *SolidWorks Animator*.

Керівники проекту: Ровна А.В., *викладач*, Овсянко А. М., *викладач*.

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ДІАФАНТОВИХ РІВНЯНЬ

Опарій О.С., *студентка*; СумДУ, гр. СУ-21, міський центр НТТМ

У даній роботі розглядається застосування генетичного алгоритму до розв'язання діафантового рівняння першого порядку. Генетичні алгоритми є потужним обчислювальним засобом для різних оптимізаційних задач. Ці алгоритми застосовуються у найрізноманітніших галузях: економіці, фізиці, технічних науках і т.п.

Найпростіший варіант розв'язання діафантового рівняння – це простий перебір усіх можливих комбінацій. Але такий метод не є оптимальним. Генетичний алгоритм дозволяє знайти розв'язок за значно меншу кількість кроків.

Етапи розв'язання:

1. Ініціалізація – формування початкової популяції. Перші розв'язки (хромосоми) генерується випадковим чином. Чисельність популяції обирається користувачем самостійно.

2. Оцінювання пристосованості хромосом. Кожному рішенню ставиться у відповідність певне чисельне значення, яке залежить від його близькості до вірної відповіді. Ми знаходимо різницю згенерованих розв'язків та необхідної відповіді. Чим менша ця різниця – тим більш пристосованою є хромосома.

3. Відтворення. Обираються хромосоми, які мають високий рівень пристосованості. В результаті їх схрещення (комбінації генів) утворюються нащадки. Даний процес називається кросинговером. Нашадки піддаються мутаціям – спонтанним змінам генів. Мутації можуть і не приносити користі, але інколи вони дозволяють значно покращити результат.

4. Формування нової популяції. Якщо нове покоління містить рішення, яке дуже близьке до відповіді, то задача вирішена. У іншому випадку ми повертаємося до другого кроку і починаємо увесь процес з початку. Продовжуємо діяти таким чином до досягнення необхідного рішення.

Керівник: Москаленко О.І., *керівник наукової секції
«Математика»*

ВИКОРИСТАННЯ МАТРИЦЬ ДЛЯ ЗНАХОДЖЕННЯ ЧЛЕНІВ РЕКУРЕНТНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

Ханюков Р.Ю, *студент*; СумДУ, гр. ІН-21

У нашому житті ми часто стикаємося з рекурентними послідовностями (надалі просто послідовності). Це такі послідовності, у яких елементи обчислюються через попередні.

Кількість членів, від яких залежить наступний, називається порядком послідовності.

Прикладом послідовності першого порядку можна вважати арифметичну прогресію.

Найвідомішою послідовністю другого порядку є послідовність Фібоначчі, названа на честь італійського математика Леонардо Пізанського, де кожен наступний член обчислюється як сума двох попередніх. Прикладом задачі, для розв'язку якої необхідно обчислювати члени послідовності Фібоначчі є така: по сходам можна підійматися роблячи крок на одну чи дві вперед. Скількома способами можна досягти верху сходів?

Рекурентні формули бувають двох видів – лінійні та нелінійні. Загальний вигляд лінійної рекурентної формули такий:

$$F_n = a_1 F_{n-1} + a_2 F_{n-2} + \dots + a_k F_{n-k}, \quad (1)$$

де $a_1, a_2 \dots a_k$ – довільні цілі коефіцієнти.

Загального способу для швидкого обчислення членів послідовностей, що задані нелінійними формулами, ще не існує, а от для знаходження елементів послідовностей, що задані лінійними формулами, можна застосувати матричний метод.

В даній роботі цей метод показаний на прикладі обчислення членів послідовностей Фібоначчі, трібоначчі, розглянуто спосіб обчислення суми членів послідовності. Також зроблене узагальнення методу для знаходження елементів довільних лінійних послідовностей.

Спосіб дає можливість обчислити n -ий член послідовності за $\log_2 n$ дій у той час, як обчислюючи члени послідовно матимемо n дій. Різниця проявляється на великих значеннях n . Так наприклад для $n=1000000000$ (10^9) нам знадобиться лише 30 дій!

«БОЖЕСТВЕННЕ ПРОГРАМУВАННЯ»

Фарятьєв І.Ю. Бабич К.В., *студенти*; МК СумДУ, гр. 310-ік

- Чому в Бога вірить так багато людей?
- Тому що у створення світу, описане в Біблії повірити легше, ніж у пояснення того ж явища, з точки зору фізики

Нас оточує складний світ, який відкриває нам безліч можливостей та ставить перед нами багато запитань. З давніх-давен людей цікавили питання про створення світу. Вивчаючи об'єктно-орієнтоване програмування, ми зробили висновок: все, що нас оточує, занадто схоже, все працює за певними алгоритмами, певні закони описують усе, що відбувається, певні обмеження не дають зробити щось, що не передбачено. Якщо за допомогою програмування можна описати оточуючий світ, то чи можливо, що світ і є програмою, а ми лише об'єкти класу «Людина»?

Розглянемо людину з точки зору об'єктно-орієнтованого програмування. Кожна окрема людина має свої дані: стать, зовнішність, фізіологічні особливості тощо. У кожен об'єкт закладені методи, властиві класу «Людина». Вони складають основу, а разом з успадкованими методами від батьків, роблять можливим виконання певних дій і дають можливість для подальшого розвитку.

У свою чергу всі методи підпорядковуються трьом принципам ООП: наслідуванню (власне успадковування методів від попередніх поколінь), інкапсуляції (людина не знає всіх нюансів створення звуків, проте може спілкуватись з іншими за їх допомогою), поліморфізм (рухати руками можна будь-яким чином, але за певним алгоритмом можна малювати, грати на музичному інструменті, робити фізичні вправи тощо).

У підтвердження цієї теорії студентами Машколеджу СумДУ Фарятьєвим І.Ю. та Бабичем К.В. розроблена програма поведінки малюка. Як і дитина двох-трьох років вона може:

- переміщуватись квартирою, обираючи певне місце призначення і долаючи відстань найкоротшим шляхом;
- час від часу плакати, сміятись, бути голодною, їсти;
- знаходити нові предмети, запам'ятовувати їх назву, опис, призначення, а при знаходженні уже відомого об'єкта - використовувати його за призначенням, сповістити назву та опис.

Таким чином, використовуючи знання з об'єктно-орієнтованого програмування, можна стверджувати, що «Божественне програмування» досить схоже на земне. Для підтвердження був створений програмний продукт, що моделює поведінку трирічної дитини. І цілком можливо, що світ є програмою, а ми лише об'єкти класу «Людина»...

Керівники програмної розробки: Єгорова Г.О., Овсянко А.М., *викладачі*

ВІСІМ ФЕРЗІВ

Шевченко В.В., Сусик А.О., *студентки*, МК СумДУ, група 310-ік.

Головоломки є унікальними тренерами для розуму, саме завдяки цьому вони здобули великої популярності та широкого застосування. На їх розв'язок витрачається дуже багато часу – від декількох хвилин до декількох місяців, – але яку велику радість щоразу приносить успіх! Кожна головоломка потребує особливого підходу, тому перш за все вони розвивають кмітливість, логічне мислення і здатність думати нестандартно.

Класичною логічною головоломкою є задача «Вісім ферзів».

Суть завдання: розставити на стандартній 64-клітинній шаховій дошці 8 ферзів так, щоб жоден із них не знаходився під боєм іншого. Зазначимо, що ферзь може переміщуватися на будь-яку кількість полів вертикально, горизонтально і по діагоналі, а знаходячись на одному з центральних полів, ферзь може атакувати до 27 полів одночасно, в кутку – до 21 поля.

Вперше ця задача була поставлена німецьким шахістом М. Беццелем у 1848 році. До 1 червня 1850 року було знайдено 60 рішень, які опублікувалися у газеті “*Illustriert Zeitung*”. Саме після цього, Гаусс зацікавився даною задачею і знайшов 72 розв'язки, які відправив листом своєму другу астроному Шумахеру. А вже 21 вересня 1850 року в тій же газеті було опубліковано 92 набори рішень, що вважається скінченим числом позицій.

Хоча в ХХІ столітті задача «Вісім ферзів» не викликає такого ж інтересу як в минулих, схвильовані даною проблемою ми вирішили узяти її як тему для дослідження. Наша мета зацікавити любителів головоломок, тому створення невеличкої гри, пов'язаної з цим завданням саме і є незвичайним.

Вивчивши усі матеріали щодо досліджень цієї теми ми дещо змінили реалізацію і спростили суть. На початку гри з'являється

шахова дошка, на якій у першому рядку розташовуються усі вісім ферзів. Гравцеві необхідно лише розмістити їх згідно із самим завданням, використовуючи відповідні клавіші. Правильність розстановки можна перевірити натисканням спеціальної клавіші.

Сам алгоритм роботи програми дуже простий: спочатку визначається положення піктограм на ігровому полі, потім вони перекладаються у координати дошки. Далі йдуть безпосередньо 4 етапи роботи.

На першому з них ми перевіряємо масив що містить горизонтальну координату. Вона повинна бути унікальною. На другому - масив горизонтальних координат за тією ж умовою. За допомогою третього етапу перевіряється наявність ворожих ферзів по діагоналі паралельній до побічної діагоналі дошки. Якщо значення суми координат по горизонталі та вертикалі є унікальним для кожного ферзя то умова виконується. І зрештою четвертий етап передбачає перевірку по діагоналям паралельним до головної діагоналі дошки. Кожен елемент порівнюється з іншим за умовою, якщо різниця горизонтальних координат $2x$ точок рівна різниці вертикальних координат цих самих точок, то ферзі, що в них знаходяться є ворожими один до одного.

Якщо під час перевірок хоча б одна з умов не виконується, виводиться повідомлення про невідповідність, після чого гравець може змінювати положення ферзів та знову перевіряти результат

Якщо всі етапи перевірки повертають позитивний результат, виводиться повідомлення з привітанням. Зазначимо, що в будь-який момент гри можна переглянути правила керування фігурами або вийти із гри.

Таким чином, за допомогою нашої гри кожен зможе перевірити себе на кмітливість і вміння логічно мислити. Бажаємо успіху!

Керівники: Єгорова Г. О., Овсянко А. М.; викладачі

СИСТЕМИ, ЩО САМООРГАНІЗУЮТЬСЯ

Гречишкіна П.Б., *студент*; СумДУ, гр. ЕТ-21

Самоорганізація - це процес самовільного упорядкування системи, що спричинений узгодженою взаємодією її елементів. Розглянемо один з її типів - самоорганізацію дисипативних систем (дисипативна самоорганізація). Такі системи відкриті, мають необмежено велику кількість елементів і стаціонарний стан, у якому елементи взаємодіють хаотично.

До класичних прикладів дисипативної самоорганізації відносять, наприклад:

- Лазер (просторове упорядкування). Принцип роботи лазера - у індукованому випромінюванні. Тобто, система переходить зі спонтанного стану випромінювання фотонів із різними фазами, поляризацією і напрямками у стан впорядкований.
- Комірки Релея-Бенара (просторове упорядкування). У тонкому шарі в'язкої рідини при підігріванні знизу внаслідок дифузії при перевищенні критичного значення градієнту температури, утворюються комірки правильної гексагональної форми, всередині яких рідина підіймається, а по краях опускається утворюючи "грані". Таким чином, у даній системі керуючим параметром самоорганізації є саме градієнт температури.
- Реакція Белоусова-Жаботинського (просторово-часове упорядкування). Коливальні хімічні реакції, параметри яких (концентрації реагентів або кольору) змінюються періодично за умови дії ззовні деякого керуючого параметру самоорганізації.

Самоорганізація є поняттям дуже широким і виходить далеко за рамки синергетики. Окремо слід виділити континуальну самоорганізацію біологічних систем, тобто концепцію еволюційного каталізу, і консервативну самоорганізацію у супрамолекулярній хімії. Крім того самоорганізація проявляється у нетехнічних науках, зокрема в психології.

Таким чином самоорганізація має місце у різних складних системах на різних рівнях, що робить її поняттям універсальним.

Керівник: Ромбовський М.Ю., *ст. викладач*

Як же слід продовжувати чорним та білим? Щоб знайти відповідь на це питання, згадаємо співвідношення інтегральної активності.

Було виведено основне співвідношення інтегральної активності:

$$D=A(b)-A(n)$$

де D - різниця активності, $A(b)$ - інтегральна активність білих фігур, $A(n)$ - інтегральна активність чорних фігур.

Якщо тепер виявиться, що інтегральна активність білих вище, тобто $A(b) > A(n)$, або, що те ж саме, $D > 0$, то їхня позиція заслуговує переваги. Якщо, навпаки, $A(n) > A(b)$, або $D < 0$, то перевага на стороні чорних.

Домогтися вигідної різниці в активності D можна двома шляхами: нарощуючи активність своїх фігур $A(n)$ або обмежуючи активність суперника $A(b)$. У партії Псахис намагався реалізувати переважно перший шлях, але така вже зустрілася позиція, що сили білих активізувалися не менш швидко; тобто із зростанням $A(n)$ зростало $A(b)$, та так, що різниця в активності змінювалася швидше на користь білих.

Використовуючи графік, зручно сформулювати наступні загальні вимоги до дерева розрахунку:

1. Кожен варіант має обов'язково завершуватися оцінкою позиції, інакше ми не зможемо дати певної оцінки ходу-канату в цілому.
2. При розрахунку кожен варіант має розглядатися тільки один-два рази. Це кращий вихід від втоми і браку часу.
3. Щоб гілки дерева не утворювали багато варіантів. Число варіантів, що включаються до розгляду і глибина розрахунку повинні бути мінімальними. Як тільки виникне позиція, більш-менш зрозуміла для оцінки, рахунок повинен бути припинений.

Із цього випливає, що розрахунок варіантів є одним з найбільш важких елементів шахової гри.

Керівник: Білоус О.А., доцент

3D-МОДЕЛЬ ЛЕГКОГО ПОЗАШЛЯХОВИКА «БАГГІ» ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ SOLIDWORKS В ТРИВИМІРНОМУ МОДЕЛЮВАННІ

Брижахін Є.В., Гонтарев А. А., студенти Машинобудівного коледжу
СумДУ, група 410-ік.

На сьогодні тривимірне моделювання вважається перспективним напрямком роботи. Вважається, що запорукою успіху в сучасному промисловому виробництві є скорочення терміну виходу продукції на ринок і зниження собівартості. До числа найбільш ефективних технологій, що дозволяють досягти цих вимог, належать так названі CAD/CAM/CAE-системи (системи автоматизованого проектування, технологічної підготовки виробництва й інженерного аналізу).

Саме для проектування застосовують CAD-системи (computer-aided design – комп'ютерна підтримка проектування) призначені для рішення конструкторських завдань та оформлення конструкторської документації. Провідні тривимірні CAD-системи дозволяють реалізувати ідею наскрізного циклу підготовки й виробництва складних промислових виробів.

Додаток SolidWorks надає максимально широкі можливості в цьому напрямку. Під час вивчення дисципліни системи автоматизованого проектування нами була створена тривимірна модель легкого позашляховика на основі готових робочих креслень.

Передбачається в подальшому розробити повну модель баггі з усіма складовими частинами.

Розробка, представлена сьогодні, має наступні складові:

- корпус автомобіля (рама), на який монтуються інші частини;
- двигун (внутрішні складові знаходяться в розробці);
- задній міст (складається з корпусу, штоку, кріплень, фланців, втулок, підшпників, гальмівних дисків та самого гальма);
- амортизатори;
- колеса з усіма складовими частинами;
- крило авто з задніми фарами (кожна деталь була створена окремо);
- паливний бак;
- система керування (кермо, педалі газу, зчеплення та

гальмування);

- крісло;
- номер агрегату.

Зовнішній вигляд позашляховика представлено на рис. 1.

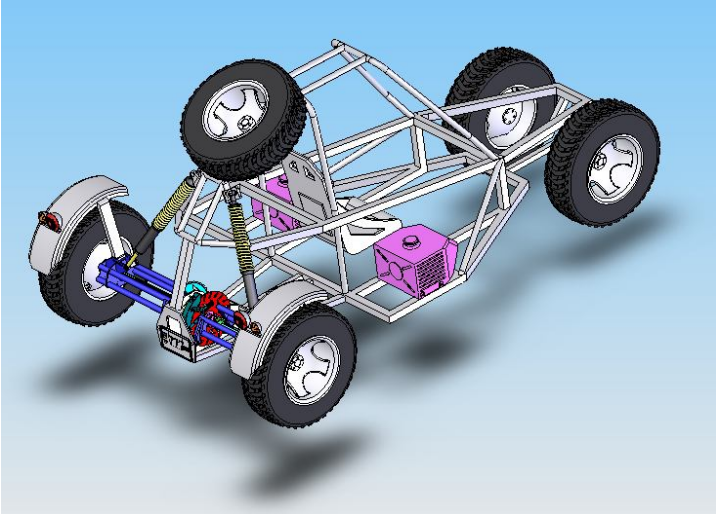


Рис. 1 – Зовнішній вигляд легкого позашляховика «баггі».

Кожна деталь розробки була створена окремо, без використання засобів стандартних бібліотек. Під час роботи були використані наступні прийоми:

- 1) Нові елементи створювались з використанням вкладки «Деталь» нового документу;
- 2) Спочатку були створені повністю визначені ескізи (з додаванням взаємозв'язків і розмірів) за допомогою інструменту *Ескіз*;
- 3) Потім були створена кожна деталь автівки за допомогою таких інструментів як, *Витягнути*, *Повернути*, *Витягнутий виріз*, *Скруглення* різних типів, *Оболонка*, *Перенос*, *Масиви* різних типів;
- 4) Далі готові елементи поєднувалися на новій вкладці «Збірка». Складна збірка створювалася методом знизу в гору.

Керівники проекту Ровна А.В., викладач, Овсянко А. М., викладач.

КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ СКЛАДАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ

Криводуб А. С., *студент*; СумДУ, гр. ІТс-23

Питання автоматизації складання розкладів занять ВНЗ завжди було і залишається актуальним. На даний момент часу ринок програмних продуктів пропонує великий вибір систем складання розкладу занять. При цьому більшість з них не є уніфікованим програмним продуктом. А в поєднанні з дуже високою вартістю, ВНЗ досить проблематично придбати подібну систему [1].

Задача складання розкладу занять при простій на перший погляд постановці є досить складною. При складанні навчального розкладу необхідно обов'язково враховувати цілий ряд умов і обмежень. Перш ніж приступити до розробки програмного продукту, необхідно чітко уявляти хід складання розкладу, вивчити існуючі взаємозв'язки між підрозділами навчального закладу, враховувати специфіку навчального процесу в конкретному ВНЗ [2].

З метою впорядкованого подання предметної області задачі складання автоматизованого розкладу занять, необхідно розробити концептуальну модель розглянутої системи. В результаті аналізу концептуальних вимог були визначені інформаційні об'єкти, задані необхідні властивості для кожного об'єкта, визначені обмеження, що накладаються на дані об'єкти, виявлені зв'язки між ними, типи зв'язків, а також характеристики інформаційних об'єктів, що входять в систему складання розкладу занять ВНЗ.

Інформаційними об'єктами є сутності, представлені у вигляді класу однотипних об'єктів, інформація про які повинна бути врахована в концептуальній моделі. Як сутності системи можна розглядати всіх учасників навчального процесу (викладачі, групи), дисципліни, аудиторний фонд закладу, співробітників навчальної частини і результуючий розклад занять [3].

Для однозначної ідентифікації екземпляра сутності були виділені атрибути сутностей, як ключові так і не ключові. Вони зберігають набори властивостей інформаційних об'єктів, що входять в систему. Також були враховані основні функціональні обов'язки, які виконує кожен об'єкт у навчальному процесі. Як результат, була розроблена концептуальна модель системи автоматизованого складання розкладу

ВНЗ, представлена на рисунку 1 (атрибути сутностей на діаграмі не показані). Яка є логічною схемою бази даних для системи, що проектується.

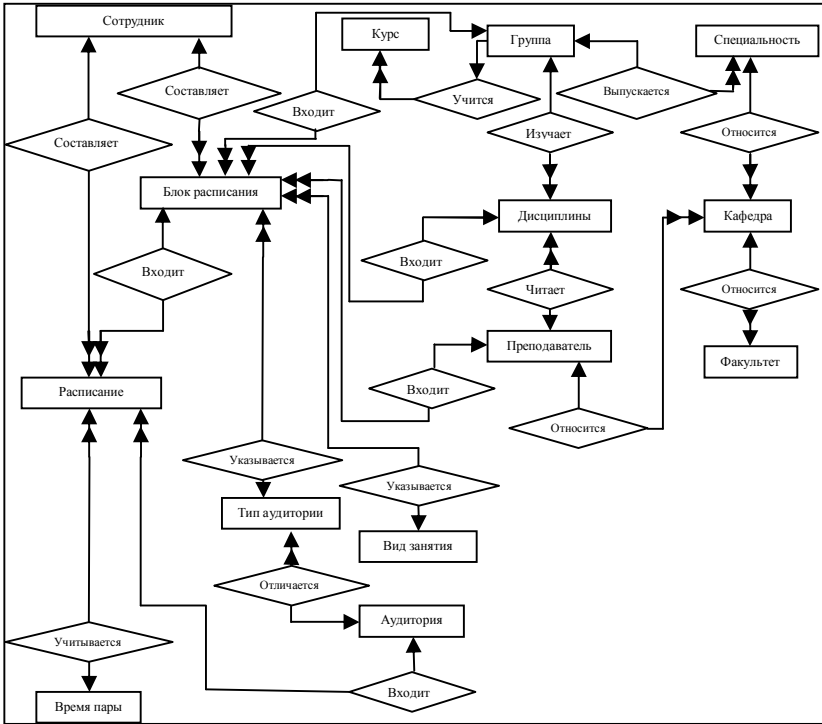


Рисунок 1 – Концептуальна модель системи складання автоматизованого розкладу занять

Керівник: Федотова Н.А., *ст.викладач*

1. Создание математической модели расписания в ВУЗе. - http://otherreferats.allbest.ru/programming/00147478_0.html.
2. Алгоритм и инструментальные средства построения расписаний учебных организаций сочетающий жадные стратегии и стратегии ограниченного перебора. Балаханов В.А. - <http://kursovaya.googlecode.com>
3. Введение в системы управления базами данных. - <http://podelise.ru/docs/index-118008-1.html>.

ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ З РОЗПОДІЛЕНОЮ ПАМ'ЯТТЮ

Лопандя М.В., *студент*; МК СумДУ, гр. 210-ік

Комп'ютерні технології розвиваються з кожним роком. Продуктивність обчислювальних систем зростає в рази. Для підвищення обчислювальної потужності системи розробники неодноразово використовували ідею збільшення кількості процесорів.

У 70-х роках 20 століття почалися розробки експериментальних багатопроесорних обчислювальних систем. В цих системах обмін даними здійснювався через матрицю комунікаційних каналів.

Застосування такого обладнання необхідно в безлічі напрямків фундаментальної науки та прикладних розрахунках. Потрібне застосування високопродуктивних обчислень для таких завдань, як моделювання фізичних процесів, рішення математичних рівнянь, розрахунки геологічних пластів, аеродинаміка та гідродинаміка, інженерні розрахунки, когнітивний аналіз і багатьох інших областей.

У наш час суперкомп'ютери розвиваються в чотирьох основних напрямках:

- векторно-конвеєрні суперкомп'ютери;
- SMP системи;
- MPP системи;
- кластерні системи.

Кластер - це група незалежних комп'ютерів, до якої можна отримати доступ як до єдиної системи. Кластери можуть бути призначені для вирішення однієї або кількох завдань.

Виділяють основні три види кластерів:

- Кластери високої готовності (high-availability clusters);
- кластери балансування навантаження (load-balancing clusters);
- обчислювальні кластери (compute clusters).

Позитивною рисою кластерів є те, що немає необхідності їх забезпечувати ніяким периферійним обладнанням, що значно знижує вартість системи.

Керівник: Лобова В.В., *викладач*

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ЗАМЕЧАТЕЛЬНОГО ПРЕДЕЛА

Матвійчук С.В., студент; СумДУ, гр. ІН-01

Один из первый результатов в изучении свойств числа e был получен, Дж. Ламбертом, который доказал иррациональность числа e . С. Эрмит доказал трансцендентность числа e , т.е., что число e не является корнем никакого полинома с целыми коэффициентами. Дж. Лиувиль и С. Бетти показали, что e^2 не является корнем никакого полинома второй степени.

Теорема 1 (Ламберт). Число e является иррациональным.

Теорема 2. Число e является квадратично-иррациональным.

Теорема 3. число e^2 является квадратично-иррациональным, т.е. не существует полинома $P(x) = ax^4 + bx^2 + c$, где $a, b, c \in \mathbf{Z}$, $a \neq 0$, такого что, $P(e) = 0$.

Рассмотри теперь более общую теорему.

Теорема 4 (Эрмит). Число e является трансцендентным, т.е. не является корнем никакого полинома с целыми коэффициентами.

Доказательство. Приведем только поэтапную схему доказательства.

1) Пусть $P(x)$ – произвольный полином степени n . Определим функцию $I(t)$ равенством:

$$I(t) = \int_0^t e^{t-u} f(u) du.$$

Пусть $P(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_nx^n$. Определим

$$P^*(x) = |a_0| + |a_1|x + \dots + |a_n|x^n.$$

Можно показать, что

$$|I(t)| \leq |t| P^*(|t|) e^{|t|}.$$

2) Предположим, что $G(x) = b_0 + b_1x + \dots + b_r x^r$ – полином с целыми коэффициентами и $b_0 \neq 0$, такой, что $G(e) = 0$. Определим

$$P(x) = x^{p-1}(x-1)^p(x-2)^p \dots (x-r)^p,$$

и рассмотрим выражение

$$J = b_0 I(0) + b_1 I(1) + \dots + b_r I(r),$$

где $I(t)$ определяется с помощью полинома P по правилу, рассмотренному в пункте 1). Заметим что степень p равна $n = (r + 1)p - 1$. Тогда

$$\begin{aligned} J &= \sum_{k=0}^r b_k I(k) = \sum_{k=0}^r b_k \left(e^k \sum_{j=0}^n P^{(j)}(0) - \sum_{j=0}^n P^{(j)}(k) \right) \\ &= \left(\sum_{j=0}^n P^{(j)}(0) \right) g(e) - \sum_{k=0}^r \sum_{j=0}^n b_k P^{(j)}(k) = - \sum_{k=0}^r \sum_{j=0}^n b_k P^{(j)}(k). \end{aligned}$$

Полином P имеет корень порядка $p-1$ в точке $x=0$, следовательно, $P^{(j)}(0) = 0$, для $0 \leq j \leq p-2$. Аналогично, $P^{(j)}(k) = 0$, для $0 \leq j \leq p-1$, отсюда получаем

$$J = -b_0 P^{(p-1)}(0) - b_0 \sum_{j=p}^n P^{(j)}(0) + \sum_{k=1}^r b_k \sum_{j=p}^n P^{(j)}(k).$$

3) Каждый член, за исключением первого, в последнем равенстве делится на $p!$. Первый член делится на $(p-1)!$.

4) Число J делится на $(p-1)!$ и $J \neq 0$, так как не делится на $p!$.

Следовательно, $|J| \geq (p-1)!$. Отсюда получаем

$$|J| = \sum_{k=0}^r |b_k| k P^*(k) e^k.$$

Отсюда получаем: $|J| \leq ca^p$, где $a = (2r)^{r+1}$, а c – постоянная, независящая от p . Последнее неравенство невозможно для больших p .

Руководитель: Малютин К.Г., профессор

ТРАЕКТОРІЯ ПОЛЬОТУ ФУТБОЛЬНОГО М'ЯЧА ПІСЛЯ УДАРУ

Шулумей А.В., *студент*; СумДУ, гр. І-13

Справжні вболівальники напевно пам'ятають штрафний удар бразильця Роберто Карлоса на турнірі у Франції влітку 1997 року. М'яч був встановлений приблизно в 30 м від воріт суперників, ближче до правого краю поля. Після удару Карлоса м'яч полетів далеко в праву сторону, облетів «стінку» в метрі від неї і змусив пригнути голову подаючого м'ячі хлопчика. Після цього дивним чином м'яч повернув вліво і влетів у верхній правий кут воріт.

Як пояснити цей трюк з точки зору фізики?

Розглянемо м'яч, який обертається навколо осі, перпендикулярної потоку повітря навколо м'яча.

На м'яч, що обертається в повітрі, діють дві сили: підйомна сила і сила опору. Припустимо, що швидкість м'яча становить 25-30 м/с, а швидкість обертання - 8-10 об/с. Тоді підйомна сила виявляється рівною приблизно 3,5 Н. Оскільки згідно з правилами ФІФА маса м'яча повинна бути рівною 410-450 г, його прискорення становить 8 м/с^2 . А так як м'яч за секунду пролетить 30 метрів, то підйомна сила може змусити його відхилитися на цілих 4 м від звичайної прямої лінії. У результаті повільно летючий футбольний м'яч піддається впливу відносно високої сили гальмування. Але якщо вдарити по м'ячу досить швидко, щоб повітряний потік увійшов в турбулентний режим, гальмуюча сила буде незначною.

Якщо вдарити м'яч настільки сильно, що над його поверхнею утворюється турбулентність, сила тертя залишиться невеликий і м'яч полетить. Якщо потрібно закрутити м'яч, йому потрібно надати обертання за допомогою удару по віддаленій від центру точці. Це легше зробити в суху погоду, але і можна і в дощ. Траєкторія м'яча максимально скривиться, коли він сповільниться і перейде в режим ламінарного потоку. Тому необхідно довго відпрацьовувати штрафні удари з тим, щоб цей перехід відбувався в потрібному місці - наприклад, відразу після того, як м'яч пролетів «стінку».

Керівник: Ромбовський М.Ю., *ст. викладач*



Біофізика

УЛЬТРАСОНОГРАФІЯ. УЛЬТРАЗВУКОВА ДІАГНОСТИКА

Термус Ю.О., *студентка*; СумДУ, гр. ЛС-213

Вперше ультразвукове дослідження (УЗД) було проведено в 1942 р., його застосували в ветеринарній медицині для визначення підшкірної жирової клітковини у поросят.

УЗД – це один із провідних діагностичних методів дослідження тканин та органів людського організму. Важливою віхою в розвитку ультразвуку було автоматично відтворюване сонографічне відображення або оперативне відображення. Методика сканування дозволяє лікарю отримати миттєвий обернений зв'язок, що є важливим засобом створення ультразвукового відображення.

Ультрасонографія є методом неінвазійної медичної візуалізації. Ультразвукові хвилі відбиваються від поверхонь внутрішніх органів і створюють луна-сигнали. Ці сигнали сприймаються датчиком і перетворюються в електричні імпульси, що обробляються за допомогою комп'ютера і лікар може побачити на моніторі зображення тканин та органів. Фізична основа УЗ методів діагностики – реєстрація за допомогою радіоелектронної апаратури УЗ хвиль, відбитих від межі розділу середовищ з різною акустичною густиною. Існують наступні види УЗД: одновимірна, двовимірна, тривимірна ехографія; УЗД в М-режимі і доплєграфія. М-режим – це графічне зображення руху стінок серця і клапанів з часом. Цей метод дозволяє оцінити розміри серця і його окремих структур, наявність рідини в перикарді, стан клапанів серця, гемодинаміку судин.

На сьогодні ультразвукова діагностика застосовується в усіх сферах медицини. За її допомогою проводяться дослідження серця, печінки, нирок, щитоподібної залози, статевих органів. Важливе значення цей метод має в акушерстві та гінекології для підтвердження вагітності та моніторингу розвитку плоду, дозволяє виявити вроджені аномалії, наприклад, енцефаліт.

Сучасні методи УЗ дослідження безпечні для нашого організму, оскільки для його проведення не використовується випромінювання і не потрібно вводити в організм будь-які речовини.

Керівник: Захарова В.М., *ст. викладач*

КРИОМЕДИЦИНА

Шпетная Е.В., *студентка*, Сум ДУ гр. ЛС-209

Криомедицина - это наука, изучающая влияние низких температур на живые организмы.

К криомедицине относится и криотерапия – лечение холодом, физ. процедура лечебное воздействие которой основано на переохлаждении рецепторного слоя кожи до температуры -2°C .

В данной работе рассматривается влияние низких температур на организм человека, исследование степени охлаждения.

Выделяют следующие основные исследования в области криомедицины:

1. Адаптация к холоду живых организмов;
2. Криоконсервация и сохранение органов, тканей, эмбрионов для трансплантации, которые сохраняются в криопротекторах с использованием специальных веществ, защищающих органы во время замораживания и размораживания;
3. Исследование метода обезвоживания фармацевтических препаратов;
4. Криохирургия - использование криогенных жидкостей для разрушения тканей.

Действие холода – устраняет боль, уменьшает воспалительный отёк, повышает капиллярный кровоток, устраняет мышечный спазм. Холод является лечебным средством, останавливает кровотечение, ускоряет заживление, обладает свойством омолаживать весь организм и помогает бороться с лишним весом.

Криотерапии позитивно помогает при стрессе, депрессии, синдроме хронической усталости, мигрени, нарушении сна, бронхиальной астме.

Однако при бактериальных и вирусных инфекций, клаустрофобии, эпилепсии, раке, острой форме заболевания печени, мочевыводящих путей, дыхательных путей, заболевании сердца, повышенном давлении могут возникнуть побочные эффекты:

В криомедицине, в основном, используются установки так называемые криокамеры (криосауны) в которых человек в течении трёх минут окутывается морозным паром при помощи жидкого азота,

который смешивается с атмосферным воздухом и эта охлаждающая смесь создаёт низкую температуру. Внутри камеры из специальных щелей поступает не просто холодный, а морозный воздух при температуре -140°C .

Так же ведутся учёными исследования с криоконсервированием людей, замораживанием и размораживанием человеческого организма с сохранением жизнеспособности. При помощи метода криоконсервирования сохраняют стволовые клетки, а ими в будущем можно будет лечить многие не излечимые на сегодня заболевания в том числе и старость.

Используется такой метод как крионика - практика сохранения тела или мозга человека с помощью глубокого охлаждения. Понимание реакций организма на охлаждение невозможно без использования и понимания основных законов термодинамики. Использование холодных процедур основывается на 4 началах термодинамики:

1. Согласно закона Эткинса энергия сохраняется. Подразумевается то, что энергия – это способность совершать работу.
2. Горячие тела охлаждаются, а холодные не становятся сами по себе тёплыми.
3. Отражает свойства вещества при очень низких температурах: утверждает невозможность охлаждения вещества до абсолютного нуля.
4. Энтропия - температура тела человека определяется при помощи энтропии – превращение химической энергии в тепловую и теплопередачу в окружающую среду.

В 1972 году в Украине был создан первый в мире научно-исследовательский Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, который и на данный момент занимается фундаментальными и прикладными вопросами криобиологии. На сегодня это Институт клеточной терапии.

Использование низких температур и холода (оказывает освежающие, улучшающие реакции на организм, ускоряет обмен веществ, снижает теплопередачу) позволяет расширить возможности современной медицины, а также открывает новые перспективные направления, ранее невозможные.

Руководитель: Коваль В.В., *ст. преподаватель*

ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФІЯ – ФІЗИЧНИЙ МЕТОД ДІАГНОСТИКИ

Мороз В.О., студентка; СумДУ, гр. ЛС-213

Розвиток медицини безпосередньо пов'язаний з розвитком фізики, техніки, комп'ютерних технологій. Фізика озброює медичних працівників знаннями фізичних методів діагностики захворювань та лікування хворих.

Метод електрокардіографії (ЕКГ) ґрунтується на фізичних принципах і явищах, адже наш організм працює за законами фізики. ЕКГ – це метод графічної реєстрації біопотенціалів, що виникають в серцевому м'язі під час його скорочення. Під час збудження серця змінюються фізико-хімічні властивості клітин, що приводить до виникнення різниці потенціалів і електричного струму.

Для вимірювання різниці потенціалів між будь-якими двома точками серця можна прикласти до нього електроди безпосередньо, але такий прямий метод не використовується. Різниця потенціалів вимірюється на поверхні тіла, а вся сукупність клітин досліджуваного органу представляється як модель еквівалентного генератора, який створює такий же електричний потенціал на поверхні тіла, як і даний орган (серце). В результаті можна отримати залежність електричного потенціалу від часу – електрокардіограму. Це дослідження можна проводити в трьох стандартних відведеннях, в шести або в дванадцяти відведеннях. ЕКГ – це низка зубців, які відображають процеси збудження та спокою в різних частинах серця.

Для отримання інформації про просторову орієнтацію дипольного моменту серця використовують метод електрокардіовекторграфії (ЕКВГ).

ЕКГ дозволяє діагностувати ряд захворювань: тахи- і брадикардію, різні види аритмій, знайти джерело їх виникнення, порушення проведення і їх локалізацію, пороки серця, інфаркт міокарда та інші, а також виявити дію на організм факторів хімічної природи – ядів і хімічних препаратів.

Керівник: Захарова В.М., *ст. викладач*

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕМБРАН

Перешивайло О.И., *студентка*; СумГУ, гр. ЛС-211

Биологическая мембрана – важный структурный компонент клетки, который ограничивает содержимое клетки от внешней среды. На первый взгляд кажется, что функциональный механизм плазмолеммы очень простой: барьерно-рецепторно-транспортный, но это не так. Эти механизмы основаны на ряде физических законов и свойств.

Барьерная функция обеспечивает регулируемый (проницаемость мембраны для определенных веществ), пассивный (диффузия) и активный (с помощью ферментов) обмен веществ клетки с внешней средой. Рецепторная функция мембраны обеспечивает мембранные процессы: зрительные, механические, акустические, обонятельные, химические и другие. Транспортная функция обеспечивает транспорт мелких и макромолекул как в клетку, так и из клетки.

На данный момент действует жидкостно-мозаичная модель строения мембраны за Сингером и Никольсоном.

Биологическая мембрана - электрический конденсатор, емкость которого равна $0,5-1,3 \text{ мкФ} \cdot \text{см}^{-2}$. Пластины проводников конденсатора образуют электролиты внеклеточного и цитоплазматических растворов, которые разделены диэлектриком – двойным слоем (бислоем) липидов. Для того, чтобы найти толщину мембраны (4-13 нм), можно использовать формулу емкости плоского конденсатора. Большая площадь мембран играет большое значение в жизнедеятельности биообъектов.

Удельное электрическое сопротивление мембраны составляет $10^2-10^5 \text{ Ом} \cdot \text{см}^2$; показатель преломления 1,55. Мембраны имеют высокую прочность на разрыв, устойчивость и гибкость. Плотность липидного бислоя 800 кг/м^3 ; модуль упругости $0,45 \text{ Па}$. Жидкокристаллическое состояние мембраны характеризуется поверхностным натяжением $0,03-3 \text{ мН} \cdot \text{м}^{-1}$.

Электронный микроскоп позволяет рассмотреть разные участки строения биологических мембран.

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

ДІЯ ВІБРАЦІЇ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Коломієць О. О., *студентка*, Сум ДУ гр. ЛС-209

Вібрація —сприймається організмом людини, як струс і викликана машинами, коливанням твердих тіл, спорудами, частинами апаратів.

В даній роботі розглядається як саме впливає вібрація на організм людини в залежності від частоти коливань, проблеми які можуть виникнути при дії різних вібрацій і шляхи вирішення цих проблем.

Тіло людини має власні частоти коливань і тому воно є складною коливальною системою, а зміни які виникають в людському організмі пов'язані з частотними характеристиками вібрації. За біодинамічною відповіддю організма людини на дію вібрації розрізняють низькочастотну (до 30 Гц) та високочастотну (вище 30 Гц) вібрації.

Безпосередню вібрація впливає на всі органи і системи людського організму, але найбільше страждають такі системи, як: нервова, травна, опорно-рухова (виникають деформації суглобів, що в подальшому призводять до інвалідності). Також внаслідок тривалого впливу вібрації може розвинути професійне захворювання – вібраційну хвороба.

Виділяють локальну і загальну вібрацію. Локальна вібрація виникає внаслідок коливань ручних інструментів. Через загальну вібрацію страждає все тіло, так як коливання передаються від механізмів через підлогу, сидіння. Найнебезпечнішу частоту загальної вібрації вважають 6–9 Гц, (частота власних коливань внутрішніх органів). Небезпечна частота для серця, грудної клітки, живота дорівнює – 5 Гц, для голови – 20 Гц.

До найбільш поширених засобів боротьби з дією шкідливих вібрацій можна віднести:

1. Зниження частоти вібрації в джерелах їх виникнень:
 - збільшення точності опрацювання деталей;
 - поліпшення технологічного процесу;
 - покращення балансування.
2. Збільшення жорсткості системи:
 - застосування пружинних віброізоляторів;
 - застосування віброізолюючих прокладок;
 - носіння спеціального взуття на високій пружній підшві;
 - використання в роботі віброізолюючих рукавичок.

Використання всіх цих методів значно знижує дію шкідливої вібрації на організм.

Керівник: Коваль В.В., *ст. викладач*

ПРИМЕНЕНИЕ ЯМР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРПОВИДНО-КЛЕТОЧНОЙ АНЕМИИ

Хатаулина Деревянченко Е., *студентка*; СумГУ, гр. ЛС – 225

На сегодняшний день наука достигла больших успехов благодаря развитию технологии, но существуют заболевания, которые до сих пор неизлечимы и остаются загадкой для ученых и врачей. Большинство из них – наследственные заболевания. Они вызваны мутациями в ДНК, что приводит к нарушениям в структуре и функционировании отдельных генов, что и передается по наследству через гаметы.

Несмотря на трудности, которые возникают при диагностировании и лечении этих болезней, наука не перестает искать возможные выходы из лабиринта человеческого организма. Примером такой постоянной и усердной работы есть работы по изучению серповидно-клеточной анемии. В здоровом организме человека гемоглобин эритроцитов связывается с кислородом и распространяет его по всем клеткам. Мутации в гене Р-цепи на хромосоме 11 приводит к замещению в 6-м положении глутаминовой кислоты валином, что ведет к образованию гемоглобина S, который имеет более плотную структуру по сравнению с нормальным гемоглобином. При изменении структуры белка-гемоглобина, эритроцит принимает серповидную форму, что способствует увеличению вязкости, которая замедляет кровоток и поэтому возникает сгусток крови в капиллярах, что вызывает закупоривание кровеносных сосудов. Нарушение процессов гликолиза порождает снижение уровня АТФ и другие изменения в жизненном цикле эритроцитов, которые ведут к повышению их аутогемолиза. Таким образом, создаются патологические последствия ригидности и серповидности эритроцитов.

В наше время серповидно-клеточная анемия неизлечима. Чтобы найти способ ее лечения, нужно знать причину и патогенез заболевания. С этой целью недавно начали использовать ядерно-магнитный резонанс, что позволит установить момент полимеризации гемоглобина S и найти химический компонент, который смог бы остановить этот процесс.

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

КРИОТЕРАПІЯ

Перешивайло А.И, *студента*; СумГУ, гр. ЛД-211

Криотерапія - це лікування холодом, метод оздоровлення і омоложення організму. Появлення цього методу стало проривом в області медицини. Криотерапія дуже зручна. Так обща криотерапія, базується на самодіагностиці, коли організм сам вибирає і направляє дію холоду в ту область, де є порушення, надає сприятливий вплив на весь покрив шкіри і впливає на центральну нервову систему. При локальній криотерапія, при якій використовуються спеціальні переносні апарати і криопакети, що дуже актуально для надання неотложної медичної допомоги.

Криопакети не накладають безпосередньо на шкіру, для уникнення обмороження підкладають паперову або льняну підстилку, також враховується тиск на шкірний покрив, в разі порізу криопакета і витіку його на шкіру, склад одразу ж кристаллізується, тому це місце потрібно негайно промити водою. Альтернативним заміном криопакетів є лід.

При загальній криотерапії використовуються криокамери – це судина або окреме приміщення, де створюються екстремально низькі температури (від -120°C до -170°C). Обов'язково перед загальною криотерапією проводиться перевірка реакції організму на холод «ледяна проба».

Криотерапія дозволила зробити великий крок в розвитку різних напрямків медицини. Так популярно в ХХІ ст. стало криоконсервація – це зберігання живих біологічних об'єктів при дуже низьких температурах з можливістю подальшого разморожування і відновлення життєвих здатностей. Існують спеціальні заклади, де все це зберігається - криобанки.

В хірургії виникла навіть новий напрям – криохірургія, коли з допомогою холоду заморожують злоякісні утворення і інше.

Активно застосовується і в косметології – криосауни, які практично не мають побічних ефектів.

Руководитель: Коваль В.В., *ст. преподаватель*

РАК. СУЧАСНА ДІАГНОСТИКА. НОВІТНЄ ЛІКУВАННЯ

Семенчук О.В, *студентка*; СумДУ, гр. ЛС-207

Експериментальні методи лікування раку - це новітні і не до кінця вивчені методи, які знаходяться на стадії початкових клінічних досліджень та експериментів, ще не схвалені ВООЗ, а також часто недостатньо або зовсім не вивчені їх механізми дії та ефективність на ракові клітини і пухлини.

У даній роботі розглядалися інноваційні способи лікування раку. Вони різноманітні і залежать від ряду факторів, таких як тип, локалізація і ступінь розвитку хвороби, загальний стан пацієнта. Дія препаратів спрямована або на знищення і витіснення ракових клітин, або на позбавлення клітин сигналів клітинного поділу, що в кінцевому підсумку призводить до смерті, або до стимуляції захисних сил самого організму.

На даний час є велика кількість методів експериментального лікування, найбільш перспективними з них є наступні.

Радіочастотна абляція (Мірча) є інвазивною процедурою, яка використовує електричні імпульси для нагріву зонда, який поміщається в пухлину. Зонд може бути один прямий або паличкоподібної структури; або може бути порожнистий стрижень, який містить дещо менше проводів.

Променева терапія (або радіотерапія) є одним з перспективних методів, який використовується для скорочення пухлин. У якості випромінювання використовують високоенергетичні електромагнітні хвилі, які орієнтовані на ракову пухлину. Електромагнітне випромінювання призводить до пошкоджень в клітинах, викликає руйнування нормального протікання клітинних процесів, а також запобігає поділу клітин, що в кінцевому підсумку спричиняє відмирання клітин.

Найголовнішим недоліком променевої терапії є те, що

випромінювання, яке використовується під час процедури, впливає не тільки на ракові клітини а й на здорові клітини, які знаходяться поряд з раковими.

Кріотерапія або метод кріодеструкції. Цей метод базується на використанні низьких температур, що дозволяє вбивати пухлинні клітини.

Для процедури використовують зонд, що містить всередині себе рідину за дуже низькою температурою. Рідину наносять на поверхню, що оброблюють, і пухлина заморожується.

Кріотерапія може бути виконана під час відкритої (повністю інвазивні) операції або зонд може бути ведений через шкіру.

Найбільш перспективними є методики боротьби з раковими захворюваннями за допомогою наночастинок. Одну таку методику розробляє група вчених з Х'юстону, США. У якості наночастинок використовують так звані наногільзи з частинками золота. Ці елементи здатні самостійно виявляти вогнище пухлини і знищувати його. Кровоносні судини в тканинах, що оточують пухлину, досить крихкі, тому якщо ввести розчин з наночастинками в організм, в кінцевому підсумку вони згрупуються навколо пухлини. Потім за допомогою лазера, що працює в діапазоні, близькому до інфрачервоного, викликається процес плазменного резонансу, в ході якого виділяється тепло, що знищує хворі клітини.

На даний момент не існує постійно-ефективних методів лікування раку. Тому у сучасному світі створення високоефективних ліків від раку і злоякісних пухлин є однією з головних завдань людства.

Керівник: Коваль В.В., *ст. викладач*

1. <http://znaimo.com.ua>
2. <http://www.medinfo.ru/>
3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

СЛУХ ЯК ОДИН З ГОЛОВНИХ ЗНАЧУЩИХ ОРГАНІВ ЧУТТЯ ЛЮДИНИ

Гончаренко М., *студентка*; СумДУ, гр. ЛС-207

Слух - здатність сприймати звуки, можливість отримувати інформацію про навколишнє середовище та здатність з ним спілкуватися. Вуха представляють собою складний за будовою орган, який і відповідає за здатність сприймати звукові хвилі повітря і перетворювати їх в "звуки" в нашому мозку. Правильне їх функціонування багато в чому визначають наше ставлення до навколишнього світу. Здатність людини чути щось або не чути впливає майже на всі аспекти її життя.

Профілактика, діагностування та лікування найбільш ефективне, коли є чітке розуміння будови та призначення відповідних елементів вуха.

1. Зовнішнє вухо відповідає за реєстрацію звукових хвиль та направлення їх у слуховий прохід.

2. Середнє вухо, яке являє собою заповнену повітрям камеру, з'єднану євстахієвої трубою з назальним і горловим проходами. Основне призначення якої вирівнювання звукового тиску по обидві сторони від барабанної перетинки. Звукові хвилі, джерелом яких є барабанна перетинка, передаються до овального віконця внутрішнього вуха за допомогою ланцюжку слухових кісточок (молоточок, ковадло, стремінець), які прикріплені до неї.

3. Внутрішнє вухо, згорнуто спіраллю і називається равликом. Воно складається з 20 000 мікроскопічних сенсорних клітин, так званих волосків. Волоскові клітини по різному реагують на різні частоти. Звукові хвилі, потрапляючи в равлик, викликають коливання рідини і утворюються звуки.

Хочеться зазначити, що як і сліпота, зниження слуху (глухота і приглухуватість) – серйозні соціальні проблеми. Люди з вадами слуху перестають спілкуватися, замикаються у собі. А глузування та сміх оточуючих ще більше віддаляє цих людей від суспільства.

Керівник: Коваль В.В., *ст. викладач*

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВИБРАЦИИ НА ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА

Мисюра И.А., *студентка*; СумГУ, гр. ЛС-212

Вибрации – это колебания и волны, которые распространяются в окружающей среде и воздействуют на организм человека.

В настоящее время в связи с развитием бытовой техники мы можем испытать действие вибраций в домашних условиях при работе с миксером, перфоратором, пылесосом, стиральной машиной. Каменщики, металлурги, токари, водители транспортных средств, строители, мойщики машин испытывают вибрации на работе. Идя по улицам города, человек получает вибрации от мимо проезжаемого транспорта, строительства домов или ремонта дорог.

Действие вибрации на тело человека приводит к нарушениям в таких системах организма как опорно-двигательная, вестибулярная; сосудистая, центральная и периферическая нервная системы, мышечные ткани, суставы.

Кратковременное действие вибрации носит функциональный характер, а длительное воздействие вызывает вибрационную болезнь, которая приводит к возникновению таких заболеваний, как гипертония, ангиоспазмы периферических и глубоких сосудов, тендовагиниты, периартриты, хронический гастрит, полиневриты, церебрастения, а также легкое поражение мягких тканей пальцев рук и ног.

Вибрационная болезнь характеризуется множеством синдромов, одни из которых поддаются лечению, а другие ведут к потере работоспособности и требуют постоянной медицинской помощи.

В настоящее время существует много препаратов и способов по лечению заболеваний, вызванных вибрацией: физиотерапевтические процедуры, отдых в санаторно-курортных учреждениях, медикаментозное лечение, которое включает болеутоляющие, сосудорасширяющие препараты.

Существующие меры безопасности регламентируются санитарной службой (ГОСТ 12.010-75 и ГОСТ 12.4.024-76).

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

ФІЗИКА В МОЛЕКУЛЯРНІЙ КУЛІНАРІЇ

Воробйова М., Воробйова П., *студентки*, СумДУ., гр.ЕМ-21

Молекулярна кулінарія - це розділ кулінарної науки, основним завданням якого є вивчення фізико-хімічних процесів які відбуваються під час приготування їжі. Тобто це кулінарія, в основу якої покладений принцип «головне не самі продукти, а ті хімічні складові з яких вони складаються».

Метою роботи було ознайомлення з таким нововведенням, як молекулярна кулінарія, та з'ясування чи насправді знання фізики є невід'ємною частиною не тільки при створенні та експлуатації технічних приладів, а й при приготуванні нашої їжі.

Засновниками сучасної молекулярної кулінарії вважають Бертло, Тіс та Ніколас Курті які перетворили рідину в піну чи желе, надавши їм смак справжніх продуктів.

Основою молекулярної кулінарії є те, що не тільки в основі різних продуктів, а й при приготуванні між різними продуктами, фруктами та овочами (шоколад, лакриця, ікра..) існують багато нестандартних молекулярних зв'язків, і якщо їх вивчити та дослідити, то вони дають фундамент для приготування нових поживних харчових і навіть неймовірних міксів.

Тобто смак рідкого та дорогого продукту, можна отримати за допомогою змішування більш доступних та дешевших продуктів, лише вилучивши з них спільні молекулярні зв'язки. Цей підхід дає можливість отримання різноманітних продуктів харчування з доступних дешевих елементів. А отримання якісних та доступних продуктів харчування – це задача не лише окремих держав, але й всього людства. Саме тому ця тематика є актуальною.

Однак проблема швидкого розповсюдження такої кулінарії полягає ще й в тому, що для приготування таких страв використовується рідкий азот та дуже складне та специфічне обладнання: інфрачервоні спектрометри, аналізатори на основі ядерного магнітного резонансу та вакуумні установи.

Не дивлячись на складності можна вважати, що молекулярна кулінарія – «кухня майбутнього»!

Керівник: Коваль В. В., *ст. викладач*

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Семич О.Б., Опарій О.С., *студенти*; СумДУ, гр. СУ-21

Електромагнітне випромінювання — це випромінювання заряджених частинок вільним електромагнітним полем. Джерелами такого випромінювання є радіолокаційні станції, пристрої стільникового та інших типів радіозв'язку, комп'ютери, високовольні мережі електропередачі тощо.

На сьогоднішній день, завдяки швидкому розвитку науково-технічного прогресу, ми маємо можливість користуватися мобільними телефонами, комп'ютерами, Інтернетом та іншими приладами, які роблять наше життя легшим та зручнішим. Але з іншого боку таке перебування під впливом електромагнітних полів не може не впливати на наше здоров'я.

Так, електромагнітні випромінювання негативно впливають на здоров'я людини. Від цього випромінювання страждає насамперед нервова й серцево-судинна системи, виникає перевтома, головний біль, порушується сон, знижується точність рухів. Електромагнітне випромінювання викликає зміни тиску в крові, артеріальну гіпертонію або гіпотонію.

Повного захисту від такого виду випромінювань не існує, особливо для пересічних громадян. Вони можуть навіть не знати, що знаходяться під шкідливим впливом ЕМВ. Хоча для груп підвищеного ризику існує система заходів, спрямованих на зменшення шкідливого впливу ЕМВ.

Засоби захисту від ЕМВ бувають колективні та індивідуальні. Колективні можна поділити на технічні, організаційні, та лікувально-профілактичні.

Одним із найефективніших технічних засобів захисту від електромагнітного випромінювання радіочастотного діапазону, є екранування. Екрани зазвичай виготовляють із металу з великою електричною провідністю, у вигляді листів або сіток, які заземлюють. Екрани відбивають енергію випромінювання, а також поглинають її і відводять в землю.

ФІЗИКА СЛУХУ

Швидун А.М., *студентка*; СумДУ, гр. ЛС-209

Світ, який нас оточує, можна назвати світом звуків. Тому ми повинні знати, як ми чуємо і наскільки важливо берегти слух від надмірного впливу зовнішніх подразників. З усієї слухової системи для розгляду фізики слуху виділяють три основні частини: зовнішнє, середнє і внутрішнє вухо. Зовнішнє та середнє вухо відносяться до звукопровідної системи. Звукосприймаючою системою є внутрішнє вухо.

Основними складовими елементами зовнішнього вуха є вушна раковина і зовнішній слуховий прохід.

Основною частиною середнього вуха є барабанна порожнина, яка знаходиться в скроневій кістці. В ній знаходяться три слухові кісточки: молоточок, коваделко і стремінце, основне завдання яких: передача звукових коливань із зовнішнього вуха у внутрішнє, одночасно посилюючи їх.

Слухові кісточки представлені ланцюжком, які передають коливання. Середнє вухо заповнене повітрям і містить три маленькі кісточки, рукоятка молоточка тісно зрослася з барабанною перетинкою, головка молоточка з'єднана з коваделком, а та, своїм довгим відростком - із стремінцем. Основа стремінця закриває вікно присінка, з'єднуючись, таким чином, з внутрішнім вухом.

Слухові кісточки, які підсилюють звукові вібрації і передають далі, у заповнене рідиною внутрішнє вухо, де розташована завитка. Вібрація збуджує крихітні чутливі волоски, які створюють нервові імпульси, що надходять по слуховому нерву в мозок.

Таким чином, у внутрішньому вусі простежується певний функціональний ланцюг: коливання мембрани овального вікна - коливання пери лімфи - складні коливання основної мембрани - подразнення волоскових клітин (рецептори кортієва органу) - генерація електричного сигналу.

Отже, злагоджена робота всіх компонентів вуха є запорукою гарного слуху.

Керівник: Коваль В.В., *ст. викладач*

ДИЕЛЕКТРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН

Брижатова Т.В., *студентка*; СумДУ, гр. ЛС-208

Коли ми характеризуємо живі тканини, то варто враховувати, що вони є композиційним середовищем, коли одні структурні елементи можуть бути провідниками, інші діелектриками, а деякі – напівпровідниками. Біологічні тканини та мембрани їх клітин мають діелектричні властивості. Діелектричні властивості живих тканин визначаються біоструктурами, які за значенням дипольних моментів поділяють на три групи:

- внутрішньоклітинні органоїди, які мають максимальне значення дипольного моменту;
- цитопlasма та мембрани, які мають біологічно активні полярні макромолекули;
- молекули води та розчинені в ній різноманітні неорганічні речовини.

Дипольні моменти змінюються за будь-яких, навіть незначних перебудовах структурних речовин, тому дослідження динаміки діелектричної проникності дають можливість виявляти найменші зміни, які відбуваються на молекулярному рівні. На підставі експериментів при кімнатній температурі були одержані наступні значення діелектричної проникності для різних біотканин:

- кров ($\epsilon=85$),
- сіра речовина мозку ($\epsilon=85$),
- біла речовина мозку ($\epsilon=90$),
- зоровий нерв ($\epsilon=89$).

Фосфоліпідна частина мембрани має діелектричну проникність 2-2,2, в гідрофільній частині $\epsilon=10-20$. При зміні зовнішніх умов (дія іонізуючого випромінювання, нагрівання) діелектрики можуть проводити електричний струм. У змінному полі діелектрична проникність біологічних тканин, зменшується при збільшенні частоти зовнішнього поля. Різні значення діелектричної проникності нормальних і патологічних тканин та середовищ в постійному та змінному електричному полях можна використовувати з діагностичною метою.

Керівник: Захарова В.М., *ст. викладач*

ПРИМЕНЕНИЕ КРИОТЕРАПИИ В СПОРТЕ

Шамрай А.В., студента; СумДУ, гр. ЛС-210

Организация и планирование тренировочного процесса, а также подготовка спортсменов высокого уровня наиболее часто осложняется в связи с получением спортивных травм, особенно острого и хронического характера. Снятие боли в первые секунды после получения травмы, снижение негативных последствий, особенно от специфических спортивных травм, присущих отдельным видам спорта, остается очень актуально.

Лечебное применение криотерапии в спорте имеет множество положительных примеров, на основании которых можно рассчитывать на быстрое проникновение этой методики не только в любительский, но и профессиональный спорт.

Основным и наиболее эффективным свойством криотерапии является способность снимать боль – быстро и надолго, а также понижать скованность суставов. Через 5-7 минут после воздействия холода наступает обезболивание, эффект длится приблизительно 6-8 часов.

Но кроме эффективного снятия боли, существуют и другие результаты криотерапии, которые вызывают большой интерес со стороны спортивных врачей и тренеров.

Применение криотерапии в различных областях показало, что воздействие холодом оказывает на организм неспецифическое действие. Применение криотерапии позволяет корректировать состояния систем организма. Например, криотерапию применяют для лечения аллергии и иммунодефицитов. В результате проведения лечебных процедур активность иммунной системы сдвигается в нормальную сторону. Можно сказать, что воздействие криотерапии вызывает в организме человека процесс коррекции, при котором обнаруживаются и исключаются отклонения от физиологической нормы.

Учитывая результаты, полученные при лечебном применении криотерапии, воздействие холодом обеспечивает: выброс "гормонов радости", нормализацию обменных процессов в организме, нормализацию иммунной системы, ускорение регенеративных процессов.

Исходя из выше сказанного, можно наметить перспективность применения криотерапии в спорте.

Руководитель: Коваль В.В., ст. преподаватель

СОНЯЧНІ БАТАРЕЇ З ХЛОРОФІЛУ БАКТЕРІЙ

Салогуб А.О., студент; СумДУ, гр. ЕЛ-21

Дослідниками Массачусетського технологічного інституту (США) (Андреас Мершин та інші) створено сонячну батарею на основі хлорофілу ціанобактерії *Thermosynechococcus elongates* [1]. Вони експериментально виділили світлочутливі молекули зелених бактерій, що допомагають організмам надзвичайно ефективно переробляти сонячне світло в хімічну енергію. Ці бактерії використовують енергію світла для переробки сполук сірки або заліза, подібно до того, як рослини використовують сонячне світло у фотосинтезі. У зелених бактеріях кожен новий фотон світла перерозподіляється між невеликим набором хромосом, розподілених в організмі хаотично і тому його енергія використовується швидко і ефективно.

Андреас Мершин використав ідею «зеленої» батареї та знайшов спосіб екстракції (витягування) з рослинної маси задіяні у фотосинтезі молекули, що називаються фотосистемами I (PS-I), у якій хлорофіл перетворює фотони в потік електронів [1]. Раніше для виділення молекул PS-I застосовувалися центрифуги. Команда А. Мершина запропонувала альтернативу – недорогі мембрани. Далі PS-I молекули упорядковуються та розподіляються на декількох шарах скла, який попередньо покривають нанодротиками з оксиду цинку та губкою з оксиду титану. Причому простір між шарами скла ще й заповнюють електролітом, що містить іони кобальту. Тобто дослідники шар кремнію, що зазвичай є основою сонячної батареї, замінили на суспензію перехідних молекул.

Під дією звичайного сонячного світла такі системи показали напругу холостого ходу в 0,5 В, питому потужність 81 мВт на квадратний сантиметр і щільність фотоструму в 362 мА/см². А це, як говорять самі дослідники «у 10 тисяч разів вище, ніж у будь-якому показаному раніше експерименті, заснованому на природних фото системах». Фотосистеми є важливими компонентами комплексів, що відповідають за фотосинтез в рослинах і синьо-зелених водоростях. Вони складаються з декількох варіацій хлорофілу і супутніх молекул – протеїнів, ліпідів і коензимів. Загальне число молекул в такому наборі – до двох сотень, а то й більше.

Вище описані системи мають непогані перспективи, але мають лише 0,1% коефіцієнта корисної дії. Цей показник є дуже невисоким. Сам винахідник каже «для того щоб забезпечити енергією всього один світловий діод, необхідно обклеїти ось такими батареями весь будинок, але і тоді їх ефективність повинна бути на рівні 1-2%». Та все ж це є важливим кроком на шляху масового впровадження сонячної енергетики нового типу. Крім того «виготовлення цих «зелених» батарейок має низьку собівартість» [1].

Слід відзначити, що розробка зеленої батареї розпочалася вісім років тому молекулярними біологами на чолі Шугуаном Чжаном. Вони мали деякі проблеми, які змогла перебороти команда А. Мершина. По-перше для виготовлення батареї Ш. Чжана потрібні були дорогі хімічні речовини та сучасне обладнання лабораторії, а тепер для їх створення достатньо опалого листа або скошеної трави та недорогих хімічних реактивів. Другою проблемою була довготривала стабілізація витягнутих з рослин молекулярних комплексів через те, що поза клітинами PS-I існує недовго. Але команда Мершина розробила набір поверхнево активних пептидів, здатних обволікати систему PS-I, зберігаючи її на великий термін. І, нарешті, головна перешкода полягала в тому, що фотосистема ушкоджувалася від ультрафіолетового випромінювання. Його вдалося подолати в ході вирішення іншого завдання – підвищення ефективності збору світла. Комплекси PS-I А. Мершін з колегами висівали не на гладкій підкладці, а на поверхні з величезною ефективною площею (як поверхня мильної піни). Причому це не тільки дозволило помітно збільшити число молекул хлорофілу, які сприймають світло, але і частково захистили комплекси PS-I від ультрафіолетових променів. А ще титанова наногубка і цинкові нанодротинки зіграли роль каркаса і виконали функцію перенесення електронів. На PS-I покладалося завдання збору світла, його засвоєння і розділення зарядів, аналогічно тому, як це відбувається в клітинах.

Керівник: Лисенко О.В., *доцент*

1. Mershin, K. Matsumoto, L. Kaiser, et al, Scientific Reports 2, 234 (2012).

ФІЗИЧНИЙ МЕТОД ЛІКУВАННЯ – ЕЛЕКТРОСОН

Луценко Я.Ю., *студентка*; СумДУ, гр. ЛС-209

Електросон – це фізичний метод лікування за допомогою низькочастотних струмів, які впливають на центральну нервову систему (ц.н.с.) і призводять до сну.

Фізичні характеристики імпульсного струму:

- форма імпульсів – прямокутна,
- тривалість – 0,2-2 мс,
- частота – 10-150 Гц,
- сила струму до 10 мА,
- напруга 50-80 В.

Фізична основа дії цього методу полягає у зміні біоелектричної активності мозку, тобто відбувається ефект охоронного гальмування в ц.н.с. – сон з одночасною стимуляцією мозку.

Імпульсний струм діє, як слабкий подразник на кору головного мозку і підкіркові утворення людини. Він проникає в мозок пацієнта, поширюється по ходу судин, досягаючи гіпоталамуса і ретикулярної формації, що викликає відновлення емоційної, гуморальної та вегетативної рівноваги. Електросон знижує підвищений артеріальний тиск і збільшений вміст холестерину та глюкози в крові, зменшує головний і серцевий біль, нормалізує секрецію шлунка і тому може ліквідувати розумову та фізичну втому, поліпшити самопочуття і настрої хворого, підвищити працездатність.

Показаннями до використання методики електросону є наступні: артеріальна гіпертензія, ішемічна хвороба серця, неврози, нейродерміт, черепно-мозкові травми, атеросклероз, облітеруючий ендартеріїт, вегетативна дистонія, бронхіальна астма, енурез, вібраційна хвороба, токсикози вагітних, виразкова хвороба, алкогольна залежність, певні форми шизофренії.

Електросон займає важливе місце у лікуванні різних груп захворювань, тому його використання буде й надалі вдосконалюватись у практичній медицині, оскільки змінюється технічна база і створюються нові прилади для цієї методики фізіотерапії.

Керівник: Захарова В.М., *ст. викладач*

ЭРГОМЕТРИЯ – ФИЗИЧЕСКИЙ МЕТОД ДИАГНОСТИКИ МЫШЦ

Зубко В.В., *студентка*; СумГУ, гр. ЛС-209

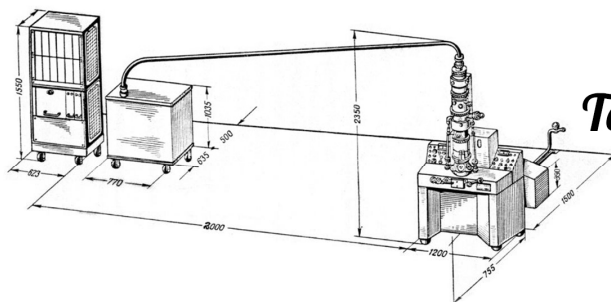
Эргометрия – это совокупность диагностических методов, благодаря которым измеряется выполняемая человеком физическая работа и оценивается уровень работоспособности. Прямые методы эргометрии основаны на прямом определении работы, которую может выполнить человек с помощью различных нагрузок. Это необходимо для оценки состояния здоровья спортсменов, летчиков, военнослужащих и др. Широко распространены также косвенные методы, такие как гарвардский степ-тест, степ-эргометрия, не прямое определение максимального потребления кислорода (МПК).

Работа, совершаемая мышцами при выполнении активных движений, связана с перемещением частей тела. Это динамическая работа. Из опыта известно, что сохранение неподвижной позы вызывает утомление, т.к. вследствие биоактивности мышц у человека наблюдается физиологический тремор – статическая работа. Для измерения работоспособности мышц и изменений в работе организма применяются четыре вида эргометрии: без использования специальных приспособлений; на «бегущей дорожке» — тредбане (тредмиле); с применением разновысоких ступенек; на велоэргометрах.

В кардиологии эргометрию используют для определения функциональных резервов сердца и реакции сердечной мышцы на нагрузку.

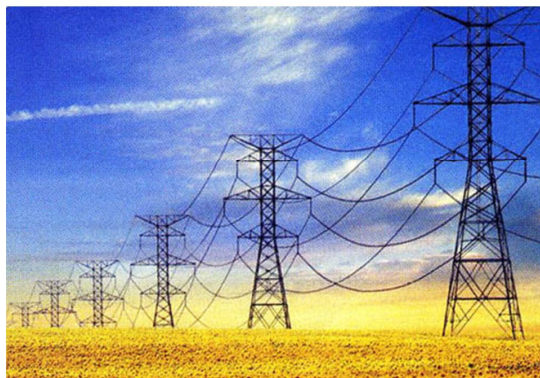
Пробы с физической нагрузкой позволяют выявить скрытую коронарную недостаточность и ишемическую болезнь сердца, аритмию, нарушение электропроводимости и ритма сердечной мышцы. Пациентам, которые перенесли инфаркт миокарда, назначают реабилитационные мероприятия, чтобы поддержать и улучшить достигнутый уровень коронарных сосудов. Они включают в себя лечебные тренировки на велоэргометре или на бегущей дорожке. Эргометрия – физический метод, который позволяет дать дозированную, правильно подобранную нагрузку пациенту.

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



*Техническая
физика*

Транспорт



Энергетика

СИСТЕМА ПОЛНОГО ПРИВОДА TERRAIN RESPONSE

Христославенко Н.В., *студентка*; СумДУ, гр. ЕМ-11

На сьогоднішній день, автомобілі з повним приводом отримують все більше розповсюдження, стають все більш популярними. Актуальність розвитку повноприводних автомобілів полягає в тому, що автомобілі з системою повного приводу мають більшу безпеку, завдяки адаптації автомобіля до дорожніх умов. Однією з кращих за характеристиками і показателями системою повного приводу на даний момент є система повного приводу Terrain Response, яка встановлюється на автомобілях компанії Land Rover і є їх фирмовою розробкою.

Головним перевагою даної системи є можливість гнучкого і різноманітного змінення налаштувань автомобіля, щоб адаптувати транспортне засіб до будь-якого дорожнього покриття, і тим самим полегшити управління автомобілем, незалежно від дорожніх умов.

При виборі водителем відповідного дорожнього покриття електронний блок управління системою, на основі інтелектуальної програми, надсилає блокам системи сигнали, на основі яких змінюються режими роботи: трансмісії, протитупової і антиблокувальної систем, висота пневмопідвіски і інших параметрів машини. Також відбувається повідомлення водія про необхідність змінення або внесення корекцій у управління, наприклад, необхідність увімкнути понижену серію передач.

Використання Terrain Response дозволяє в більшій мірі реалізовувати можливості автомобіля на відповідному виді дорожнього покриття, покращити проходимость, дозволяє водієлю краще концентруватися на дорозі, що в свою чергу полегшує управління автомобілем і робить його більш безпечним і комфортним.

Руководитель: Коваль В.В., *ст. преподаватель*

ЛИТТЯ. ЛИВАРНЕ ВИРОБНИЦТВО В НАШОМУ ЖИТТІ

Ківіт М.В., Самсоненко Т.Ю., *студентки*; СумДУ, гр. МТ-11

Ливарне виробництво відоме в нашому житті, тому що завдяки йому люди мають змогу з металу виготовити потрібний виріб. Одержувати виливки різної форми (від декількох грамів до сотень тонн), простої та складної форми з чавуну, сталі, сплавів міді, алюмінію, цинку, магнію.

Лиття – це найбільш простий, не тільки швидкий і не дорогий але й економічний промисловий спосіб отримання складних заготовок геометричної форми.

Найдавнішою ливарною технологією лиття було виробництво дзвонів. Технологія бронзових дзвонів описана ченцем Теофілом.

Згодом поширилися плавка сталей, чавунів. Почали виготовляти пінокерамічні фільтри, призначені для фільтрації різних марок сталей, від вуглецевих до нержавіючих. Основним компонентом фільтрів є діоксин цирконію, стабілізований оксидом магнію. Це ідеальний компонент для виготовлення пінокерамічні фільтрів. Ці фільтри володіють високою термостійкістю, що дозволяє застосовувати їх для фільтрації стали.

Почали застосовувати порошковий концентрат для забарвлення газифікованих моделей, сталевих, чавунних, для виливків кольорових металів та сплавів. Застосовується на власному виробництві.

Сучасне життя призвело до винаходу дуже цікавих та різноманітних варіантів застосування лиття.

3D- принтери, на яких печатають заготовку для деталі різними способами.

Лазерне спікання - при цьому лазер випалює в порошок з легко сплавного пластику, шар за шаром, контур майбутньої деталі.

Ламінування - деталь створюється з великої кількості шарів робочого матеріалу, які поступово накладаються один на одного і склеюються, при цьому лазер вирізує в кожному контур перетину майбутньої деталі.

В основі будь якого з них лежить принцип пошарового створення об'єкта.

ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Павлюк М.А. ученик ЗОШ №8, воспитанник городского Центра
НТТМ

Нелин А.М. ученик ЗОШ №15, воспитанник городского Центра
НТТМ

Человек ещё в глубокой древности изготавливал различные музыкальные инструменты. Примерно двести лет назад мастера по изготовлению музыкальных инструментов достигли вершины своего мастерства. До наших дней дожили замечательные скрипки Страдивари, Гварнери, Амати, поражающие нас красотой и силой звука.

Очень интересные возможности создания различных тембров звучания открываются в электромузыкальных инструментах (ЭМИ). Основа этих инструментов—электрические генераторы, взявшие на себя роль струн. Электромузыкальные инструменты разделяются на одноголосные и многоголосные.

В одноголосном ЭМИ в каждый момент времени может звучать только одна нота, мелодия формируется из последовательных звуков. В многоголосном ЭМИ имеются несколько генераторов, поэтому появляется возможность брать аккорды, т.е. одновременное звучание нескольких нот.

Первым электронным музыкальным инструментом был терменвокс, который изобрёл и построил молодой петроградский физик Лев Термен, и совершил много гастрольных поездок по стране и миру.

В настоящее время с появлением компьютерной техники появляются беспредельные возможности конструирования электроинструментов, и в ближайшее время следует ожидать создания новых ЭМИ.

Руководитель: Щеглов С.В., руководитель кружка
«Радиоэлектронное конструирование»
городского Центра НТТМ.

ЭЛЕКТРОННАЯ ШАРМАНКА

Коротков Э., ученик лицея-интерната
«Кадетский корпус», воспитанник городского Центра
НТТМ

Шарманку можно считать прародителем современных записывающих и воспроизводящих звуковых устройств. Появилось она в Италии почти 300 лет назад. Достаточно было покрутить приделанную сбоку ручку, как раздавалась музыка. Чаще всего звучала популярная тогда мелодия – «Шарман Катарин», от названия этой песенки и произошло название инструмента – шарманка.

Устройство её было довольно простое, программный барабан, связанный с ручкой, управляет открыванием отверстий в звуковых трубках. Эти трубки звучат последовательно в определённом порядке под действием потока воздуха, исходящего из мехов.

Автор предлагает вниманию электронный аналог шарманки, в действие он приводится вращением ручки генератора переменного тока, в качестве которого использован шаговый двигатель от дисководов компьютера. Далее переменное напряжение выпрямляется и питает микросхему УМС 8-8, в которой запрограммированы восемь различных мелодий. Схемы подключения микросхемы стандартная, используется кварцевый резонатор 32168 КГц, необходимый для получения тактовых импульсов 1 сек. Смена мелодий производится нажатием кнопки, при этом меняется уровень напряжения на соответствующих контактах микросхемы.

Игрушка может быть использована по прямому назначению – развлечению детей, а также иллюстрировать возможности радиоэлектроники на занятиях кружка.

Руководитель: Щеглов С.В., руководитель кружка
«Радиоэлектронное конструирование»
городского Центра НТТМ.

ЗВУК НА БУМАГЕ

Рустанович Е.Л., студент машинобудівного коледжа СумДУ,
воспитанник городского Центра НТТМ.

Существует несколько систем записи звука—магнитная, электромеханическая, оптическая и т.д.

В частности, оптическая до недавнего времени применялась в кино, а возникла в 30-е годы прошлого века.

В кинотехнике звук записывался на киноплёнке в виде штриховой полосы. Этот участок плёнки просвечивался лампочкой через микрообъектив, а далее световой поток попадал на фотоэлемент, При демонстрации фильма происходила модуляция светового потока и соответственно, электрического тока в цепи громкоговорителя. Радиолюбители предложили видоизменить систему, то есть штрихи наносить на непрозрачную основу—белую бумагу, которая скручивалась в рулон в виде ленты либо принимала форму диска.

Теперь звук можно было записывать обыкновенным пером и тушью. При стабильной скорости протягивания ленты можно рассчитать количество колебаний в секунду, т.е. получить любую музыкальную ноту, составить любую мелодию, при этом, изменяя форму штрихов, можно варьировать тембр, получая самое необычное звучание.

В настоящее время в связи с появлением компьютеров возобновился интерес к электронно-графическому способу «конструирования» звука.

При помощи специальной программы можно наносить на ленту штрихи, получая фантастические звуки и придавать новое звучание старым мелодиям.

Руководитель: Щеглов С.В.,руководитель кружка
«Радиоэлектронное конструирование»
городского Центра НТТМ.

УСИЛЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ ЗВУКОВЫХ ЧАСТОТ

Пикулицкий А. С., ученик ССШ №10, воспитанник городского
Центра НТТМ

Издавна человек хотел усилить свой голос или повысить громкость музыкальных инструментов, для этого применялись различные рупоры или использовались специальные приемы при строительстве зданий, которые обеспечивали направленное движение звуковых волн.

Существуют также пневматические устройства, в которых поток воздуха модулируется при помощи мембраны и тем самым создает громкое воспроизведение различных звуков. Однако они вносили искажение формы звуковых волн, т. к. модулирующие устройства имели нелинейные характеристики.

С появлением усилителей электрических колебаний появилась возможность качественного усиления звука, но при этом потребовалось преобразование звуковых колебаний в электрические, а также преобразование электрических колебаний в колебания воздуха.

Вначале в усилителях использовались радиолампы, затем транзисторы, микросхемы, но все они подразделяются на три основные группы:

- класс А
- класс Б
- класс АВ, которые подробно рассматриваются в данной работе.

В качестве примера автор изготовил демонстрационный макет простого стереоусилителя на интегральных микросхемах К174УН14, в работе приводится принципиальная схема, основные характеристики.

Этот макет использовался на занятиях кружка «Радиоэлектронное конструирование» при изучении соответственных тем программы.

Руководитель: Щеглов С.В., руководитель кружка
«Радиоэлектронное конструирование»
городского Центра НТТМ.

ФОНАРЬ-ГЕНЕРАТОР

Фесенко Я., ученик ССШ №10, воспитанник городского Центра НТТМ

Как известно, в электрических фонарях в качестве источника тока применяются гальванические элементы и аккумуляторы.

Наряду с достоинствами, у химических источников тока имеются определенные недостатки.

В частности, аккумуляторы требуют периодической подзарядки, а гальванические элементы, обладающие небольшой ёмкостью, надо часто менять, к тому же в результате химического разложения этих элементов образуются вещества, вызывающие коррозию деталей фонаря.

Имеются случаи, например, при использовании фонарей в комплектах аварийного запаса и т.д., когда предметы первой необходимости долгое время находятся на складах без применения, но в любой момент могут быть востребованы и готовы к действию.

Автор предлагает в таких случаях использовать изготовленный им фонарь-генератор.

Устройство представляет собой генератор переменного тока (в данном случае использовался шаговый двигатель от дисководов компьютера), соединённый с платой, на которой находится схема стабилизации. В состав схемы входит выпрямитель-умножитель напряжения, конденсатор очень большой ёмкости (ионистор), стабилитрон и сверхъяркий светодиод белого свечения.

При вращении ручки генератора в течении 1 минуты светодиод горит ярко около 20 сек, а затем интенсивность света уменьшается, после чего свечение остаётся заметным длительное время.

Возможно, такой фонарь окажется полезным туристам, рыболовам и путешественникам.

Руководитель: Щеглов С.В., руководитель кружка
«Радиоэлектронное конструирование»
городского Центра НТТМ.

ЭЛЕКТРОННО-МЕХАНИЧЕСКАЯ МЫШЕЛОВКА

Вальков А.В., ученик ЗОШ №6, воспитанник городского Центра НТТМ

Одним из древнейших изобретений человечества является мышеловка, поскольку эти существа живут рядом с людьми и наносят ощутимый вред. Существует множество хитроумных механических устройств для уничтожения и отлова мышей, однако простые устройства ненадёжны, обладают невысокой чувствительностью, и поэтому часто приманка оказывается съеденной, а мышеловка не срабатывает.

Сегодня элементная база радиоэлектроники позволяет создать простые и очень надёжные средства отлова грызунов в квартире. Автор предлагает один из возможных вариантов современной мышеловки, причем мышь остаётся живой и невредимой, что соответствует требованиям защитников природы.

Устройство представляет собой металлическую коробку размером 130*90*70 мм с вертикальной дверцей, которая фиксируется в верхнем положении подпружиненным штифтом, который в свою очередь связан с малогабаритным электродвигателем отрезком капроновой лески. Основой электрической схемы является фотореле с оптопарой лампа накаливания – фотодиод. В исходном состоянии приманка находится в световом промежутке и закрывает поток света от лампочки. Как только приманка сдвигается с места, свет попадает на фотодиод, фотореле срабатывает и включает электродвигатель, дверца под действием силы тяжести падает, закрывая вход в коробку, а штифт разрывает цепь питания двигателя.

В кружке «Радиоэлектронного конструирования» было изготовлено несколько таких мышеловок, которые надёжно работают до настоящего времени.

Руководитель: Щеглов С.В., руководитель кружка
«Радиоэлектронное конструирование»
городского Центра НТТМ.

ПРО МОЖЛИВІСТЬ ОДНОДРОТОВОЇ ПЕРЕДАЧІ ЕНЕРГІЇ

Кочубей О.В., *студент*; СумДУ, гр. ЕЛ-23

Однопровідна передача електроенергії базується на ідеях Н.Тесла, який запропонував використовувати два резонансні контури, які працюють в режимі резонансу напруги, та однопровідну лінію між контурами. Однопровідна лінія є напрямним каналом, уздовж якого рухається електромагнітна енергія. Енергія йде не по дроту, а уздовж дроту, він працює як хвилевід. Провід в цій системі використовується як напрямна, а тому метал з якого виготовлений провідник і товщина перерізу ролі не грають. Крім того провід не нагрівається і втрати енергії дуже низькі.

Уявімо собі провідник, що знаходиться в просторі. Очевидно, його індуктивність, так само як і ємність, досить малі. Виходячи з формули Томсона для періоду електричних коливань: $T = 2\pi\sqrt{LC}$, де L – індуктивність котушки в коливальному контурі, C – ємність конденсатора в контурі, можемо зробити висновок, що резонансна частота такого провідника висока. Якщо у провідника є резонансна частота, то існує можливість збуджувати у ньому коливання, використовуючи явище резонансу. Для цього підключимо генератор, частота якого кратна частоті провідника, і як результат, ми отримаємо в провіднику стоячі хвилі струму, викликані накладанням падаючої і відбитої хвилі, що мають однакову амплітуду. Відтепер опір провідника став реактивним, і система перестала підкорятися законам, властивим постійним електричним струмам. Тим часом, по одножильному провіднику протікає змінний струм, викликаний вимушеними коливаннями контуру, яким є провідник, і він протікає ще й через навантаження R . У такий спосіб відбувається передача електричної енергії за допомогою одного провідника.

Реалізовані кілька проектів з використанням однопровідної резонансної системи передачі електричної енергії. Наприклад:

- 200 метрова однопровідна лінія вуличного освітлення на молодіжному форумі «Селігер 2007».
- Система електроживлення вузлів автоматики на ракеті-носії.

Керівник: Лисенко О.В., *доцент*

3D-ПРИНТЕР

Бібік В.І., *студент*; СумДУ, гр. МТ-11

Дана робота присвячена 3D-принтерам. 3D-принтер – це пристрій, за допомогою якого пошарово друкуються об'ємні речі, тобто прототипи реальних об'єктів.

Перш ніж друкувати, необхідно створити віртуальну 3D-модель у будь-якій відомій вам програмі. Потім трьохвимірне зображення у форматі STL ділиться на шари, які друкуються один за одним і одночасно між собою склеюються або спікаються і т.д.(в залежності від способу формування шарів).

На відміну від звичайного принтера, замість чорнила використовують різний робочий матеріал у вигляді порошку, тонкої плівки, нитки тощо. Найчастіше це пластик, віск, метал, рідкий фотополімер.

Трьохвимірний друк застосовують у ливарному виробництві для виготовлення моделей і форм складної конфігурації; у будівництві будівель та споруд. Суттєві затрати у виробництві знижує застосування 3D-принтера для швидкого створення прототипів моделей і об'єктів, а також затрати у малосерійному виробництві для виготовлення деталей.

В медицині надруковані моделі набувають вигляд протезів (зуби, кістки) або відтворюють людські тканини, які підлягають тестуванню ліків. Також за допомогою 3D-принтеру друкують зброю. Вперше було надруковано зброю AR-15, яка успішно пройшла тестування.

Нині дана технологія друку дуже бурхливо і швидко розвивається за кордоном. Великі принтери можна замінити більш компактнішими. Вчені працюють над тим, щоб людина у майбутньому змогла надрукувати будь-що з будь-якого матеріалу. 3D-принтери стають все більш популярними і доступними. І будь-яка тривимірна модель може стати реальністю: чашка, кросівки, сукня і, навіть, зброя.

Як висновок можна сказати, що 3D-принтер – це дуже зручний і мало затратний пристрій, який при широкому застосуванні склав би неабияку конкуренцію у виробництві або взагалі змінив би відомі нам способи виробництва об'єктів, але в усьому повинна бути межа і контроль над доступом і розповсюдженням.

ВЕТРОЕНЕРГЕТИКА

Соляник А.П., студентка Сум ДУ., гр.- ЕМ-21

За последние года потребление энергии возросло во всех лидирующих странах мира. Наша страна также столкнулась с этой проблемой. Вместе с востребованностью, возросла и цена на энергию. Так как ресурсы Земли не бесконечны, начали возникать экологические проблемы. Это вынудило человечество искать нетрадиционные альтернативные источники энергии. Один из самых успешных – энергия ветра.

Ветроэнергетика — раздел энергетики, который рассматривает преобразование энергии ветра в электроэнергию.

Украина имеет высокий потенциал для активного развития ветряной энергетики. Использование мощных ветрогенераторов может обеспечить Украине выработку электроэнергии по предварительным подсчетам до 49 млрд. кВт/ч каждый год, что в свою очередь позволит экономить около 18 млрд. м³ природного газа.

При правильном и рациональном подходе развитие ВЭС сможет покрыть до 25% потребностей Украины в электроэнергии. При этом производство современных ветроагрегатов также позитивно повлияет на развитие машиностроительного комплекса.

На территории Украины существует завод «Южмаш», компания «Світ Вітру» и «Windelectric». Завод «Южмаш» имеет большой опыт и стаж работы в сфере ветроэнергетики и использует мощное высокотехнологическое оборудование.

«Южмаш» специализируется на установках мощностью свыше 100 кВт, «Світ Вітру» владеет всего двумя установками с номинальными мощностями 0,15 кВт и 0,8 кВт, а «Windelectric» имеет три функционирующие модели. Все три компании - основатели ветроэнергетики в Украине. На сегодняшний день в стране нет других производителей.

Ветроэнергетика для Украины является одним из перспективных способов добычи электроэнергии с помощью местного энергоресурса — ветра.

РОТОРНО-ЛОПАТЕВИЙ ДВИГУН ІЗ ЗОВНІШНІМ ПІДВЕДЕННЯМ ТЕПЛА (ДВИГУН МАЙБУТНЬОГО)

Привалова Н.В., студентка;

Роторно-лопатевий двигун із зовнішнім підведенням тепла являє собою два модулі з загальним вихідним валом. Кожен модуль складається з роторно-лопатевої групи і механізму перетворення руху. Застосування двигуна може бути дуже широким як в теплоенергетиці, (він може служити як мала електростанція, забезпечуючи електроенергією дев'ятиповерховий будинок, де 1 кВт енергії обійдеться в 1 копійку), так і двигуном автомобіля. Роторно-лопатевий двигун в порівнянні з двигуном внутрішнього згорання, який працює за рахунок вибуху палива, функціонує за рахунок теплого та холодного повітря, при цьому не важливо, чим нагрівати повітря. Двигун має низький рівень шуму, в тричі легший, компактний, але має ту саму потужність, а для його роботи підійде будь-яке паливо: дерево, спирт, вугілля, сонячна енергія, гаряча вода. Завдяки тому, що згорання в цьому двигуні відбувається в атмосферному середовищі при атмосферному тиску, то немає таких викидів, як у двигуна внутрішнього згорання, тому він є високо екологічним.

У чотирьох робочих об'ємах кожного модуля одночасно здійснюються такти термодинамічного циклу Стірлінга: впускання, стиснення, підведення тепла, робочий хід, випуск, відвід тепла.

$$pV = nRT$$

де p - тиск газу, V - обсяг газу, n - кількість молів газу, R - універсальна газова константа, T - температура газу в кельвінах.

Принцип дії. В круговому циліндрі співвісно розташовані два ротори, на кожному з них встановлено пару лопатей (або більше), при обертанні ротора в одному напрямку лопаті здійснюють коливання відносно один одного, створюючи замкнуті усередині циліндра обсяги змінної величини, тобто ми маємо чотири камери в циліндрі кожна з них за один оберт робить всі чотири робочі такти.

МЕХАНИЧЕСКАЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ВАКУУМНЫЕ ОТКАЧКИ

Бондар Д.А, студентка; СумДУ, гр. I-22

Вакуум-состояние газа, при котором его давление ниже атмосферного.

В работе рассмотрены два вида вакуумной откачки-*механическая* и *физико-химическая*. Среди механических вакуумных насосов различают несколько видов: *объемные*, *молекулярные* и *пароструйные*, которые в свою очередь имеют много разновидностей. Принцип работы объёмных насосов заложен в периодическом изменении объема рабочей камеры. Молекулярные насосы работают за счёт сообщении молекулам разреженного газа направленной дополнительной скорости быстро движущейся твёрдой поверхностью. Принцип действия струйных насосов является откачка паровой струи рабочей жидкости(в данном случае это ртуть или вакуумное масло).

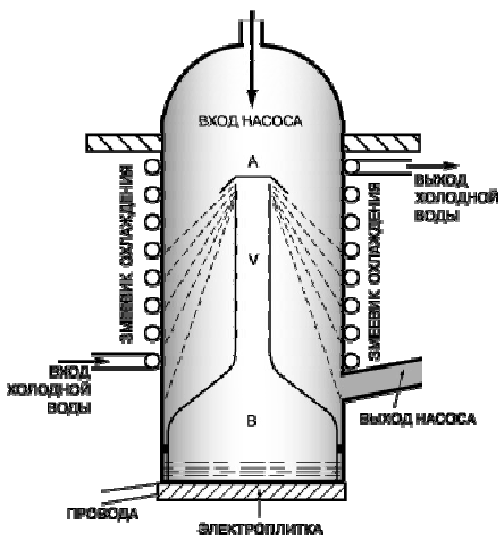


Рис.1 – Диффузионный насос

Фізико-хімічні методи получения вакуума наиболее распространённые и имеют свои преимущества перед механическими. В них отсутствуют рабочие жидкости которые загрязняют откачиваемую камеру. В свою очередь среди физико-хімічних методів различат : *ионные и испарительные*. Принцип работы ионных насосов основан на направлении движения предварительно заряженных молекул газа под действием электрического поля. Испарительные насосы работают на принципе *хемосорбции*. *Хемосорбция* — поглощение газов, паров, растворенных веществ жидкими или твердыми сорбентами с образованием на поверхности раздела новой фазы или компонента.

В наше время наиболее распространённая являются - *пароструйная откачка* и широко применяется в различных областях вакуумной техники. Паромасляные насосы позволяют создавать вакуум до 10-5 Па (рис.1)

Они используются для откачки высоковольтных выпрямителей, генераторных ламп, электронных микроскопов, дистилляционных, сушильных, пропиточных установок, в производстве радиоламп, газоразрядных приборов, ламп накаливания, в производстве микроэлементов и полупроводниковых материалов и во многих других производствах.

Достоинства паромасляных насосов: получение высокого вакуума, простота конструкции; большие скорости откачки; имеют существенно большую быстроту действия; они способны быстро восстанавливать требуемый вакуум в рабочей камере при быстро меняющихся газовых нагрузках; имеют большей коэффициент компрессии, большое выпускное давление; паромасляные насосы имеют сравнительно невысокую стоимость, простоту устройства, надежность и удобство в эксплуатации.

Недостатками парортутных насосов является необходимость применения ловушек, уменьшающих эффективную скорость откачки насоса; ртуть агрессивна по отношению к большинству металлов; данные насосы работают лишь одновременно с форвакуумным насосом, который все время поддерживает требуемое разрежение в форбаллоне, и поэтому установка требует непрерывного присмотра.

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ЯВИЩ У ЗАХИСТІ БРОНЕТЕХНІКИ

Пузік Р.В, *студент*; СумДУ, гр. І-22

В даний час використовується нове покоління захисту, що є дуже важливим для сучасних танків. Ви, можливо, знаєте, що за допомогою звичайна пасивна броня не може надійно захистити об'єкт від сучасної зброї. Наприклад, є снаряди, які можуть пробити двохметрових шар броні.

Для вирішення проблем захисту військової техніки вчені розробили декілька підходів, які використовують електроенергію. У даній статті я постараюся проілюструвати ці методи.

Спочатку я хочу дослідити метод прямої електризації. Цей оборонний елемент містить дві металеві пластини, розташовані на деякій відстані одна від одної в передній частині об'єкту, що охороняється. Вони пов'язані з батареєю конденсаторів, але ланцюг розімкнений. Коли кумулятивний струмінь пробиває ці пластини, він замикає ланцюг. Струм великої сили від конденсатора проходить через струмінь і знищує його. Якщо ви бажаєте посилити ефект, до цієї системи можуть бути додані пластини, які викидаються назустріч снаряду за допомогою магнітного поля, що індукуюється струмом від батареї конденсаторів. Ця броня є активною.

Є й інший тип активного захисту. Для роботи він потребує виявлення летючих снарядів чи ракет. Коли локатор виявляє снаряд, комп'ютер замикає електричне коло. Система запускає металеву пластину на траєкторію снаряду чи ракети. Таким чином, одар пластини викликає детонацію вибухівки на безпечній відстані від об'єкту.

Як вже було зазначено, для запуску пластин використовується магнітне поле, енергія якого визначається за формулою (1).

$$W_M = \frac{LI^2}{2} \quad (1)$$

W_M – енергія, L – індуктивність, I – сила струму.

Завдяки перетворенню енергії магнітного поля в кінетичну (2)

$$W_k = \frac{mv^2}{2} \quad (2)$$

W_k – кінетична енергія, m – маса пластини, v – надана швидкість.

пластина отримує швидкість, необхідну для польоту і знищення снаряду.

Дані методи ґрунтуються на явищі електромагнітної індукції, тобто появі магнітного поля навколо рухомих заряджених частинок. Під час протікання струму по провіднику навколо нього утворюється магнітне поле. Величину даного поля дозволяє визначити закон Біо-Савара (3), а напрямок визначається за правилом правої руки.

$$B = k \frac{2I}{r} \quad (3)$$

B – магнітна індукція в точці на відстані r від прямолінійного провідника із струмом I, k – коефіцієнт пропорційності

Для того, аби пластина відштовхувалася від об'єкту, який ми намагаємося захистити, її, зазвичай виготовляють з діамагнетиків, тобто речовини, яка має від'ємну магнітну сприйнятливість. Ідеальний діамагнетик має магнітну сприйнятливість рівну -1 , що призводить до виштовхування магнітного поля із речовини. Діамагнетиками являються деякі метали, а також кальцит, кварц тощо. Також пластини можуть бути виготовлені з постійних магнітів, полюси яких протилежно направлені до полюсів електромагніту пускової установки. Як відомо однойменні полюси магнітів відштовхуються, що в нашому випадку призведе до викидання пластини.

1. І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук, П.П.Луцик Загальний курс фізики: Навчальний посібник у 3-х т. Т.2. Електрика і магнетизм. — Київ : Техніка, 2006.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т III. Электричество. — Москва : Наука, 1977.

АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

Яковенко А.А., *студент*; СумДУ, гр. ІТ 11-1

Енергетична криза та її загострення вимагають пошуку шляхів її усунення. Світова нестача викопних енергетичних ресурсів у країнах світу призводить до зростання значення ефективного використання різних видів ресурсів.

Новітні дослідження направлені на отримання електричної енергії з енергії вітру, річок, морів, океанів та Сонця.

Енергія - є одне з найчастіше обговорюваних сьогодні понять; крім свого основного фізичного змісту, воно має численні економічні, технічні, політичні та інші аспекти.

Запаси енергії вітру більш ніж в сто разів перевищують запаси гідроенергії всіх річок планети. Енергія вітру одне із найбільш перспективних джерел енергії. Безпосереднє видобування механічної та теплової енергії за допомогою вітротеплових, вітранасосних, вітрокомпресорних установок.

Геліоенергетика або сонячна енергетика – це незалежне використання сонячного випромінювання, для отримання будь-якому виду енергії. Цей вид енергії являється також екологічним та широко використовуваним.

У 2011 році Україна стала володаркою найбільшої у світі фотоелектричної електростанції. Електростанція розташована на площі в 200 гектар, здатна потенційно генерувати близько 132500 МВт*год електроенергії на рік.

Невичерпні запаси кінетичної енергії морських течій, накопичені в океанах і морях, можна перетворювати на механічну і електричну енергію за допомогою турбін, занурених у воду.

У дійсний час існує багато виробничих установ та наукових проєктів, що займаються питаннями отримання енергії із блискавок, сміття, рукотворного торнадо.

Альтернативні джерела енергії є екологічно чистими способами вироблення електричної енергії та безпечними. Наявність невичерпної бази є визначальною їх перевагою в умовах вичерпання ресурсів органічного палива.

Керівник: Ігнатенко В.М., *доцент*

РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ ТИПІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ОПАЛЕННЯ

Калініченко І.Ю., *учень*; Білопільський ЦДЮТ, 10 кл.

Опалення приміщень будівель може бути здійснено за допомогою теплових насосів (ТН) та газових котлів (ГК). При цьому все необхідне обладнання може бути розташовано у самій будівлі, або біля неї. Для роботи теплового насоса та газового котла необхідне безперервне постачання відповідно електричної енергії та природного газу. Існує декілька конструкцій двигуна Стірлінга, в яких процеси в циліндрах є досить складними та відрізняються від ідеального циклу.

В умовах стрімкого зростання вартості природного газу вважається перспективним встановлення теплових насосів, на привід яких затрачується електрична енергія.

Метою роботи є визначення економічної доцільності встановлення індивідуального опалення за допомогою теплового насоса та газового котла на конкретному прикладі.

Було розраховано тепловий потік, необхідний для опалення приміщення Білопільського ЦДЮТ. На основі цього підібрано ТН та ГК для опалення цього приміщення та визначено вартість споживаної електроенергії та природного газу в опалювальний період.

Із розрахунків виявилось, що вартість споживаної електроенергії для роботи ТН при опалюванні приміщення Білопільського ЦДЮТ становлюватиме приблизно 2263 грн., а вартість споживаного природного газу для роботи ГК при опалюванні тієї ж самої будівлі становлюватиме приблизно 2169 грн. Бачимо, що на даний момент різниця в коштах не значна.

З урахуванням прогнозованих цін на енергоносії, вартість споживаної електроенергії в опалювальний період для ТН у 2024 р. може стати приблизно у 2 рази меншою, ніж вартість споживаного природного газу для ГК. Але ТН мають суттєві капітальні витрати при встановленні обладнання.

Керівник: Скорик А.В., *аспірант*

РАДИОСТАНЦИЯ ОПТИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА ВОЛН

Божко А.С., ученик КУ ЗОШ №2,
воспитанник городского Центра НТТМ
Бондаренко Е. Д. студент строительного колледжа,
воспитанники городского Центра НТТМ

Линия связи может быть реализована и в оптическом диапазоне волн. Автор предлагает в качестве передатчика использовать лазерную указку с модулятором. Модулятор включает в себя усилитель на транзисторе и электретный микрофон. Микрофон преобразует звуковой сигнал в колебания мощности, излучаемые лазером, то есть будет происходить амплитудная модуляция луча.

Приемник собран по схеме прямого усиления на трёх транзисторах, нагрузкой служит капсуль телефонной трубки, а в качестве фотоприемника применён фотодиод. Луч лазера, попадая на фотодиод, приводит к появлению напряжения звуковой частоты, которое усиливается и в телефонном капсюле появляется звук.

Для установления связи необходимо два комплекта устройства. Конструктивно радиостанция выполнена в виде телефонного аппарата, фотодиод расположен в центре пластмассового диска диаметром 150мм, передатчик устанавливается на треноге и имеет механизм вертикальной и горизонтальной наводки.

Радиостанция была изготовлена в радиокружке, с ней были проведены эксперименты.

Выяснилось, что устойчивая связь поддерживается на расстоянии 100-150м. Устройство использовалось на занятиях кружка и может также использоваться в качестве наглядного пособия на уроке физики в школе.

Руководитель: Щеглов С.В., руководитель кружка
«Радиоэлектронное конструирование»
городского Центра НТТМ.

СВЕТОДИОДНЫЙ ФОНАРЬ С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Пелюта В. Д., ученик ЗОШ №6, воспитанник Центра НТТМ
Кучков М. В., студент Сумского строительного колледжа,
воспитанник Центра НТТМ

В зависимости от назначения электрические фонари подразделяются на осветительные и сигнальные. Авторы предлагают конструкцию фонаря, который является одновременно и осветительным, и сигнальным. Отличительной особенностью фонаря является также электронное управление.

Схема собрана на интегральной микросхеме 561 ЛА7, которая содержит 4 элемента И-НЕ. На двух элементах собран RS триггер, еще на двух - генератор прямоугольных импульсов с частотой около 800 Гц, к выходу генератора подключены 2 транзистора, коллекторной нагрузкой которых являются сверхъяркие светодиоды белого свечения.

В исходном состоянии на входе триггера низкий уровень напряжения. Генератор не работает, транзисторы закрыты и светодиоды не светятся.

При нажатии на кнопку "ВКЛ" триггер устанавливается в состояние с высоким уровнем, генератор начинает работать, транзисторы открываются с частотой генератора и светодиоды светятся. Если нажать и удерживать кнопку "МАЯК", частота следования импульсов уменьшается до 1-2 Гц и вспышки следуют с этой частотой.

Для выключения фонаря достаточно кратковременно нажать на кнопку "ВЫКЛ", схема перейдет в исходное состояние.

Руководитель: Щеглов С.В., руководитель кружка
«Радиоэлектронное конструирование»
городского Центра НТТМ.

ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГІЯ

Науменко Р.С., студент; СумДУ, гр. ЕМ-21

З кожним днем альтернативні джерела енергії набирають більшої популярності. Серед всіх альтернативних джерел геотермальна енергія має найбільші перспективи для її використання. Її запас майже не вичерпний. На початку ХХ століття Джинорі Конті італійський вчений провів вдалий науковий експеримент, що довів, що з геотермальної енергії можна отримати електричну.

Основним джерелом цієї енергії є постійний потік тепла з розжарених надр, направлений до поверхні Землі. Поверхня отримує тепло в результаті тертя ядра, розпаду радіоактивних елементів (подібно до торію та урану), хімічних реакцій. Проявом геотермальної теплоти є запаси гарячої води та пари в підземних резервуарах на відносно невеликих глибинах та гейзери, що виходять на поверхню.

Забезпеченням використання повної потужності геотермальної електростанції є наявність постійних надлишкових енергоресурсів. Найбільш багаті місця з геотермальними ресурсами – це місця розлому літосферних плит та високої геологічної активності. Геотермальні електростанції поділяються на три види: перші для вироблення струму використовують пару, другі використовують пари води нагріті до 190 °С, треті змішані (бінарний цикл). В даній роботі буде розглянуто схеми цих електростанцій. Тип вибраної схеми залежить від стану середовища (пар чи вода) та її температури. В першому випадку для виготовлення електроенергії використовують пар, який поступає безпосередньо з свердловини, який пропускається через турбіну.

Основними перевагами геотермальної енергії є невичерпність геотермальної енергії; незалежність від часового періоду(день,ніч, пора року); найкращий спосіб використання - комбінування електроенергії з обігрівом. Недоліками є термальні води містять у своєму складі різні солі токсичних металів (свинцю, цинку, бору) і хімічних сполук (аміаку, фенолів), що не дає змогу скидати ці водні системи в навколишнє середовище; глибина свердловини повинна складати близько 5 км.

КОНТАКТНЫЕ ЛИНЗЫ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ПОГРУЖАТЬСЯ В ВИРТУАЛЬНУЮ РЕАЛЬНОСТЬ

Доценко С.Ю., *студентка*; СумГУ, гр. СУ-21

Линзы - универсальный оптический элемент, который используется в оптических систем. Традиционно линзы применяются в биноклях, телескопах, микроскопах, фото- и видеотехнике.

Еще одной сферой применения линз является офтальмология, где они позволяют исправить недостатки зрения: близорукость, дальновзоркость и другие заболевания. Линзы используют в таких приспособлениях, как очки и контактные линзы, которые очень активно совершенствуются.

Так, учеными были разработаны контактные линзы, которые не только способствуют повышению нормального зрения, но при этом также позволяют видеть панорамные 3D изображения. Десятилетия исследований показывают, что данная технология необходима в авиации, так как позволяет проводить обучение летчиков, используя трехмерные изображения для создания моделей виртуальной реальности.

Возможности продвинутых дисплеев виртуальной реальности позволяют изменить представление человека о реальном мире с использованием компьютерной перспективы и дополнительной реальности. В ней используется механизм наложение изображений, созданных компьютером, в среде реального мира.

Учеными Агентства оборонных исследований и перспективных проектов США разрабатываются новые малогабаритные контактные линзы, которые дают возможность сосредоточиться на объектах, размещенных очень близко к глазам. Контактные линзы содержат оптику, которая фокусирует изображение на светочувствительную сетчатку в задней части глаза, позволяя пользователю видеть их должным образом.

Также разрабатываются контактные линзы будущего, которые будут непосредственно имплантироваться в глаза. Их можно будет применять не только для улучшения зрения, но и увеличения возможностей человеческого глаза.

Керівник: Коваль В.В., *ст. виклад*

ТРАНСПОРТНАЯ СРЕДА 2025

Коваленко Б.О., *студент*; СумГУ, гр. ЕС-11

Современная транспортная среда увеличивает свои темпы развития из года в год. Это обусловлено ростом требований и задач, которые должны выполнять транспортные средства.

Многие технологии, которые будут использоваться в будущем, известны и существуют уже не один год.

Основными направлениями являются: интерьер, экстерьер, силовой агрегат.

Интерьер прогнозировано развивается с целью увеличения комфорта водителя и пассажиров. Направлением развития в данной среде так же является введение средств мониторинга и двусторонней связи: «человек – транспортное средство», а так же увеличение уровня безопасности пассажиров.

Направление развития экстерьера (внешнего вида) транспорта к 2025 году в большей степени будет обусловлено техническими требованиями, нежели эстетическими. Вследствие роста количества транспортных средств появляется необходимость уменьшать их размер, снижать их себестоимость и стоимость эксплуатации.

К 2025 году появится большее количество транспортных средств на альтернативных видах топлива.

На данный момент активно рассматриваются способы получения ЖСТ (жидкого синтетического топлива). Стала явной перспектива разработки залежей гидрата метана и последующая их переработка в ЖСТ, по методу который разработали германские исследователи Ф. Фишер и Г. Тропш. На данный момент компания «Shell» построила один завод по производству ЖСТ.

Предусматривается развитие транспортных средств, использующих электрическую энергию в качестве двигательной силы, а так же внедрение гибридных технологий повсеместно.

Изменения затронут и сам процесс производства транспортных средств. На данный момент развивается идея «печатания» рабочих агрегатов с помощью 3д принтеров.

Руководитель: Овчаренко Ю.М., *доцент*

ВИКОРИСТАННЯ ВНУТРІШНЬОГО ФОТОЕФЕКТУ ДЛЯ ОБЕРТАННЯ РОТОРА ЕЛЕКТРОДВИГУНА

Соболь А.В., *студент*; СумДУ, гр. ІТ-11

Сучасний розвиток суспільства вимагає більшої кількості енергії, що використовується у виробничих і побутових потребах. Одними із шляхів подолання даної проблеми є використання нових джерел енергії та зменшення споживання енергії. Зменшення споживання можливе при заміні традиційних споживачів енергії більш економічними.

Поєднуючи традиційний електродвигун з фотоелементом (який виступає джерелом електричного струму) можна зменшити затрати електроенергії на роботу електродвигуна, а також створити новий тип електродвигуна.

У даній роботі ставилася мета: з'ясувати можливість використання фотоелементів як складової частини електродвигуна для обертання ротора.

Було вивчено будову та принцип дії сонячних батарей та електродвигунів (у тому числі безколекторного двигуна), оцінені переваги та недоліки пропонованого електродвигуна, а також можливість його використання у промисловості та побуті.

Електродвигун та сонячні батареї були скомбіновані таким чином, що у новому типі двигуна відсутній колектор, і це є одна з його переваг. Також було виявлено:

- Невичерпність джерела
- Теоретично безпека для навколишнього середовища та людини
- Мінімальне та просте обслуговування двигуна

Серед недоліків слід виділити відносну дорожнечу фотоелементів та невелику потужність двигуна. Навіть беручи до уваги вищевказані недоліки даний двигун може значно зменшити затрати електроенергії, а також затрати, що необхідні для виробництва та обслуговування двигуна.

Практична модель електродвигуна на етапі розробки.

ПАРОВА МАШИНА – ДВИГУН ПРОГРЕСУ

Приходько Є.Г., *студентка*, СумДУ, гр. ІТ-11/2

Парова машина – це тепловий поршневий двигун зовнішнього згорання, в якому знаходиться потенціальна енергія водяної пари, що надходить із парового котла під тиском, яка перетворюється в механічну роботу при поступально-зворотному русі поршня.

У країнах Європи та Америки були численні спроби створити парові машини ще за часів Античності, Середньовіччя та Відродження. Але ці спроби не увінчалися успіхом і зазнали поразки, оскільки на той час не було відповідних економічних та промислових умов для створення та експлуатації винаходу.

Перший паровий двигун був винайдений у I ст. н.е. грецьким інженером – Геро Олександрійським, але тільки в 1698 році, парова машина набула свого практичного значення та застосування. Це була пожежна установка, розроблена англійським інженером Т. Сейвері.

Основною перевагою таких машин є те, що вони використовують практично будь-які джерела тепла для перетворення їх у механічну роботу. Цим вони відрізняються від двигунів внутрішнього згорання, де кожен тип вимагає застосування певного виду палива. Найпомітніше цю перевагу можна спостерігати під час затрат ядерної енергії, оскільки ядерний реактор не спроможний генерувати механічну енергію, а виробляє лише тепло, що використовується для перетворення воду у пару, яка приводить у рух парові машини.

Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна можна визначити як співвідношення корисної механічної роботи до затраченої на її виконання кількості теплоти, що міститься у паливі. А решта енергії виділяється в навколишнє середовище у вигляді тепла. ККД такої парової машини дорівнює:

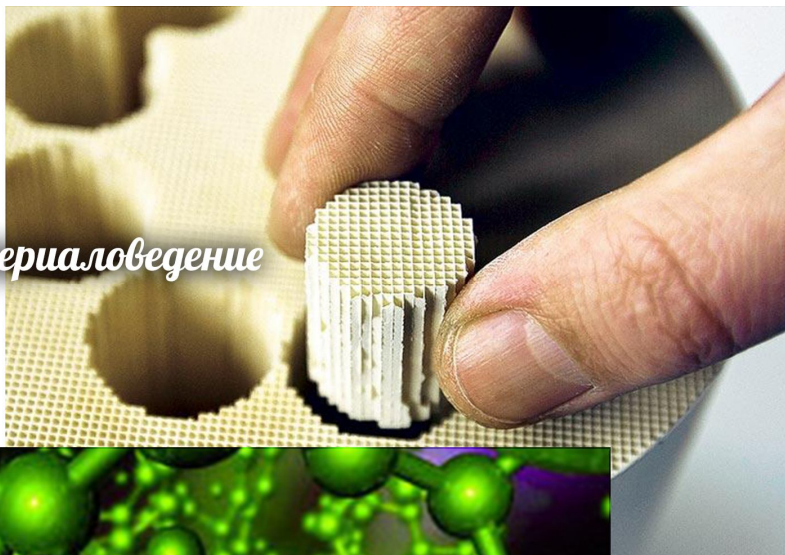
$$\eta = \frac{W_{out}}{Q_{in}},$$

де W_{out} - механічна робота, Дж;

Q_{in} - затрачена кількість теплової енергії, Дж.

Керівник: Ігнатенко В.М., *доцент*

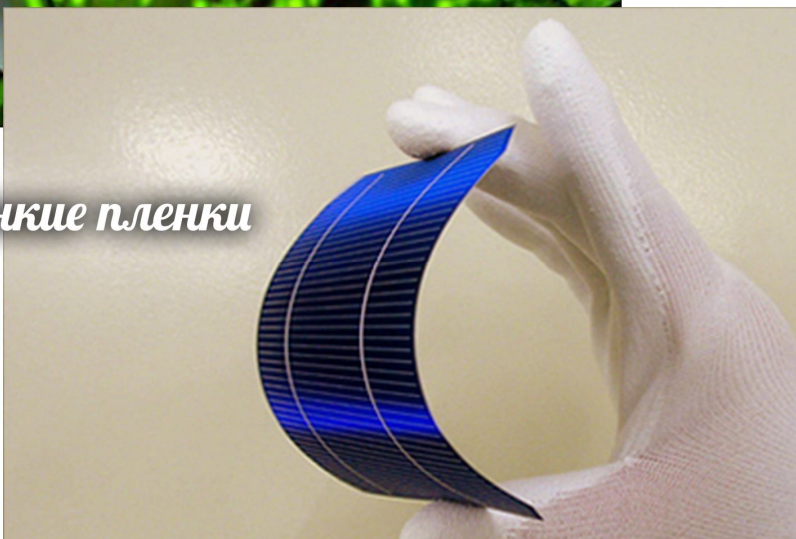
Материаловедение



Нанотехнологии



Тонкие пленки



ВУГЛЕЦЕВІ НАНОТРУБКИ – РЕВОЛЮЦІЯ В СФЕРІ ТЕХНОЛОГІЇ НАНОЧАСТИНОК

Біловол К.О, студент; СумДУ, гр. ЕЛ-21

Вуглецеві нанотрубки (НТ) є циліндричними молекулами з діаметром приблизно нанометра та довжиною від декількох мікрометрів. Існує два типи НТ: одностінні нанотрубки ОСНТ (Single-walled nanotubes - SWNT), у яких є одна оболонка, яка утворена з атомів вуглецю, і багатостінні БСНТ (multi-walled nanotubes - MWNT), які складаються з великої кількості згрупованих вуглецевих трубок.

Нанотрубки є дуже міцним матеріалом. При дії тепла і випромінювання, при механічному навантаженні, яке перевищує критичне, НТ не рвуться і не ламаються, а просто перебудовуються. В залежності від конкретної схеми скручування графітової площини, НТ можуть бути і провідниками, і напівпровідниками. З результатів експериментів та численного моделювання видно, що межа міцності одностінної вуглецевої нанотрубки є 45ГПа, в той час як сталі сплави руйнуються при 2ГПа. Таким чином, НТ в 6 разів легші і у 10 разів міцніші за сталь.

Електричні властивості нанотрубок пов'язані з тим, що атоми вуглецю мають потрібну координацію, а тому НТ – це ароматичні системи, у яких три із чотирьох валентних електронів беруть участь в утворенні сигма(σ)-зв'язків, а четвертий утворює пі(π)-зв'язок. НТ властивий ефект автоелектронної емісії. Коли ми помістимо трубку вздовж ліній електричного поля, то на її кінці напруга буде прямо пропорційно залежати від того, на скільки тонкою є НТ. Також НТ характеризуються добре вираженою чутливістю до механічної напруги. При цьому при невеликому згинанні нанотрубки ми будемо спостерігати різке зменшення провідності. Тобто НТ з одного боку є датчиком найменших деформацій, а з іншого – може перетворювати механічні коливання в електричний сигнал. Також НТ відносяться до матеріалів оптоелектроніки тому, що в них проходить рекомбінація електронно діркових пар, що призводить до електронного вивільнення фотона – випромінювальної рекомбінації.

Керівник: Лисенко О.В., доцент

ВПЕРШЕ ВИМІРЯНА СИЛА ВІДШТОВХУВАННЯ В ЕФЕКТІ КАЗИМИРА-ЛІФШИЦЯ

Мороз Ю.В., *студент*; СумДУ, гр. І-13

Квантова механіка пророкує, що на відстанях порядку нанометра між тілами повинна спостерігатися сила тяжіння, яка за своїми параметрами відмінна від сили всесвітнього тяжіння Ньютона. Таке явище називають ефектом Казимира. Крім того при певних умовах тяжіння тіл може змінитися на їх відштовхування. В такому випадку говорять про об'єднаний ефект Казимира-Лифшиця.

Ефект Казимира був відкритий понад 60 років тому. При дослідженні колоїдних розчинів, голландський фізик Х. Казимир прийшов до висновку, що між двома паралельними гладкими пластинами повинна виникати сила тяжіння, що обумовлена лише квантовими ефектами в вакуумі. Цей вакуум, за думкою вченого, був заповнений постійно віртуальними частинками, що постійно народжувалися і зникали при цьому створювали тиск на гладкі поверхні. Було показано, що при нульовій температурі сила яка виникає в результаті різниці кількості віртуальних частинок між пластинками і ззовні, прямопропорційна площині поверхонь і оберненопропорційна четвертій ступені відстані між ними (на відміну від сили всесвітнього тяжіння).

Пізніше Е. Лифшиц встановив, що ефект Казимира є проявом вандер-ваальсівських сил і, якщо заповнити зазор між поверхнями спеціальною речовиною тяжіння заміниться відштовхуванням. Це узагальнення отримало назву "Ефект Казимира-Лифшеця".

Нещодавно групою вчених під керівництвом Ф. Капaso було проведено ряд дослідів по дослідженню величини сили Казимира-Лифшиця. Як і очікувалося проведені вимірювання в межах похибки дуже добре відповідає теорії, в тому числі і теорії "квантової левітації", яку можна використовувати, наприклад, для створення нано- механізмів з наднизькою силою тертя між складовими частинами і відсутністю ефекту "злипання".

Керівник: Ромбовський М.Ю., *ст. викладач*

ТОНКІ ПЛІВКИ ТА ЇХ СУЧАСНЕ ЗАСТОСУВАННЯ

Гайда Б.Я., *студент*; СумДУ, гр. І-11

Завдяки стрімкому розвитку науки та техніки у наш час майже всі процеси, які відбуваються при роботі найрізноманітніших приладів, установок, агрегатів та такого подібного є автоматизованими, тобто їхня робота майже не контролюється безпосередньо людиною. Цю функцію взяли на себе так звані перетворювачі сигналів – або датчики, які реєструють всілякі сигнали та їх зміну – будь то зміна електричного струму, температури чи магнітного поля. Одним із видів таких датчиків є магнітні датчики, базові елементи яких – тонкі феромагнітні плівки – є чутливими до зміни магнітного поля.

Тонка плівка — це термін, який використовується у фізиці, що означає тонкий шар матеріалу, який є товщиною від одного нанометра до кількох мікрон.

Нанотехнологія – це міждисциплінарна галузь науки та техніки, що займається вивченням властивостей об'єктів та розробкою пристроїв із базовими структурними розмірами у декілька десятків нанометрів (1 нм = 10⁻⁹ м).

Наноматеріал — матеріал, що включає структурні елементи, геометричні розміри яких хоча б в одному напрямку не перевищують 100 нм, і завдячуючи цьому володіють якісно новими властивостями, зокрема заданими функціональними та експлуатаційними характеристиками.

Термін тонка плівка застосовують у фізиці лише у випадку, коли при дуже малій товщині сам шар матеріалу має властивості, відмінні від властивостей об'ємного матеріалу. Вивчення фізичних властивостей тонких плівок перейшло в окрему область фізики й технології. Крім оптики тонкі плівки використовуються також у напівпровідниковій електроніці.

Отже метою став огляд властивостей тонких плівок, зокрема феромагнітних плівок, а також розгляд їх практичного застосування у сучасній мікро- та наноелектроніці у якості чутливих елементів таких пристроїв, як магніторезистивні датчики, пристрої зчитування/запису інформації та магнітного збереження даних.

МАГНІТНІ ВЛАСТИВОСТІ ТРИШАРОВИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ПЛІВОК Ni I Cr

Володіна Євгенія., *студентка*; КІ СумДУ, гр. ЕП-21

Важливою проблемою, що виникає при практичному застосуванні плівкових матеріалів в пристроях наноелектроніки, є проблема стабільності їх фізичних характеристик у магнітних полях. Для задовільної роботи тих чи інших конструкцій на основі тонких магнітних плівок потрібно передбачати і використовувати зміни параметрів плівкових систем в залежності від фазового складу, температури, напруженості магнітного поля. В світлі відкриття явища гігантського магнітоопору, значна увага приділяється дослідженням фізики магнітних явищ в плівкових системах на основі феромагнітних плівок з немагнітними прошарками. В даній роботі проведено дослідження магніторезистивних властивостей плівкових систем Ni/Cr/Ni (таблиця 1).

Таблиця 1 – Магнітоопори тришарових плівкових систем

Зразок, товщина, нм	$(\Delta R/R_0)_{ }$, %	
	без відпалювання	відпалюван ня до 750 К
Ni(40)/Cr(1)/Ni(10)	0,044	0,043
Ni(60)/Cr(3)/Ni(10)	0,052	0,050

В температурному інтервалі 300-750 К системи Ni/Cr/Ni зберігають індивідуальність окремих шарів незважаючи на незначну взаємну дифузію атомів в процесі конденсації плівок. Збереженню індивідуальності шарів сприяє різний тип кристалічних решіток (ГЦК, ОЦК) і, можливо, утворення бар'єрів внаслідок взаємодії поверхневих атомів плівкових шарів з атомами залишкової атмосфери.

Відпалювання приводить до незначного зменшення магнітоопору всіх зразків з чітким розмежуванням шарів Ni та Cr, що можна пояснити процесами розмивання інтерфейсів.

Керівник: Гричановська Т.М., *ст. викладач*

ТЕМПЕРАТУРНА ЗАЛЕЖНІСТЬ РЕЗОНАНСНОЇ ЧАСТОТИ КВАРЦОВОЇ ПЛАСТИНИ

Отич Павло, студент; КІ СумДУ, гр. ЕП-21

Кварцові пластини мають частотну чутливість до змін маси при роботі в певних режимах коливань. Частоту можна досить точно виміряти з точністю до $10^{-8}\%$ /с [1], що дозволяє визначати дуже незначні зміни маси (від 1 до 10пг) зразка та товщини осаджених матеріалів.

Відомо, що резонуюча частота залежить від температури. Отже, для точного визначення маси або товщини, важливо знати характер такої залежності. В даній роботі кварцова пластина розміщувалась на відстані 5 см від нагрівача і нагрівання здійснювалось з постійною швидкістю (3-5) К/хв. Частота вихідного сигналу вимірювалась ЧЗ-54 а температура - мультиметром UT70В на основі хромель-алюмелевої термопари. На рис. 1 представлено отримані залежності.

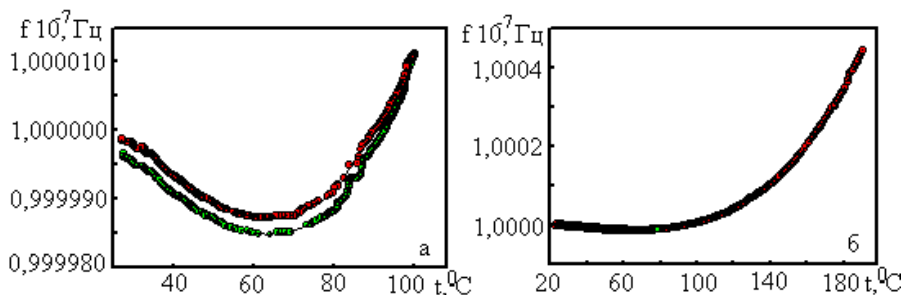


Рис. 1. Температурна залежність частоти кварцової пластини РГ-08 з резонансною частотою 10 МГц при нагріванні до 100 °С (а) і до 200 °С (б)

Аналіз графічних залежностей свідчить, що відносна зміна частоти, у першому випадку, не перевищує 0,0015 %, а у другому $\Delta f \approx 0,04$ %.

Керівник: Гричановська Т.М., ст. викладач

РОЗМІРНА ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТА ТЕНЗОЧУТЛИВОСТІ ОДНОШАРОВИХ ПЛІВОК

Боярчук Євген, студент; КІ СумДУ, гр. ЕП-21

Характерною особливістю багатофункціональної сенсорики є широке використання, в ролі чутливих елементів, багатокомпонентних плівкових систем. Якість роботи таких пристроїв в значній мірі залежить від стабільності характеристик плівок в певних деформаційних інтервалах. Отже, актуальним є питання прояву розмірних ефектів в тензочутливості. Аналізуючи отримані результати для одношарових плівок можна відмітити, що при пружній деформації до 1% всі релаксаційні процеси (переорієнтація і поворот зерен, утворення дефектів, мікропластичні деформації та інше) в таких зразках закінчуються переважно після першого деформаційного циклу (рис. 1).

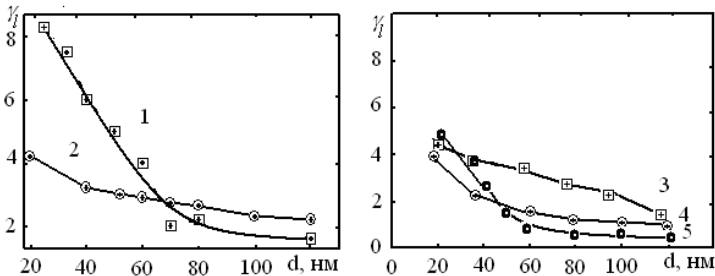


Рис.1. Розмірні залежності γ_1 для плівок Cr(1), Cu(2), V(3), Ni(4) і Ti(5)

Дослідження характеру розмірного ефекту в тензочутливості одношарових плівок Cu, Cr, V, Ni і Ti показали зменшення значення коефіцієнта тензочутливості (КТ) при збільшенні товщини плівки (d). КТ у плівках металів асимптотично наближається до $\gamma_{1\infty} = \lim_{d \rightarrow \infty} \gamma_1$.

Керівник: Гричановська Т.М., ст. викладач

ТЕНЗОРЕЗИСТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВКОВИХ СИСТЕМ

Бабкін Юрій, студент; КІ СумДУ, гр. ЕП-21

Важливим питанням в приладобудуванні залишається пошук і встановлення загальних закономірностей розмірного ефекту у тензочутливості багат шарових плівок. Для його вирішення, в роботі було здійснено аналіз залежностей γ_l плівкових систем загального та періодичного типу від товщини окремих шарів та фрагментів. На рисунку 1 приведені типові розмірні залежності коефіцієнта поздовжньої тензочутливості γ_l для тришарових плівок від товщини верхнього шару (d_{II}) при фіксованих товщинах інших двох шарів $d_{1,2} = \text{const}$.

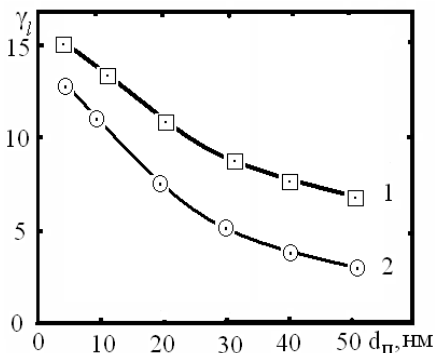


Рис.1. Залежність коефіцієнта тензочутливості від товщини верхнього шару для тришарових плівкових систем:

- 1 – Ni(d_{II})/V(45)/Ni(45)/П;
- 2 – Cu(d_{II})/V(45)/Cu(45)/П

Із наведених на рисунку залежностей видно, що зі збільшенням товщини верхнього (або будь якого з проміжних шарів), тобто з ростом загальної товщини плівки, розмірні ефекти у тензочутливості стають менш вираженими. Також, в роботі з'ясовано, що значення коефіцієнта тензочутливості (КТ) плівкової системи залежать від кількості шарів, величин КТ для кожного окремо взятого шару та ступеня розмитості меж поділу шарів. Прикладом може слугувати зменшення значень коефіцієнтів тензочутливості плівкових систем періодичного типу при збільшенні товщини фрагмента, наведене в ряді робіт.

Керівник: Гричановська Т.М., ст. викладач

НАНОТЕХНОЛОГІЇ

Клименко Дар'я, *студентка*; СумДУ, гр. І-12

Нанотехнології за останні десятиріччя стали дуже популярними. Відомо, що наночастинки певної речовини мають інші властивості, ніж сама речовина, і саме цей факт дає можливість широко використовувати наночастинки у сучасних приладах та відкриттях.

Одним із нових досягнень в нанотехнологіях є дослідження графена. На цей винахід робляться великі сподівання, оскільки він відкриває широкі можливості. Однією з них є можливість продемонструвати в лабораторних умовах нереалізовані ефекти квантової електродинаміки (їх аналоги). Точніше, це відноситься до парадоксу Клейна – можливості з одиничною ймовірністю долати дуже високий енергетичний бар'єр.

Завдяки нанотехнологіям можна зекономити багато сировини і електроенергії. На даний момент, вже розроблена унікальна нанотехнологія, яка дозволяє виробляти метал без плавки. В її основі лежить зовсім інший принцип заміщення електронів усередині кристалічної решітки металу. При такому виробництві металу дорогі конвертери не потрібні, достатньо нагріти «листяний пиріг» металу в газовій печі. Завдяки нанотехнологіям можна отримати матеріали з властивостями, недосяжними в традиційному виробництві. Це і керована кристалізація, і дифузійна термічна обробка. Відкриваються нові перспективи розвитку нанотехнологій в інформаційній, військовій, космічній сферах. Це мікрочіпи, надлегкі бронежилети, літаки-невидимки та самовідновлювальні системи, які будуть усувати ушкодження на поверхні літака або танка автоматично.

Але разом з перспективами розвитку та використанням наночастинок, постають досить серйозні запитання, одним з яких є питання про безпеку та наслідки при використанні цих частинок для людей та навколишнього середовища. Будемо сподіватись, що цьому питанню надалі буде приділятися серйозна увага.

Керівник: Лопаткін Ю.М., *професор*

ЕЛЕКТРОННИЙ МІКРОСКОП, ВІНАЙДЕННЯ, ПРИНЦИП ДІЙ. ЗАСТОСУВАННЯ

Ломако П. М, *студент*; СумДУ, гр. І-12

З давніх-давен людина жила в оточенні невідомих істот. Іноді ці істоти допомагали людині, іноді навпаки шкодили її здоров'ю. Не бачила вона тому, що вони були досить малого розміру, і людське око не могло їх розпізнати. Допоміг вирішити цю проблему засновник телескопа – Галілей, він спостерігав, що телескоп збільшував досліджений предмет, а отже Галілея можна вважати засновником першого в світі мікроскопа.

Період XVII ст. можна вважати переломним в науці. Ніхто навіть не міг уявити, які відкриття зможе зробити Галілей з використанням такого приладу, як мікроскоп. Відкрилися нові пізнання світу в цілому. Предмети, які здавалися абсолютно гладенькими не були такими, а навпаки – шорсткими. В подальшому ці прості дослідження дали поштовх багатьом наукам.

В залежності від сфер застосування мікроскопи поділяються, на: навчальні, біологічні, інструментальні стереоскопічні, електронні та цифрові.

Растровий електронний мікроскоп є найбільш універсальним приладом, при дослідженні мікроструктур цих частинок твердих тіл. Це є досить важливою характеристикою мікроскопа. Також додатковою перевагою цього мікроскопа з-поміж інших збільшувальних приладів є те, що їм можна досліджувати тіла при невеликих збільшеннях, а це є досить важливою характеристикою при дослідженні твердих тіл.

Растровий електронний мікроскоп (РЕМ) відіграє важливу роль в усіх галузях науки, та промисловості. Сучасні РЕМ дозволяють працювати в досить великому діапазоні збільшень. Растровий електронний мікроскоп також широко використовується в ювелірній справі. З його допомогою майстри можуть розглядати коштовне каміння з певними дефектами, та усувати ці дефекти. На даний час досить потужним виробником растрових електронних мікроскопів є компанія “MICROS”.

Керівник: Нефедченко В. Ф., *доцент*

ГРАФЕН ТА ЙОГО УНІКАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ

Лісовенко М.О., студент; СумДУ, гр. ЕЛ-21

Графен - єдиний двомірний матеріал, який складається з одноатомного шару вуглецю, що формує гексагональну решітку. Його одержують в результаті механічного, або хімічного впливу на графіт.

Важливими для науки є унікальні властивості графену. А саме низька провідність цього матеріалу. Поясненням полягає в його будові. В елементарній комірці кристалічної ґратки міститься два нееквівалентні атоми, що призводить до появи двох зон – валентної і зони провідності. Причому перша зона заповнена електронами, а друга виявляється пустою. До того ж зонна структура є конусною. Тоді закон дисперсії в околі діраківських точок є лінійним з прямою залежністю від швидкості Фермі.

$$E = v_F \sqrt{k_x^2 + k_y^2},$$

де E – енергія збудження, v_F - швидкість Фермі, k_x та k_y - компоненти хвильового вектора.

Експериментально було встановлено, що при проходженні електричного струму вільні електрони проявляють набагато більшу рухливість, ніж напівпровідники, які використовувались раніше. При використанні в експерименті ще й магнітного поля було виявлено нестандартний, дробовий квантовий ефект Холла.

Також графен проявляє нові оптичні властивості. Він здатен поглинати світло, незалежно від довжини хвилі, на $\pi\alpha \approx 2,3\%$, де α – фундаментальна константа. Ця властивість зумовлена вже описаною унікальною структурою матеріалу.

Таким чином, на основі графена стає можливим розробка сенсора, який матиме надчутливі можливості. Також актуальною темою є розробка графенового транзистора з підвищеною рухливістю носіїв заряду.

Керівник: Лисенко О.В., доцент

ТВЕРДОФАЗНИЙ СИНТЕЗ ХРОМОФОРІВ

М.А. Барсукова, Я.М. Крот, *студентки*; ШСумДУ, гр. ХТ-21ш

Існує декілька методів отримання ферум оксиду (III) заснованих на гетерогенних синтезах в розчині [1].

На меті поставлено, дослідити можливість отримання пігменту широкої гамми кольору з залізного купоросу методом твердофазного синтезу, що дозволило б економити водні та енергетичні ресурси.

У якості сировини, для отримання хромофорів в дослідженнях використовувалися відходи виробництва діоксиду титану ВАТ «Суміхімпром» - залізний купорос.

Проведені дослідження щодо синтезу концентратів червоних залізооксидних пігментів із застосуванням модифікаторів, за властивостями як окисників, так і відновників. Комбінуючи види модифікаторів та їх відсотковий вміст під час синтезу, досягали регулювання кольору отриманих хромофорів.

ДТА дослідження дозволили зробити висновок про термодинамічні процеси, що супроводжують твердофазні перетворення залізного купоросу в присутності модифікаторів. Диференційно термічний аналіз показав вплив застосованого модифікатора на процес термічного розкладу FeSO_4 . Встановлено суттєву різницю в хімізмах та структурних перебудовах зразків в неізотермічних умовах в інтервалах 400-520 °С, відповідальних за формування α -структури Fe_2O_3 . Цей факт підтверджує теоретичні припущення про можливий вплив модифікаторів на перебіг твердофазної реакції.

Таким чином, в ході досліджень практично обґрунтована можливість синтезу хромофорів червоних відтінків із залізного купоросу, що міститься у відходах виробництва двоокису титану. Отримані результати щодо залежності кольору концентрату червоного хромофору від кількості добавки.

Джерела інформації

1. Скороходова О.Н. Неорганические пигменты и их применение / О.Н. Скороходова, Е.Е. Казакова. – М.: Пейнт-Медиа, 2005. 168 с.

Керівники: Ю.С Костенко, Я.Г. Вазієв, *фахівці*

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ОКСИДУ ЦИНКУ

Слісєєва А.Р., учениця, КУ ССШ № 10

Фізика напівпровідників має велике значення в сучасному світі. Вони мають широку область застосування тому вони є перспективними у використанні. Ця тема актуальна протягом двох століть та продовжує вивчатися на даний момент. Зараз вирішуються проблеми фізики напівпровідників, такі як: гетероструктури у напівпровідниках, квантові ями і точки, зарядові та спінові хвилі, мезоскопія, квантові явища в напівпровідникових системах, нанотрубки.

Зростаючий інтерес до напівпровідникових сполук групи $A^{II}B^{VI}$ пояснюється унікальними фізичними властивостями, що дозволяє використовувати їх у різних приладах оптики, акустики, електроніки, оптоелектроніки, ядерної фізики та ін. Особливу увагу дослідників привертають плівкам оксиду цинку.

Дана мета сприяла виконанню наступних завдань:

- проведено аналіз наявної літератури з даної тематики;
- було досліджено властивості оксиду цинку як напівпровідника;
- було встановлено основні напрямки використання плівок оксиду цинку та їх технології отримання;
- було визначено найбільш актуальний метод створення плівок оксиду цинку;
- було виконано власний експеримент, який демонструє наочний приклад отримання плівок оксиду цинку.

У подальшому маємо за мету більш детально вивчати властивості сполук групи $A^{II}B^{VI}$ та їх використання у різних сферах людської діяльності. Сподіваємося, що даний матеріал буде корисним для всіх тих, хто детально цікавиться фізикою й прагне розширити свої знання з даної дисципліни.

Керівник: Опанасюк А. С.

1. Djuricic A.B. ZnO nanostructures for optoelectronics: Material properties and device applications / A.B. Djurisi, A.M.C.Ng, X.Y.Chen // Progress in Quantum Electronics. – 2010. – V.34. – P.191-259.
2. Kumari V. Laser induced nonlinear optical properties of zinc oxide thin film prepared by sol-gel method / V. Kumari, B.P. Malik, D. Mohan, R.M. Mehra // J. Nano- Electron. Phys. – 2011. - V.3. - P. 601-609.
3. Prasada Rao T. Physical properties of ZnO thin films deposited at various substrate temperatures using spray pyrolysis / T. PrasadaRao, M.C.SanthoshKumar, A.Safarulla, V.Ganesan, S.R.Barman, C.Sanjeeviraja // Physica B. – 2010. – V.405. – P.2226-2231.

НАНОКОСМЕТОЛОГІЯ

Самара Н. В., студент, СумДУ, гр. I-11

Нанотехнологія – це міждисциплінарна область фундаментальної і прикладної науки і техніки, що займається новаторськими методами отримання нових матеріалів із заданими потрібними властивостями. Це стосується сфер теоретичного обґрунтування, експериментальних методів дослідження, аналізу та синтезу, а також в області нових виробництв.

В даній роботі розглядається використання нанотехнологій в косметичі та вплив їх частинки на шкіру.

Головною метою нанокосметики являє собою боротьбу за молодість шкіри, збереження її природної краси та еластичності на протязі довгого часу.

В косметичі даного типу використовують наносоми. Речовини всередині капсули зменшуються до мікророзмірів. Компоненти цих кремів добре сприймається клітинами шкіри та всередині вплив на її процеси обміну. Таким чином транспортуються вітаміни, еластин, колаген, антиоксиданти та активні компоненти рослин та видаляють клітини з-під поверхні шару шкіри. В теорії ці наносоми проникають дуже глибоко в шкіру.

Проникаючи в гліб епідермісу, оболонка такого шару розчинюється та живиться з середини.

Однак, косметологи не зупиняються на наносомах та запропонували споживачам так звані «наноконплекси», які об'єднують активні речовини в системі. Ці конплекси можуть звільняти речовини саме там, де це необхідно.

В крем стали включати частини срібла, які володіють антибактеріальними властивостями, а потім ще й золото.

Для збереження молоді шкіри, якщо вам ще нема 30-35 років, не рекомендується використовувати нанокосметики, тому що наслідки можуть бути непередбачуваними. У деяких можуть з'явитися надлишкові пігментації.

Керівник: Нефедченко В. Ф., доцент

ПРО МОЖЛИВІСТЬ ТВЕРДО ФАЗНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

В.С. Дуплік, *студент*; ШІСумДУ, гр. ХТ-21ш

До недоліків традиційних технологій синтезу, заснованих на рідкофазному процесі перетворення FeSO_4 в Fe_2O_3 [1] слід віднести використання великих об'ємів води, електроенергії, стисненого повітря, утворення великотоннажних побічних продуктів.

Задля усунення недоліків зроблена спроба отримання залізооксидного пігменту методом твердофазного синтезу – прожарювання заліза (II) сульфату (залізного купоросу) при 725 ± 2 °С з внесенням до 10 % мас. кількості різного роду модифікаторів.

У якості об'єкту дослідження було обрано технологію отримання червоного залізооксидного пігменту шляхом високотемпературних твердофазних перетворень залізного купоросу - відходу виробництва титану діоксиду[2].

Предмет дослідження – механізм та закономірності перетворення гептагідрату феруму сульфату в оксидні форми, що мають хромофорні властивості.

В результаті досліджень розроблена принципова технологічна схема синтезу хромофорних залізооксидних сполук з шириною кольорового спектра від охри до колькотара, яку отримували регулюючи вміст кисневмісної добавки (модифікатору). На глибину кольору впливали кількість та вид модифікатора.

Проведені випробування, щодо відповідності стандартам якості за показниками, відповідають нормам за ТУ У24.1-05762329-001, але відрізняються хромофорними властивостям, що дає можливість розглядати синтезовані хромофорні сполуки у якості хромофорів для пігментів з новими кольоровими показниками.

1. Беленький Е.Ф. Химия и технология пигментов / Е.Ф. Беленький, И.В. Рискин; изд. 4-е, перераб. и доп. Л: Химия, 1974. — 656 с.
2. Скомороха В. М. Виробництво двоокису титану пігментного сульфатним способом / В. М. Скомороха, В. Г. Заречений, І. П. Воробйова, С. В. Вакал; під. ред. В. М. Скоморохи. – Суми АТЗТ «Арсенал-Пресс», 2002. – 204 с. з іл.

Керівники: Ю.С Костенко, Я.Г. Вазієв, *фахівці*

ВПЛИВ ФАЗОВИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ НА ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ІНТЕРМЕТАЛІДНИХ ТОНКИХ ПЛІВОК

Гербей Я.С, *студент*; ШІ СумДУ, гр. СУ-11

Питання про взаємозв'язок процесів фазоутворення та електрофізичних властивостей тонкоплівкових систем на основі Al і Ni є маловивченим, що і визначило мету даної роботи.

У бінарній плівковій системі на основі Al і Ni при співвідношенні концентрацій компонентів Al/Ni = 35/65% ат. у процесі відпалювання до $T_v = 850$ К відбуваються наступні фазові перетворення: ГЦК-Al + ГЦК-Ni ($T = 300$ К) \rightarrow ПК-AlNi + ПК-AlNi₃ + ГЦК-твердий розчин (Ni, Al) ($T_v = 550$ К) \rightarrow ПК-AlNi₃ ($T_v = 850$ К). Про це можна судити з аналізу картин мікродифракції електронів. Процеси фазової трансформації впливають на характер температурних залежностей у електрофізичних властивостях.

Температурна залежність питомого опору і температурного коефіцієнту опору для плівки з інтерметаліду AlNi₃ носить монотонний нелінійний характер, причому її кутовий коефіцієнт зменшується зі збільшенням температури. Останнє виражається в тому, що величина температурного коефіцієнту опору стає слабко залежною від температури, починаючи з $T_v = 600$ К. Крім того, слід відмітити відсутність на залежності $\rho(T)$ зломів, типових для одношарових плівок компонентів за характерних температур Дебая і Кюрі для Al і Ni. Такий результат підтверджує той факт, що у бінарній системі відбулась гомогенізація.

За літературними даними в типовій вольт-амперній характеристиці, що виміряна у плівкового зразка, відзначається, що поточне значення провідності залишається досить невеликим, поки прикладена напруга не досягне 2,5 В, після чого збільшується провідність зразка, про що свідчить збільшення кута нахилу вольт-амперної характеристики. Не омічна залежність вольт-амперної характеристики, на думку дослідників, вдало описується поліномом 4 порядку. Механізм такої поведінки провідності металу до кінця не вивчений, але заслуговує на значну увагу дослідників.

Керівник: Басов А.Г., *ст. викладач*

НАНОМАТЕРІАЛИ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДА

Яковенко М.Ю., *студентка*; СумДУ, гр. ФЕ-11

Конструкції з атомів вуглецю мають значительне місце середі великого різноманітності наноматеріалів і наночастиць. Це пояснюється його здатністю утворювати велике кількість різних сполучень, а так же міцними зв'язками між атомами вуглецю.

Прикладами наноструктур на основі вуглецю є фуллерени. Головна їх особливість складає в тому, що вони мають каркасну форму: представляють собою порожні сфери, стінки яких утворені з правильних п'яти- і шестикутників. Фуллерени широко використовуються, для боротьби з онкологічними захворюваннями, вірусними захворюваннями, як грип і ВІС, остеопорозом, захворюваннями судин і др.

Крім цього, з вуглецю можна отримати молекули і з великим кількістю атомів. Наприклад, молекула $C_{1000000}$ може представляти собою одношарову трубку, діаметр якої порядку нанометра, а довжина досягає декількох сантиметрів. Атоми вуглецю розташовані на поверхні трубки в вершинах правильних шестикутників. Кінці трубки закриті за допомогою шести правильних п'ятикутників.

Нанотрубки використовують для адресної доставки лікарствених сполучень і макромолекул (такі як білки, ДНК) до клітин-мішеней. Наноматеріали з вуглецю можуть бути використані для вирішення проблем захисту навколишнього середовища, зокрема, для очищення стічних вод.

Висока протимікробна активність і термостабільність композитних матеріалів, які використовують унікальні властивості вуглецевих наноматеріалів (нанотрубок, фуллеренів), відкриває перспективи їх використання для виготовлення високоякісних і ефективних наночисників.

Руководитель: Овчаренко Ю.М., *доцент*

ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ НАНОАЛМАЗІВ

Смирнова К.В, *студентка*; СумДУ, гр. ФЕ-11

Дослідження в галузі отримання та знаходження нових областей застосування нааноалмазів останнім часом набувають все більшої актуальності. Підвищений інтерес до таких матеріалів обумовлений їх особливими фізико-хімічними властивостями та важливим прикладним значенням.

Наноалмази – специфічний нановуглецевий матеріал, що має традиційну для алмазу міцність та стабільність, а також здатність до структурних модифікацій, можливість зміни діелектричної проникності, високу колоїдну стійкість в дисперсійних середовищах, високі адсорбційні властивості. Крім того, наноалмази характеризуються підвищеною каталітичною активністю в органічних реакціях та здатністю до флюоресценції, мають велику питому поверхню. Також матеріали на основі наноалмазів не токсичні, що дає можливість їх широкого застосування в медицині та біології.

Надзвичайні властивості наноалмазів знайшли застосування в технології та промисловості. Наприклад, вони можуть бути використані для створення елементів наноелектроніки, каталізаторів, композиційних матеріалів, адсорбентів, для покращення якості мастил та автомобільних масел, гуми. На їх основі створюються полірувальні композиції для обробки різних поверхонь, хром-алмазні зносостійкі покриття для нафтовидобутку. Завдяки високій теплопровідності наноалмази використовують як тепловідводи в радіотехніці. Малі розміри та наявність поверхневих груп дозволяють застосовувати ультрадисперсні алмази в медичних та біологічних дослідженнях.

Наноалмази є перспективним матеріалом завдяки широкому спектру застосування. Але розповсюдженому впровадженню перешкоджає ряд проблем, які пов'язані з недосконалістю технологій, відсутністю стандартизації та досвіду використання.

Науковий пошук в області використання наноалмазів у промисловості та техніці ще невичерпаний, і постійно відкриваються нові сфери його застосування.

Керівник: Овчаренко Ю.М., *доцент*

ЗАСТОСУВАННЯ НАНОТРУБОК В ЕЛЕКТРОНІЦІ

Шумакова М.О., студентка; СумДУ; гр. ЕП-11

Унікальні властивості вуглецевих нанотрубок (ВНТ) обумовлюють перспективу їх використання в багатьох галузях. Вуглецеві нанотрубки використовують для одержання електропровідних композиційних полімерів, для виробництва особливих марок графіту, як сировину для виготовлення теплоізоляційних матеріалів. Також їх додають до металів з метою одержання надпровідникових матеріалів, використовують для виготовлення вуглець-літєвих батарей і суперконденсаторів, якісно нових джерел світла, напівпровідникових транзисторів з р-n переходами, як сорбент і сховище водню.

Є всі підстави сподіватись, що в наступні десять років на основі нанотрубок та інших наноматеріалів будуть створені так звані нанороботи-репліканти. Головною метою їх створення є виготовлення інших роботів, які будуть мати атомарну структуру. Можливо завдяки даним технологіям лікарі зможуть перемогти практично всі інфекційні, хронічні та генетичні хвороби.

На рисунку 1, як приклад, зображена схема польового транзистора на основі напівпровідникової ВНТ.

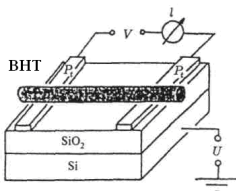
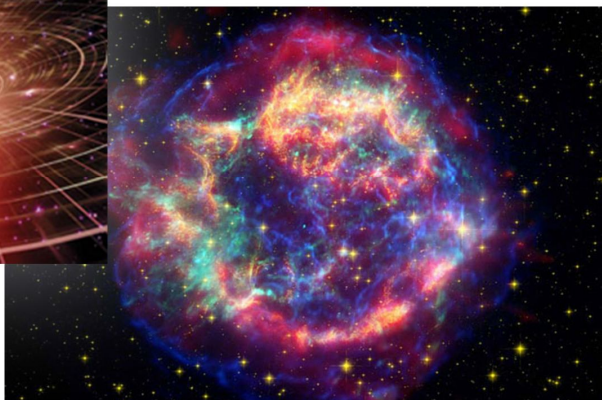


Рис. 1 - Схема польового транзистора на напівпровідникової нанотрубки [1].

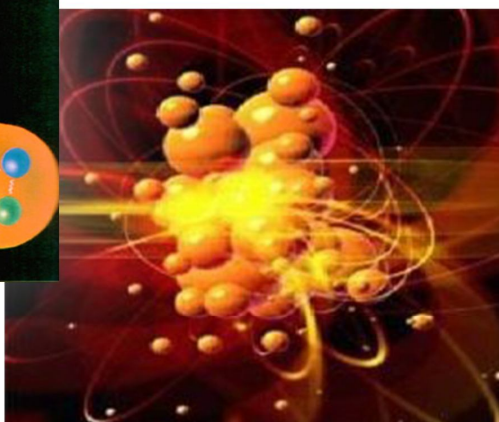
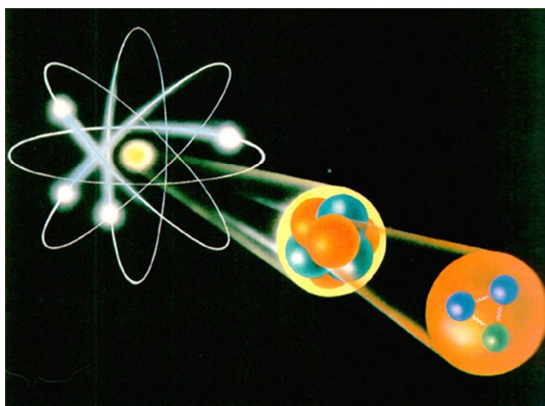
При створенні польового транзистора використовуються ефекти тунельного переносу електронів через нанотрубку по окремим молекулярним орбіталям [1].

Керівник - Овчаренко Ю.М.

1. Суздаев И.П. Нанотехнология: физика-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. - М.: КомКнига, 2006. - 592с.



Фізика Всесвіту



Ядерна фізика

ЕСЛИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО ИСЧЕЗНЕТ...

Заикина М. Л., *студентка*; СумДУ, гр. ГМ-01

Что произойдёт с планетой после нашего исчезновения? Какой след мы оставим на лице Земли?

Люди, пожалуй, самый агрессивный биологический вид, который когда-либо обитал на планете. Где-то за пару тысяч лет человечество заняло более 1/3 поверхности Земли: это города, поля, пастбища и сельхозугодия. Мы употребляем до 40% природных ресурсов Земли, и при этом достаточно сильно мусорим: отстойники с отходами, радиоактивные могильники и свалки химических отходов, загрязнение мирового океана мусором и выбросы в него нефтепродуктов. Благодаря нам произошло вымирание многих видов животных и птиц, а в последнее время начал изменяться даже климат.

Британские учёные полагают, что после нашего исчезновения, в первую очередь планета начнёт «обратное завоевание» отобранных у неё человеком пространств. Грустная правда заключается в том, что с нашим исчезновением, перспективы развития Земли, как планеты, станут стремительно улучшаться. И в скором времени о нашем существовании будут напоминать только руины зданий и сооружений, но и те вскоре исчезнут практически без следа.

Но такое явление как глобальное потепление будет продолжаться около столетия, при этом средняя температура поднимется ещё на несколько десятых долей градуса. Как минимум тысячу лет накопленные газы будут влиять на климат планеты, а к доиндустриальному уровню их концентрация вернётся не раньше чем через 2 млн. лет. И, пожалуй, дольше всего следы нашего пребывания на планете останутся в виде радиоволн: миллиарды лет пройдут, прежде чем они, достигнут самых удалённых из известных нам галактик.

Если через пару миллионов лет на Земле снова появится разумная форма жизни, врядли, эти существа догадаются о нашем когда-то существовании на планете. Плохо это или хорошо, но факт остаётся фактом: Земля забудет о нас достаточно быстро.

Руководитель: Опанасюк А. С., *доцент*

ТЕОРІЯ ВЕЛИКОГО ВИБУХУ

Войцеховський Я.С, *студент*; СумДУ, гр. ІТ-11/2

За весь час існування людства питання про виникнення Всесвіту було майже найзапеклішим, вчені змагалися, висуваючи все нові й нові теорії, які навіть не завжди могли бути доведені до логічного продовження. Деякі з цих теорій суперечать одна одній, через що було поставлено їх в один ряд і сформульовано ту, яку ми вважаємо базовою - відбувся вибух надщільної матерії, що знаходилася у стані "сингулярності", тобто зосереджена в одній точці дуже щільна та мала надвисоку температуру.

В даній роботі розглядаються теорії та процеси, які відбувалися під час виникнення Всесвіту та який вплив вони мали на створення зірок, планет, з чого саме все починалося. Це все є лише припущення відомих нам науковців, гіпотези, які вони висували, бо людей в той час ще не було, а сучасні технології не дозволяють зазирнути так далеко та довести всі теорії, породжені людьми.

Великий Вибух - це процес зародження нашого Всесвіту, нашої планети та життя на ній. Він почався приблизно 15-20 млрд. років тому. При розширенні Всесвіту почали утворюватися області скупчення речовини, а також і області, де цієї речовини майже не було, під впливом сильної гравітації ці ущільнення росли, тому на їх місці стали утворюватися безліч галактик.

Але тепер, після відкриття найменшої частинки - Бозона Хігса можливо буде впроваджувати нові ідеї та інновації у фізику та дослідження Всесвіту, які допоможуть людям досягнути нових вершин та пояснити як саме виник світ, у якому ми живемо.

Всесвіт продовжує свій розвиток та розширення у часі і просторі кожної миті, але й людство не стоїть на місці, хоча у вселенському масштабі це не помітно. Будемо сподіватися, що в недалекому майбутньому саме ми знайдемо відповіді на всі хвилюючі нас питання стосовно Всесвіту.

Керівник: Ігнатенко В.М.

ФІЗИКА ЗІРОК. ВЛАСНИЙ РУХ ЗІРОК Е. ГАЛЛЕЙ

Щур А.О., студентка Сум ДУ., гр.- ЕМ-21

Куди б ви не поїхали і де б ви не були, вас завжди буде супроводжувати він, безмежний, манливий своїми широтами і величчю - Всесвіт! Здавна, він був найбільшою загадкою, але залишається нею й до нашого часу. Звичайно прогрес, наукові роботи, тривалі експедиції, дають про себе знати і вічне цікавість людства рухається невблаганно.

Фізика зірок - одна з галузей астрофізики, що вивчає фізичну сторону зірок. Таких як маса, густина та розмір. Зірка починає своє життя як холодна розріджений хмара міжзоряного газу, стискається під дією власного тяжіння і поступово набирає форму кулі. Народжуються вони групами, які називають зоряні скупчення. Найбільш яскравим прикладом таких скупчень є Плеяди, або Сім сестер, у сузір'ї Тельця. Загальна кількість зірок у скупченні - десь між 300 і 500.

Всі зірки схожі на наше Сонце. Вони являють собою величезні кулі дуже гарячого газу, в самій глибині яких виробляється ядерна енергія. Але не всі зірки в точності такі, як Сонце. Сама явна відмінність - це колір. Зірки розрізняють за різними критеріями та фізичними властивостями. Найбільш масивні та яскраві називаються зірки гіганти. Існує багато різновидів зірок. Наприклад нейтронні зірки, рентгенівські подвійні зірки та нові і найновіші зірки. Зірки, які тією чи іншою мірою змінюють свій блиск, називаються змінними зорями. Серед них розрізняють пульсуючі, затемнені та еруптивні змінні.

Також у роботі розглядається власний рух зірок, який відкрив англійський астроном Едмунд Галлей у 1718 році. Власним рухом називають величини, що характеризують кутове переміщення на небесній сфері в заданій системі координат за одиницю часу. Він виявив, що деякі яскраві зірки змінили своє положення відносно інших зірок. Своїми дослідженнями охарактеризував зірки: Сіріус, який змістився на південь майже на півтора діаметра Місяця, Альдебаран - на два діаметра на південь та Арктур змістився на 1/4 діаметра Місяця на схід.

ЗВЕЗДА ПО ІМЕНІ СОЛНЦЕ

Чепижная С.Н., *студентка*; СумДУ, гр. И-22

Данная работа посвящена Солнцу. Информацию о нем мы узнаем не только с научных исследований, но и древних легенд и мифов, которые появились значительно раньше. Так сказать последуем от мифов к науке...

Так, в древнем Египте к Солнцу относились с чувствами: восхищения, удивления, благодарности.

Сейчас же - «Рядовая звезда в системе Млечного пути, обычный желтый карлик...», - сухо квалифицируют Солнце современные астрономические руководства и каталоги, подчеркивая сходства нашего светила с миллиардами других. Что же изменилось?...

Благодаря стремительному развитию науки и техники наблюдения за Солнцем человек узнал об этой звезде за три последних столетия больше, чем за предыдущие тысячелетия.

Как же отвечает современная наука на вопрос, что такое Солнце и откуда берутся кажущиеся неисчислимыми запасы энергии?..

Подобно другим звездам Млечного пути Солнце представляет собой гигантский вращающийся шар раскаленного газа, плотность и температура достигает 20 млн. градусов, давление - 200 млн. атмосфер, а плотность вещества в десять раз превышает плотность стали. Основную массу Солнца - 60% составляют ядра водорода - протоны, вступающие между собой в так называемую протонную реакцию.

Также, на примере нашего Солнца можно утверждать, что большинство звезд длительно сохраняет три важнейшие свои характеристики: радиус, светимость и массу. У Солнца в течении более ста лет видимый диаметр постоянен с точностью по крайней мере до 0,01%. Светимость Солнца т.е. вся излучаемая энергия, остается постоянной в течении более длительного времени, хотя и с меньшей точностью. Также считается и постоянной масса Солнца. Медленный прирост массы происходит в результате выпадения на Солнце метеоритного вещества из межпланетной среды. Чуть больше массу Солнце теряет за счет истекающего из него газа - солнечного ветра.

Главный источник потерь массы Солнца связан с его излучением. Но и эта величина относительно ничтожна: она не превышает одной десятитысячной доли массы Солнца за миллиард лет.

Температура поверхности Солнца примерно 6000°C , а во внутренних его областях она достигает 13-16 млн. градусов $^{\circ}\text{C}$. Давление в его недрах во много миллиардов раз больше давления воздуха у поверхности Земли.

Начало XX ст. ознаменовалось рядом важных открытий в астрофизике. Одно из них – открытие магнитной природы солнечных пятен. Было установлено, что магнитными свойствами обладает не только Земля, но и другие небесные тела. Солнце и здесь оказалось на первом месте.

Пятна, склонные группироваться попарно, располагаются по обеим сторонам солнечного экватора. Они непрерывно видоизменяются и движутся по солнечной поверхности, вращаясь вместе с Солнцем с запада на восток. Отдельные пятна и группы пятен порой достигают огромных размеров, занимая площадь, в которой могли бы свободно поместиться десятки планет размером с Землю.

О магнетизме пятен догадывались еще в XIX в. Вскоре после того, как немецкий любитель астрономии Швабе, по профессии аптекарь, открыл 11-летнюю периодичность количества пятен на Солнце, было замечено, что изменение числа внезапных и неправильных колебаний индукции земного магнитного поля связано с циклическими изменениями числа пятен. Особенно сильные аномалии земного магнитного поля (магнитные бури), как правило, наблюдаются в те моменты, когда крупные солнечные пятна находятся вблизи центрального меридиана Солнца. Сейчас мы знаем, что эта связь действительно существует, но не определяется непосредственным воздействием магнетизма пятен на магнитное поле Земли.

Подытоживая вышесказанное можно сказать, что изучение Солнца не стоит на месте, и с каждым днем узнаем все больше нового. Мы же узнаем его «со всех сторон»: узнаем его изнутри, разберёмся откуда берутся запасы энергии, и кроются ли те же чувства, за бесстрашием научных терминов...!

ИНОРОДНЫЕ НЕБЕСНЫЕ ТЕЛА

Гусев Д. И., студент; СумГУ, гр. СУ-21

К числу инородных небесных тел относятся астероиды, метеориты, и кометы. Астероид — это небесное тело, неправильной формы, которое является остатками древних планет. Их источниками могут быть пояс астероидов между Марсом и Юпитером, а также блуждающие астероиды, которые не принадлежат к поясу. Принципиальных отличий между астероидом и метеоритом нет, они отличаются лишь размерами (метеориты значительно меньше).

Кометы — это небесные тела, состоящие из летучих веществ (водяных, метановых и других льдов), движущиеся по сильно вытянутым орбитам. Благодаря своему химическому составу кометы становятся ярче при приближении к Солнцу, и видимы, достигнув орбиты Юпитера. Газы и пыль, выбрасываемые из ядра в голову кометы под давлением солнечных лучей образуют хвост кометы, который может достигать огромной длины. Источниками этих объектов являются Пояс Койпера и гипотетическое Облако Оорта на окраине Солнечной Системы.

В данной работе рассматриваются свойства этих небесных тел, угроза, которую несут эти объекты, а также способы ее предупреждения.

Время от времени орбиты малых небесных тел могут пересекаться с планетами, что может привести к столкновению. Это, в свою очередь, может иметь как локальный, так и глобальный характер разрушений. Угроза от этих объектов состоит в том, что их траектории не постоянны, на них могут влиять гравитация более крупных астероидов, их столкновения между собой, гравитация планет, солнечный ветер. Учитывая все эти факторы, спрогнозировать орбиты астероидов на годы вперед достаточно трудно. Что касается комет то эти объекты мало изучены. Из-за того, что появление комет достаточно редкое явление их динамика и эволюция остаются неизвестными науке.

Таким образом, изучение поведения данных небесных тел является очень важным для человечества.

ОСТАННІ ДОСЯГНЕННЯ У КОСМОЛОГІЇ. ПРОБЛЕМА ПРИХОВАНОЇ МАСИ У ВСЕСВІТІ

Лебедка А.В., *студент*; СумДУ, гр. ІТ-11/1

Космологія – вчення про Всесвіт у цілому та про місце в ньому людства. Сучасна космологія починається з праці А. Ейнштейна - релятивістської теорії тяжіння – загальної теорії відносності(ЗТВ). Дослідження Ейнштейна продовжив Фрідман зі своєю теорією розширення Всесвіту. Спостереження астронома Е.Хаббла підтвердили попередні теорії.

Подальше вивчення призвело до того, що виявилось неможливим пояснити розширення Всесвіту з прискоренням, в рамках ЗТВ. Через те, що важливою властивістю світу є те, що світ заповнений звичайною речовиною повинен розширюватись з уповільненням, з'явилося припущення про існування прихованої матерії. Ця темна речовина не здатна випромінювати, розсіювати чи поглинати електромагнітне випромінювання. На сьогодні є всі підстави для того, щоб стверджувати, що її у нашому Всесвіті у п'ять разів більше ніж звичайної речовини. У темній матерії міститься невідома складова, яка сприяє та забезпечує прискорене розширення нашого Всесвіту. Її назва - темна енергія. Загальна проблема прихованої маси складається з двох частин:

астрофізичної, тобто протиріччя об'єктів та систем, що спостерігаються з їх вивченими параметрами.

космологічної - протиріч космологічних параметрів, отриманих за астрофізичними даними середньої густини Всесвіту.

Спроби розібратися з цією проблемою дали розвиток нових методів у космології, таких, як метод гравітаційного мікролінзування, метод вимірювань анізотропії реліктового космічного мікрохвильового випромінювання, накопичення даних про зростання швидкості формування великомасштабних структур у Всесвіті типу скупчень галактик.

Подальші теоретичні та практичні дослідження мають принести нові відкриття та нові загадки Всесвіту. Пізнання темної речовини та темної енергії дасть змогу здійснити прорив у різноманітних галузях науки і техніки.

Керівник: Ігнатенко В.М., *доцент*

ФИЗИКА ЗВЕЗД

Кандыба Т.В., *студент*; СумГУ, гр. ІТ-11

Звездами называют небесные тела, в которых проходят термоядерные реакции. В их составе преобладают такие элементы, как гелий и водород.

В данной работе рассматриваются различные типы звезд, их размеры, сравнения некоторых из них с нашим Солнцем (звездой, которая расположена ближе всего к нашей планете), а так же описываются те или иные стадии их жизни.

Солнце – самый мощный источник энергии в Солнечной системе. Многие из нас слышали, что этот источник является вечным, но это не совсем так. Дело в том, что упомянутая выше звезда, как и все остальные имеет свой жизненный цикл (по сравнению с длительностью человеческой жизни – это, действительно, вечность), а это значит, что рано или поздно этот источник иссякнет, так как Солнце «умрет». Особенности эволюции звезд дадут нам понятие о том, что произойдет с нашим Солнцем и другими небесными телами такого вида.

Помимо отдельных звезд существуют так же звездные скопления, которые интересны тем, что все элементы в их составе были созданы примерно в одно и то же время. Эти скопления исторически делили на два типа – рассеянные и шаровые, но несколько лет назад обнаружили новый класс скоплений, который комбинирует в себе признаки первого и второго типа. Эти группы объединены силой притяжения и потому в гравитационных полях галактик такие скопления движутся как единое целое.

Так же рассмотрим такие интересные типы звезд, как : нейтронные, новые и сверхновые, пульсары, рентгеновские звезды и др. Некоторые из них поражают своей плотностью, другие – энергией, а третьи своими невообразимыми размерами.

Итак, во Вселенной существует огромное количество звезд, физическую сущность которых может представить себе далеко не каждый, но благодаря информации, которая будет изложена в этом докладе, окружающий мир станет немного более понятным для нас.

ЕВОЛЮЦІЯ ВСЕСВІТУ

Шевець С.П., *студент*; СумДУ, гр. І-11

Таємниці виникнення та еволюції Всесвіту, вже давно перейшли в розряд найважливіших питань, які розглядають природничі науки. Така висока актуальність даної теми очевидна, адже людину завжди цікавило питання появи Всесвіту в якому вона живе, яка структура Всесвіту, як він розвивається? Така велика зацікавленість вчених, пов'язана з тим, що нічого в нашому житті не виходить за рамки Всесвіту, все що робить людина, вона робить перебуваючи в величезній самодостатній системі яка називається – Всесвіт.

Наша робота присвячена дослідженню Всесвіту, вона має на меті отримання відповідей на питання: що таке Всесвіт, як він з'явився, як він еволюціонував від початку появи, та як буде еволюціонувати в майбутньому, чи припинить він колись своє існування, якщо так, то як саме буде виглядати загибель Всесвіту? Для спрощення сприйняття, Еволюцію Всесвіту зазвичай поділяють на наступні розділи:

I – Космічна еволюція – розглядає питання виникнення матерії, часу та простору.

II – Хімічна еволюція – розглядає виникнення всіх існуючих в природі хімічних елементів.

III – Зоряна еволюція – розглядає виникнення зірок, планет, галактик.

IV – Органічна еволюції – розглядає виникнення життя з неживої матерії.

V – Мікроеволюція – розглядає виникнення підвидів в середині видів.

Бурний розвиток науки і техніки в ХХ столітті, повністю підірвав існуючі доти уявлення про Всесвіт як статичну, безкінечну в просторі та часі систему, яка не має ні початку виникнення, ні кінця. Завдяки революційним відкриттям великих вчених таких як: Ейнштейн, Фрідман, Гамов, Хаббл та інших, було досягнуто значних якісних зрушень в розумінні появи та еволюції Всесвіту. На сьогоднішній день розроблена дуже велика кількість теорій виникнення, еволюції та загибелі Всесвіту. Всі вони ґрунтуються на експериментах і спостереженнях, та мають право на існування.

ПЛАНЕТАРНЫЕ ТУМАННОСТИ

Гузь О.А., *студентка*; СумДУ, гр. ЕМ-11

Не так давно Национальное управление по воздухоплаванию и исследованию космического пространства (NASA) США начало наблюдать за планетарной туманностью ESO 456-67[1]. Но что мы вообще знаем о таких туманностях?

"Планетарные туманности" лишь немного внешне схожи с некоторыми планетами (например, с планетой Уран), но именно из-за такой схожести Уильям Гершель около 1783 года дал им такое название. Другие астрономы поддержали это название в связи с тем, что наблюдая в недостаточно мощные на то время телескопы, планетарные туманности им виделись маленькими планетами.

Планетарные туманности - сложные объекты. В 50-х годах XX века их происхождение объяснил советский астрофизик И. С. Шкловский. Выяснилось, что когда умирают звезды, сбрасывая при этом свои внешние слои в космос и превращаясь в белый карлик, рождаются планетарные туманности. Эти слои ионизируются ультрафиолетовым излучением и в оптическом диапазоне переизлучают фотоны.

Бывают разные формы туманностей. Они могут быть сферической формы, некоторые эллиптической, в форме восьмерок или песочных часов, а некоторые напоминают взрыв звезд и т.д. Но образование их форм и конструкций для ученых остается загадкой. Так, например, планетарная туманность ESO 456-67, находящаяся в южной части неба, в созвездии Стрельца, которую запечатлел космический телескоп NASA «Hubble», похожа на Глаз Сауруна из знаменитого фильма «Властелин колец».

По астрономическим меркам, планетарная туманность - это явление, которое длится всего лишь десятки тысяч лет, когда звезда-предок живет миллиарды лет. Поэтому известно не более 1,5 тысяч таких объектов в нашей галактике. Современные астрономы предполагают, что в ходе эволюции наше Солнце, примерно через 5 миллиардов лет, создаст свою собственную планетарную туманность.

Руководитель: Коваль В.В., *ст. преподаватель*

1. <http://www.nasa.gov>

ВКЛАД ЕНРІКО ФЕРМІ У РОЗВИТОК ЯДЕРНОЇ ФІЗИКИ

Строкін О.О, *студент*; СумДУ, гр. ЕМ-11

У даній статті ми розглянемо вклад у науку видатного італійського ученого Енріко Фермі. Квантова статистика Фермі-Дірака, теорія бета-розпаду, яка отримала розвиток у сучасній теорії слабкої взаємодії, ефект уповільнення нейтронів, створення першого ядерного реактора і отримання ядерної енергії, дослідження частинок високих енергій – це все є заслугою видатного італійця.

Енріко Фермі народився 29 вересня 1901 року в Римі. З дитинства він виявляв великі здібності до точних наук і техніки. Разом зі своїм старшим братом він будував електродвигуни, креслив проекти авіаційних моторів. Енріко цікавився і легко оволодів вищою математикою, теоретичною механікою, проєктивною геометрією, самостійно вивчав електродинаміку і теорію відносності.

Після зарахування до Пізанського університету, разом зі своїм товаришом, талановитим експериментатором Франко Разетті, Фермі проводив досліди з рентгенівськими променями, які потім лягли в основу його дипломного проєкту. У 1922 році Енріко було присвоєне звання доктора фізичних наук. Незабаром міністерство освіти виділяє йому стипендію разом із запрошенням поїхати до Геттінгену, святині сучасної фізики, працювати у лабораторії професора Макса Борна. У 1926 році Фермі став професором Римського університету. Йому тоді не виповнилося і 25 років.

На початку 30-х років Фермі пише роботу «До теорії бета-розпаду». Вона пояснює яким чином ядро самовільно випускає електрони. Саме в цій роботі вперше з'явилась італійська назва незаряджених частинок великої проникаючої сили: нейтрино (ці частинки були експериментально виявлені у 1956 році).

У 1934 році подружжя Жоліо-Кюрі відкрили явище штучної радіоактивності. На відміну від них, Фермі запропонував використовувати в якості зброї для бомбардування атомного ядра не альфа-частинки, а нейтрони. Роботи під керівництвом Фермі розпочалися 22 жовтня 1934 року.

Інтуїція допомогла великому фізику відкрити ефект сповільнення нейтронів речовинами які містять водень. На шляху нейтронного

пучка розміщали парафіновий «поглинач», і активність отриманої штучної радіоактивної речовини різко зростала. Цей день можна вважати першим днем атомної епохи. Під час своїх римських дослідів по опроміненню урану нейтронами Фермі отримує елементи 93 і 94. Він не зміг довести їхнє існування, хоча й перший отримав і, крім того, теоретично довів їхню появу. Пізніше їх назвали «нептуній» та «плутоній», хоча по-справедливому назвати ці елементи мав Фермі.

У 1938 році за відкриття нових радіоактивних елементів, створених шляхом бомбардування нейтронами, і за відкриття ядерних реакцій які відбуваються під дією повільних нейтронів, Енріко Фермі була присвоєна Нобелівська премія з фізики. Прямо зі Стокгольму, відразу після церемонії вручення премії, сім'я Фермі їде до Нью-Йорку.

Незабаром Фермі розпочав роботу по проходженню ланцюгової реакції і отриманню атомної енергії. У 1939 році під час переговорів з керівництвом ВМФ він вперше заявив про можливість створення зброї надзвичайної руйнівної сили на основі ланцюгової ядерної реакції.

Разом з Еміліо Сегре, одним зі своїх «римських» учнів, Фермі теоретично обґрунтував можливість використання у подібній зброї – в якості основного компонента – елемента з порядковим номером 239. Це був ще не відкритий плутоній. Дослідники не сумнівалися в тому, що 239-й елемент можна отримати при захопленні нейтрона ядром урану 238.

У 1943 році Фермі доручили керувати будівництвом першого у світі ядерного реактору. У 1944 році Фермі став громадянином США. А 16 липня 1945 року фізик побачив вражаюче видовище – перший ядерний вибух на полігоні Аламогордо у штаті Нью-Мехіко.

Він начебто поспішав жити та працювати, неначе відчував, що його земне життя буде недовгим. 30 листопада 1954 року у розквіті творчих сил великий фізик помер. Рак шлунку був невиліковним.

Отже, ми можемо зробити висновок, що Енріко Фермі зробив величезний внесок у розвиток фізики. Про це свідчить те, що «ювілейний» 100-й елемент назвали у честь видатного італійського вченого Фермі.

ВИВЧЕННЯ КВАРК-ГЛЮОННОЇ ПЛАЗМИ ХІГГСОВОГО МЕХАНІЗМУ ПОРУШЕННЯ ЕЛЕКТРОСЛАБКОЇ СИМЕТРІЇ

Мачула І.І, студент; СумДУ, гр. ІТ-11/1

Вже багато років наукове оточення всього світу хвилює питання звідки бере свій початок стандартна теорія походження матерії.

На сьогоднішній день однією з провідних тем для обговорення, серед нього, стоїть питання дослідження Кварк-глюонної плазми.

Кварк-глюонна плазма (хромоплазма) – стан сильно взаємодіючої матерії, що характеризується відсутністю утримання кольору. У цьому стані кольорові кварки і глюони, спіймані адронами в адронній матерії, звільнюються і поширюються як квазівільні частинки по всьому об'єму плазмової матерії.

Такий стан досягається за надзвичайно високих температур (рис1).

T - температура,
 n_B - щільність баріонного заряду.



Рис.1. Фазова діаграма сильно взаємодіючої матерії.

Іншими словами, дослідники сподіваються побачити світ елементарних частинок в тому вигляді, яким він був всього через частки мікросекунд після Великого вибуху, тобто після утворення Всесвіту.

Актуальність даної теми полягає у тому, що стрімкий розвиток науки призвів до будівництва Адронного Колайдера. Проектування котрого супроводжувалося впровадженням найсучасніших технологій, запропонованих провідними державами світу, які можуть не аби як змінити життя людства та його уявлення про світ.

СУПЕРВУЛКАНЫ

Кравцов И.Ю, *студент*; СумГУ, гр. ИГ-11/2

Супервулкан - это вулкан, извержение которого во много раз превосходит силу извержения обычных вулканов (8 баллов по шкале вулканических извержений - УЕ1), означает извержения больше 1000 кубических километров магмы и выброс в атмосферу более 1000 км³ пепла, высота столба пепла которого больше 25 км.

Извержения свыше 6 баллов по Е1 могут приводить к эффекту *вулканической зимы* - сильного снижения температуры в планетарном масштабе.

Для образования супервулкана, необходимо совпадения, как минимум, двух редких факторов: небольшая толщина континентальной коры и чрезвычайно большие высокотемпературные источники тепла.

Геологи предполагают, что извержения таких вулканов случаются, примерно, через каждые 50 000 лет. Всего же на планете существуют порядка 40 супервулканов, но большая часть из них давно выгорели.

Последним колоссальным извержением считается в Тобе на Суматре 75 000 лет назад. Температура упала на 21 градус.

Одним из наиболее опасным уснувшим супервулканом, в наше время является Йеллоустонский. Точно предсказать извержение которого не может никто. Считалось, что вулканам требуется тысячи лет, чтобы стать активно опасными. Но проведенные научные работы Маргарет Манган, известного ученого службы мониторинга USGS, доказали, что вулканы могут заполниться за несколько десятилетий.

Возможными чередующимися признаками будут: сильный нагрев почвы (60-70⁰С), высокая концентрация сероводорода и гелия. Последствиями же будут такие явления как землетрясения, сели, цунами.

Среди ученых существует теория исчезновения динозавров вследствие извержения супервулкана, что повело за собой множество катастроф.

Руководитель: Игнатенко В.М., *доцент*

НЕЙТРИНО, ЯК ЧАСТИНКА МАЙБУТНЬОГО

Богатенко Н.В., *студентка*; СумДУ, гр. I-11

Нейтрино - одна з елементарних частинок, яка утворюється під час бета-розпаду і не має електричного заряду. Завдяки цій властивості вона може реагувати з іншими частинками лише за допомогою слабкої взаємодії, а також утворений потік нейтрино може проходити відстані, які можна прирівнювати з міжзоряними, практично не взаємодіючи.

Для того аби прослідкувати розвиток «нейтрино» та перспективні можливості її використання ми розглянемо основні етапи її дослідження та вивчення.

Першим відкривачем нейтрино вважають Бруно Понтекорво, який запропонував тільки теорію про існування нейтрино.

В 1930 році його ідеї нейтринної фізики продовжили розвивати Майоран, Дірак і вчені нашого часу, які й досі не припиняють теоретичні та експериментальні дослідження для вивчення властивостей нейтрино.

Завдяки цим дослідженням ми в майбутньому зможемо використовувати можливості нейтрино в різних сферах людської життєдіяльності.

Але вже сьогодні багато ідей перетворюються у реальність багатьох вчених вже займаються розробкою нейтринного променя, завдяки якому ми зможемо просканувати Землю, виявити формування нафти, розраховувати можливі землетруси в тій чи іншій країні.

Також активно займаються розробкою нейтринного детектора, метою якого є створення нового покоління детекторів, які зможуть задовольнити сучасні потреби науковців та промисловості. Нейтринний детектор, який оснований на когерентному розпаді нейтрино на ядра, допоможе в області моніторингу ядерних реакторів.

Проаналізувавши вивчені данні, ми можемо зробити висновок, що нейтрино – «маленька» частинка, яка має напівспін і майже не має маси, дуже важлива, адже, використання її «недоліків» дозволяє отримати ті результати про які ми навіть не могли раніше і мріяти.

Керівник: Нефедченко В. Ф., *доцент*

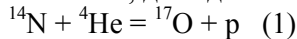
СУЧАСНА АЛХІМІЯ

Фарятьєв І.Ю., *студент*; МК СумДУ, гр. 310-ік

У Віденському музеї історії мистецтв зберігається медаль з написом: «У липні місяці 1675 року я, доктор І.І. Бехер, отримав цю унцію найчистішого срібла зі свинцю шляхом алхімічної трансмутації». Існують подібні монети й описи шахрайств з ними. «Диму без вогню не буває», - говорить народна мудрість. Чи можлива трансмутація, тобто перетворення одних металів в інші?

Відкриття радіоактивного розпаду – підтвердження можливості трансмутації: радій перетворюється в інші елементи. Чи стає мрія алхіміків про перетворення металів у золото реальністю!?

Ернест Резерфорд під час бомбардувань альфа-частинками різних газів, виявив, що з'являються ядра водню – протони. Було єдине припущення: ця частинка – наслідок руйнування атома азоту після удару α -частинки. Чарльз Вільсон, використовуючи свою камеру, після довгих експериментів описав, дослід Е.Резерфорда рівнянням (1)



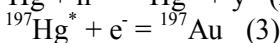
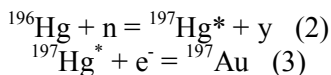
Це був перший випадок штучної трансмутації. У 1919 році ця звістка була сенсацією.

Наступні роки характеризуються численними дослідженнями і гіпотезами щодо перетворення елементів, проте, як і в часи панування алхімії вони були помилковими. Золото не вдавалось отримати.

Полоса невдач скінчилась у 1940 році. Саме тоді у деяких лабораторіях почали бомбардувати швидкими нейтронами сусідні з золотом елементи ртуть і платину. Після численних спроб у квітні 1941 року А. Шерр і К. Т. Бейнбрідж із Гарвардського університету сповістили, що бомбардування швидкими нейтронами ядер ртуті принесло певні результати! Вчені отримали ізотопи золота з масовими числами 198, 199, 200, які виявились нестійкими. Через певний час спостерігалось обернене перетворення у ізотопи ртуті з відповідними масовими числами 198, 199, 200. Світ знову не зміг отримати золото, адже єдиним стійким ізотопом є природне золото 197.

Наступні декілька років вчені намагались визначити ефективний переріз захвату атомного ядра по відношенню до відповідної бомбардуючої частинки. У березні 1947 року співробітники професора

Демпстера, фізики Інгрем, Гесс, Гайдн дійшли висновку, що найбільш вірогідним є перетворення ртуті 196 і 199. Експерименти дали побічні продукти. Ними виявились 35 мкг золота, отриманих зі 100 мг ртуті після опромінення уповільненими нейтронами в атомному реакторі, описане формулами (2) і (3).



Проте і зараз не було приводу для радості алхіміків - великий прорив фізиків коштує занадто дорого, щоб його можна було широко використовувати. На довгі роки надія була втрачена.

Проривом могли стати дослідження кандидата технічних наук, старшого наукового співробітника одного з Київських інститутів Бориса Болотова. Учений висунув свою теорію будови і перетворень елементів, а також багато інших теорій у різних сферах життя, із-за яких потрапив у в'язницю. Навіть за ґратами йому вдалось продовжувати наукову діяльність і спорудити ядерний реактор! Менший реактор він спорудив удома і навіть провів експеримент, за допомогою якого йому вдалось отримати золото, товщиною з людську волосину і довжиною декілька міліметрів. Як стверджує Б.Болотов: «Золото – це зола від згоряння свинцю, яке відбувається з виділенням енергії». Таким чином віковична мрія алхіміків стала реальністю! Вартість такого золота, за словами Б. Болотова, становить вартість свинцю мінус вартість виділеної енергії!

Справедливості заради зазначу, що ідею синтезу хімічних елементів за допомогою електричного розряду висловив Ігор Курчатов у 1956 році. А досліди Б. Болотова у в'язниці і за її межами дозволили перетворити і відправити на дослідження 80 кг різних зразків трансмутованих елементів!

Як підсумок приведу вислів фізика із Болонії Монті Роберто, у серпні 2000 року на Шостій міжнародній конференції на тему «Сучасні проблеми природознавства» у Санкт-Петербурзі: «Фізика ХХІ сторіччя буде фізикою ядерних реакцій з низькою енергією і відродженням алхімії». Отже, ядерну фізику можна назвати сучасною алхімією.

Керівник: Комар Н.Д., викладач-методист

ВПЛИВ СОНЦЯ НА ЗЕМЛЮ

Пушніна О. Ю., *студент*; СумДУ, гр. ІТ-11/1

Сонце – єдина зірка в Сонячній системі. Воно складається з декількох внутрішніх та зовнішніх шарів, таких як: ядро, промениста зона, конвективна зона, фотосфера, хромосфера та корона. Основною речовиною з якої складається Сонце та інші зірки є Водень - 73,46 % та Гелій - 24,85 %, інші ж речовини, такі як Кисень, Вуглець, Залізо, Неон тощо - складають лише 1,69%.

Магнітне поле Сонця – особливе, не таке як Землі, та інших космічних об'єктів. Його силові лінії сильно вигнуті і постійно переплітаються під дією сонячних буревіїв.

Сонце є джерелом існування життя на Землі. Його вплив необмежений, але у багатьох випадках він негативний. Випромінювання, яке відходить від Сонця впливає як на здоров'я і самопочуття людей, зміну поведінки тварин, життєвий цикл рослин, так і на технічне обладнання, прилади. Порушується телефонний та інші зв'язки, навігація, виникають поверхневі заряди на трансформаторах і трубопроводах, і навіть руйнуються енергетичні системи. Особливо помітний вплив під час сонячної активності.

Сонячна активність залежить від сонячного циклу. Сонячний цикл – це процес періодичної появи та розвитку активних областей на Сонячній поверхні. Вони характеризуються виходом на поверхню магнітних полів. Цикл триває приблизно 11,2 роки («цикл Швабе»). За цей час змінюється кількість сонячних плям. На початку 11-річного циклу відбувається мінімум, а в кінці максимум сонячної активності. Інтенсивність циклів змінюється з періодом 80 років. Окрім 11-річних циклів є також 22-х річний («цикл Хейла») та «цикл Холлстата», який триває 2300 роки – це основні сонячні цикли.

Взагалі Сонце глобально впливає на клімат Землі, а саме сонячне світло та космічне випромінювання. Через, що змінюється загальна температура планети та настають льодовикові періоди. За останній мільйон років відбулося не менше семи зледенінь. Земна орбіта за 93 тисячі років перетворюється із кола в еліпс та навпаки. Відповідно, чим ми далі від нашої головної зірки, тим нам холодніше. Північний, південний полюси та вісь Землі змінюється, а повертається на

попереднє місце через 26 тисяч років. Кут нахилу земної вісі до площини орбіти, то збільшується, то зменшується – цей цикл триває 41 тисячу років. Зі збільшенням нахилу, збільшуються різниці між кліматом зимнього та літнього періоду.

Також існує ще один фактор впливу Сонця на Землю. Це частинки «темної матерії», які відходять від зірки. Вони потрапляють у земне ядро та керують природним ядерним реактором, який знаходиться на межі твердої та рідкої частини планети та є енергетичним джерелом і стабілізатором магнітного поля Землі. Ця дія Сонця стає чинником зміни обертання Землі навколо осі, вулканічної активності, рівня світового океану, сильних підземних землетрусів. Зміна швидкості обертання Землі призводить до підвищення загального рівня температури атмосфери. Адже ця зміна створює тертя між атмосферою та поверхнею планети. Підвищення температури може призвести до глобального потепління. Яке в свою чергу може створити льодовиковий період. Танення льодовиків Антарктиди, Гренландії – тобто вічної мерзлоти, призведе до збільшення рівня води у світовому океані, а також підтоплення багатьох регіонів, які він омиває – Великобританія, Японія, частина Америки, окремі острова. Збільшення рівня води може змінити або зовсім «прибрати» теплі течії, наприклад, Гольфстрім, яка «гріє» всю Європу. Зникнення цієї течії призведе до зниження температури у північній півкулі, як результат, можливе настання періоду зледеніння,

Отже, Сонце має величезний вплив на Землю. І вченим потрібно ще більше дізнаватися нові дані про нашу зірку. Звичайно, Сонце нас не питає, коли «здійснити виверження заряджених частинок», але на разі вчені навчилися передбачувати збільшення сонячної активності та попереджувати населення про це. А людина, яка реагує на зміну сонячної активності може скористатися інформацією вчених та захистити себе, вчасним вживанням лікарських препаратів та зменшенням кількості часу проведеного на відкритому Сонці. Також попередження стосується і приладів. В дні активності треба зменшити навантаження на лінії зв'язку та електропередач тощо.

Керівник: Ігнатенко В. М., *доцент*

ХОЛОДНИЙ ЯДЕРНИЙ СИНТЕЗ

Бокоч М.М., *студент*; СумДУ, гр. СУ-21

На початку XXI століття людство, як ніколи раніше, потребує все більше і більше енергії. Але, на жаль, запаси корисних копалин не вічні, а ядерні реакції розпаду – небезпечні. Одним із таких альтернативних джерел енергії міг би бути реактор на основі холодного ядерного синтезу.

У даній роботі розглядається реакція холодного ядерного синтезу, як альтернативне джерело енергії, та його порівняння з іншими джерелами енергії, які відомі людству на сьогодні.

Холодний ядерний синтез (ХЯС) – це синтез, що базується на ядерних реакціях, які відбуваються при низьких температурах.

Взагалі ядерний синтез може відбуватися тільки за дуже високої температури, тому, що злиттю ядер заважають кулонівські сили. І тому він є занадто енергозатратним і не вигідним. Але при реакціях за менших температур ми можемо отримати вигідне джерело енергії.

Вперше, про ХЯС заговорили ще в 1989 році. Хоча з того часу ніхто так і не зміг довести реакцію ХЯС на практиці.

Але в 2011 році Андреа Россі, із Болонського університету, представив свою установку E-Cat, що, за його словами, базується на реакції ХЯС. В основі роботи цього пристрою лежить злиття ядер нікелю та ізотопу водню. Тиск в установці доходить до 80 атмосфер, а температура до кількох сотень градусів Цельсія. В результаті отримують ізоотп міді, та велику кількість теплової енергії. За словами Россі на виході вони отримали близько 10-12 кВт енергії, в той час як на вході система потребувала 600-700 Вт. Тобто виробництво енергії значно вище затрат. Зараз цю установку тестують.

Отже, ми можемо сказати, що реактор на основі ХЯС може стати нашою перепусткою, в еру дешевої і безпечної енергії. Людям більше б не знадобилися сумнозвісні АЕС, які представляють велику небезпеку при використанні. Та копалини, яких вже на сьогодні людям недостатньо.

ДОСЛІДЖЕННЯ В ОБЛАСТІ КОСМОЛОГІЇ

Хилько М.В., *студентка*; СумДУ, гр. І-22

Космос - это единственная область ,где мы не до конца растеряли свои научно-технические преимущества. Новые достижения в космологии продвигаются и обретают новый уровень. Каждое открытие очень важно для человечества. Большой проблемой в космосе является необходимость охлаждения энергетических установок. Таким образом, приходится оборудовать космические аппараты радиационными излучателями, но используя термодинамические циклы можно решить проблему. Рассмотрение любых вариантов развития космонавтики бессмысленно, пока не определена общая цель Человечества в космосе. Целью этой может быть только освоение космического пространства с дальнейшим расселением, а при необходимости – даже переселением с Земли. Для достижения прочих целей развитие не требуется. Достаточно постепенного поступательного движения науки и техники. На нашей планете теперь нет возможностей для развития, здесь возможен только передел и 2 попытки привели к мировым войнам. Третья может оказаться последней Таким образом по целому комплексу причин освоения космоса со времен Циолковского сделалось актуальным. Никто не может гарантировать нам выживание. Со времен Циолковского эта возможность стала реальнее, хотя все еще далека от нас. Смысл подобного проекта даже не в результате, а в его разработке.

Многие важные открытия в космологии уже осуществились начиная с 2000 года, например: запуск ракеты «Рокот», дату которой много раз переносили; запуск спутников Swarm (2012); проводились исследования спутников Юпитера; запуск РН «минотавр»; шаттл ENDEAVOUR; ЗОНД DEEPSPACE; Система испытания «Союз-ФРЕГАТ»; ЗОНД NEAR; Станция «МИР»; СПУТНИК «Арсенал»; MARSPOLARLANDER; ЗОНД STARDUST; Турпоходы на «МИР»; 2011 год - американская экспедиция GRALL Mission, то есть 2 зонда будут кружить близ Луны. Это самые важные достижения за последние года.

Но не менее важные события еще будут осуществлены в будущем, многие из них просто не получают финансирования, хотя являются очень необходимыми для всех нас. Например: в 2013 году возобновит свои исследования Индия. К Луне отправится зонд, который доставит туда самоходный транспорт. Предположительно к 2015 луноход будет бороздить Луну. 2027 год - появится база под российским флагом; 2016 - 2018 гг. европейцы намерены отправить на Луну беспилотный корабль. 2024 год- начнется заселение Луны.

К концу двадцатых годов Земля впервые со времен начала научно-технической революции может столкнуться с угрозой из космоса. В апреле 2029 года вплотную к нашей планете подойдет астероид Апофис. Очень малая вероятность того что он окажется на расстоянии от Земли и столкновение с ним неизбежно - оно произойдет в апреле 2036 года. В любом случае само ожидание этого события даст мощный импульс на развитие способов борьбы с космическими катастрофами. Профессор И.В. Бармин уверен, что к 2029 году будет создана Международная система предупреждения астероидной опасности. Возможно Апофис станет первым телом траекторию которого человечество попытается изменить.

А Марс? Полеты человека на Марс государственными чиновниками объявляются чуть ли не основной перспективой космонавтики XXI века. Однако никто не может доказать почему полеты на Марс необходимо воплощать в жизнь. Первый пилотируемый полет состоится лишь в 2040-2060 годах по прогнозам ученых.

Ученые говорят, что космонавтика - вообще занятие, которое больше подходит автоматическим системам, а не людям. Многочисленные зонды прекрасно зарекомендовали себя при исследовании планет гигантов, их спутников.

Автоматические аппараты продолжают регулярно отправляться к отдаленным планетам, и говоря об этом, не обязательно быть провидцем. Освоение космоса будет осуществляться с использованием роботов. К пилотируемым полетам будут прибегать для выполнения сложных работ. Нынче роботы заменяют труд человека. Ученые прогнозируют великие достижения на 20 лет вперед, не задумываясь, что нужно думать о реальности и ставить выполняемые цели для государства. Но главные и полезные достижения все же впереди.

ЧАС - ОДНЕ З ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ПОНЯТЬ ФІЗИКИ

Влізько В.Л., *студент*; СумДУ, гр. ЕМ-11

Час – це одне з найфундаментальніших понять філософії та фізики, і для того щоб його описати нам необхідно побачити Всесвіт якомога глобальніше. Час це багатогранне явище і зрозуміти його природу значить зрозуміти природу самої світобудови.

В сучасних теоріях часу-простору час розглядається як окремих, тобто четвертий вимір на рівні з трьома просторовими, і всі вони якимось чином між собою взаємопов'язані. Але теорії сучасної фізики не можуть пояснити фізичний зміст часу і те, як саме він пов'язаний з простором. Якщо час це вимір, тоді чому не можливо переміщуватися в часі в довільному напрямку з довільною швидкістю?

На сьогодні відомі деякі властивості часу, але не можна бути впевненими, що вони об'єктивні і правильні. До Ейнштейна вважалося, що час постійний але він показав що це не так у своїй теорії відносності, тому ми можемо й сьогодні мати хибне уявлення про час, саме тому наука не стоїть на місці, а прагне нових відкриттів які можуть підтвердити або спростувати ці здогадки. І наразі ніхто не може обґрунтовано заперечити подорожі у часі про які ми знаємо з фантастичних фільмів.

В цій роботі буде спроба переглянути наше бачення поняття часу, при цьому не відкидаючи існуючі закони які описують процеси Всесвіту, і зрозуміти його фізичний зміст. Щоб зрозуміти, що таке час нам потрібно знайти відповіді на ряд запитань:

- чому час неперервний і однонапрямлений;
- який є зв'язок між часом та простором і чи можуть вони існувати окремо один від одного;
- чому плин часу уповільнюється поблизу великої гравітаційної маси.

На мою думку, тема актуальна, адже розгадавши, що таке час, його властивості і функції, наука зможе перейти на якісно новий рівень розвитку, подолати бар'єр за яким криється, повна цікавих і фундаментальних відкриттів, нова епоха у науці.

ЗЕМЛЕТРУСИ

Каба Є.О, студент; СумДУ, гр. ІТ-11/1

Землетрусами є пружні хвилі, що поширюються зі швидкістю від 2 до 10 м/с у товщі гірських порід Землі, спричинені швидкоплинними змінами в стані надр планети. Землетруси викликаються як природними (тектонічні процеси), так і штучними чинниками (вибухи, заповнення водосховищ, обвалення підземних порожнин гірських виробок і т. ін.).

До провісників землетрусів належить:

- Форшоки – стрімке збільшення частоти слабких поштовхів ;
- деформація земної кори (її можна виявити за допомогою спостережень з орбіти Землі);
- зміна відношення швидкостей поширення поздовжніх і поперечних хвиль у земній корі незадовго до землетрусу;
- зміна рівня ґрунтових вод у свердловинах;
- вміст радону в воді.

Класифікація землетрусів ґрунтується на визначенні енергії, яка вивільняється. Землетруси поділяються на:

- 1) Тектонічні землетруси;
- 2) Вулканічні землетруси;
- 3) Обвальні землетруси;
- 4) Землетруси, викликані інженерною діяльністю людини.

1. Вся поверхня земної кулі ділиться на декілька величезних частин земної кори, які називаються тектонічними плитами. Це північноамериканська, тихоокеанська, євроазіатська, африканська, південноамериканська і атлантична плити. Тектонічні плити знаходяться в постійному русі, який складає декілька сантиметрів в рік. Вони можуть розсуватися, зрушуватися і ковзати одна відносно іншої. Згідно теорії, землетруси є результатом зіткнення цих плит і супроводяться змінами поверхні землі у вигляді складок, тріщин, і тому подібне, які можуть тягнутися на великі відстані.

Райони, розташовані поблизу кордонів тектонічних плит, найбільшою мірою схильні до землетрусів. Це, раніше всього Каліфорнія, Японія, Греція, Туреччина. На щастя для людства, основна частина ліній розколу земної кори проходить по морях і

океанах. Тому 90% землетрусів на Землі проходить непомітно для людини. Інколи трапляються землетруси у внутрішніх частинах плит – так звані внутрішньоплитові землетруси. В свою чергу тектонічні землетруси бувають краєві та внутрішньоплитові.

2. Вулканічні землетруси - в місцях, де розсовуються тектонічні плити.

3. Обвальні землетруси - землетруси що виникають при розвитку крупних зсувів, обвалення кривлі шахт або підземних порожнеч з утворенням пружних хвиль. Вони бувають – гірські удари та зсувні землетруси.

4. Землетруси, викликані інженерною діяльністю людини, - (заповнення глибоких, більше 10 м-коду водосховищ, закачування води в свердловини, утворенні підземних порожнин унаслідок видобутку корисних копалин, гірські роботи і вибухи великої потужності). Вони поділяються на заповнення водосховищ і закачування води у свердловини.

Межа міцності порід земної кори перевищується в результаті зростання суми сил, які діють на неї:

- Сили в'язкого тертя мантіїних конвекційних потоків об земну кору;
- Архімедова сили, що діє на легку кору з боку більш важкої пластичної мантії;
- Місячно-сонячних припливів;
- Мінливого атмосферного тиску.

Інтенсивність землетрусів оцінюється в балах за величиною руйнувань наземних споруджень або за деформацією земної поверхні. Найбільш поширеною є шкала Ріхтера, в якій описуються типові ефекти землетрусів різного порядку поблизу епіцентру.

Щороку відбувається понад мільйон землетрусів різного класу. Проте визначити будь-яку періодичність у прояві землетрусів досі складно. Перед вченими стоять завдання встановити можливу періодичність та, головне, навчитися заздалегідь визначати можливість та запобігати землетрусам.

Керівник: Ігнатенко В.М., *доцент*

ПОДОРОЖІ В ЧАСІ

Ананченко М., студент; СумДУ факультет ЕлІТ група ІТ-11/2

На сьогодні подорожі в часі вже далеко не наукова фантастика. Це явище детально досліджують багато відомих фізиків, спробую це зробити і я. Розглянемо найпростішу формулу з використанням часу, а саме час дорівнює пройденій відстані поділений на швидкість. З цієї формули маємо, чим вища швидкість ті менший час. Вже сьогодні можна знайти декілька мандрівників в часі, наприклад міон, який являє собою субатомну частинку життя якої одна мільйонна доля секунди, але вчені в деякій мірі можуть їх дослідити. Дослідження відбувається за допомогою розгону міона до швидкості близької швидкості світла. Завдяки цьому міон кожному мільйонну секунді потрапляє в нашу реальність тобто для нього час сповільнився.

Професор Браян Кокс визнаний в світі експерт в галузі простору часу. Він додержується принципів, що маса деформує простір, доводиться це феноменом огинання променя світла біля значного центру масі промінь деформується, а отже деформується і його траєкторія яка і є простором, отже простір не схожий на безкінечну пустоту, а більш схожий на пластилін.

Всім відомо що найкоротший шлях від точки до точки це пряма, якщо теоретично деформувати простір то ми деформуємо і час, а потім за допомогою прямої в просторі потрапимо з точки в наступну перш ніж туди дійде промінь світла. Ці тунелі в просторі називаються червоточинами. Дехто скаже що це лише фантастика, але фізик похилого віку згадає, що на початку його кар'єри чорні діри були теж фантастикою. На мою думку червоточини це наслідок з існування чорної діри, невідь це та сама чорна діра, але без горизонту подій, та сформована з екзотичної матерії в середині. Виникне питання стосовно екзотичної матерії, але це теж доволі реальне явище за деякими показаннями чорна енергія має від'ємний тиск, що стане

причиною відсутності сингулярності, а значить червоточину можливо покинути, на відміну від чорної діри. Таким чином ми можемо потрапити не лише в будь-яку точку простору, а і часу.

Отже рухаючись з швидкістю близькою швидкості світла, або пройшовши через червоточину в просторі ми потрапляємо в майбутнє, все добре ми бачимо що буде далі, але як потрапити назад в минуле професор Хокінг заперечив можливість подорожі в часі назад, аргументувавши це низкою парадоксів, наприклад якщо я повернусь назад та вб'ю свого діда до зачаття батька, що відбудеться зі мною, адже я вбив причину свого існування, також можна зазначити що особисто я не зустрічав нікого з майбутнього, а ви? Але інші знаходять вирішення цієї проблеми ще більш абсурдною теорією, а саме паралельними всесвітами. Здається безглуздо, але доволі аргументовано. Прикладом цьому є проходження лазерного проміння через щілину, коли фотони проходять через щілину замість однієї точки ми бачимо декілька точок неначе фотон знаходиться в декількох місцях одночасно, якщо це може робити можливо і ми можемо. Іншими словами існує безліч всесвітів кожен з яких відрізняється від інших. В це важко повірити але і спростувати це не легше. Тобто наш всесвіт схожий на гральну карту в колоді, тобто всесвіт не всесвіт, а мульти всесвіт. Це найпростіший спосіб вирішення всіх парадоксів з часом.

Але наша логіка говорить нам що події лінійні це й головна проблема, але в теорії мульти всесвіту наша реальність лише один шлях на безкінечній сортировочній станції, яка схожа на залізницю, тобто мандрівник в часі лише переходить на інші рельси, значить я перейду в паралельний всесвіт де на дворі сорокові роки, вб'ю діда і сам ніколи там не народжусь, але в моїй реальності мій дід живий.

Хочемо ми цього чи ні, але грань між наукою і фантастикою вже стерта, і незабаром подорож в часі відбудеться.

ПРИРОДА ЦУНАМІ

Машин Є.І., студент; СумДУ, гр. ІТ-11/2

Наймаштабніші катастрофи геофізичного типу, пов'язані з великими руйнуваннями і численними жертвами, виникають в результаті сейсмічної діяльності літосфери. Одним з проявів такої діяльності літосфери є цунамі.

Цунамі – це хвилі, які в довжину досягають більше 500 м, утворені внаслідок землетрусів в морі чи океані. На глибині цунамі поширюються з невеликою швидкістю, біля кількох сот кілометрів на годину та зазнають незначних втрат енергії. На великій глибині цунамі не загрожують судноплавству, вони ледь помітні. Але коли хвилі підходять до берега, вони уповільнюються і висота хвиль зростає, цунамі стає схожим на рухому стіну води.

Причини виникнення цунамі можуть бути різними: це виверження підводних вулканів, обвали великих ділянок суходолу на океан і навіть падіння астероїда чи метеорита.

Цунамі класифікують за магнітудною шкалою. Магнітуда цунамі (m) визначається подібно до магнітуд землетрусів. Це є логарифм амплітуди коливань рівня води (h), виміряних стандартним мареографом у берегової лінії. Ця формула має вигляд:

$$m = 3,39 \cdot \lg h$$

де h - максимальна висота хвилі в метрах.

Магнітуда цунамі	Довжина хвилі	Прояв цунамі
0	~ 1	
1	2–4	прибиває кораблі до берега
2	6–10	руйнування, є людські жертви
3	10–20	уздовж берега - до 200 км, великі людські жертви
4	>20	До 1 500 км уздовж берега - викочування хвиль

Цунамі можуть призводити до катастрофічних наслідків на узбережжі та островах. Найбільшу загрозу цунамі становлять для узбережжя океанів вздовж сейсмічних зон – о.Гаїті, Японія, Філіпіни. Цунамі здатні руйнувати будинки та інші споруди, закидати на великі відстані від берега важкі об'єкти, перекидати потяги, руйнувати навіть гори.

Оскільки цунамі це величезною, некерованою, руйнівною силою існує необхідність їх прогнозування. Адже виникнення цунамі фіксується сейсмографами, але вони дають не завжди точні дані, які є недостатніми. Повністю захиститися від цунамі не можливо. Часткові методи: насадження лісових смуг вздовж берега, створення штучних берегових споруд(молів, насипів, хвильорізів).

11 березня 2011 року в Японії відбувся страшний землетрус магнітудою 8, 9 балів, який став причиною величезного цунамі. Цунамі буквально змивало будинки, людей і машини в море. Через цунамі, системи охолодження на декількох АЕС вийшли з ладу, і 12 березня на станції Фукусіма-1 пролунав вибух і розпочалася пожежа. В результаті стихійного лиха в Японії вісь обертання землі змістилась на 15 см, а час доби зменшилась на 1,6 мікросекунди. Японський острів Хонсю змістився на 2,4 метра.

Під час вивчення цунамі перед вченими стоять такі завдання: вивчення фізики джерела цунамі; реєстрація цунамі та оперативне прогнозування; фізика поширення цунамі; довгострокове прогнозування цунамі на основі вивчення їх періодичності.

Зрозуміло, що саме останнє завдання є найважливішим.

ВИДИ ЯДЕРНИХ ВИБУХІВ

Кальченко І.О., *студент*; СумДУ, гр. ІТ-11

Наземним вибух відбувається безпосередньо над землею, при цьому верхній шар ґрунту піднімається в повітря, утворюючи ядерний пил. Цей пил, спричиняє потужне радіоактивне забруднення в околі ядерного вибуху.

Підземним називається вибух, який здійснюється під землею. Руйнівні фактори цього вибуху подібні до наземного, але послаблені. Проте ударна хвиля, світлове, рентгенівське та гамма-випромінювання – значно потужніші.

Підводний вибух здійснюється у товщі води. Під час нього виникає стовп води з великою хмарою на його вершині, яка містить радіоактивні гази.

Під час надводного вибуху ударна хвиля торкається поверхні води. Його ударною силою є водянні хвилі які поширюються на всі сторони від епіцентру вибуху.

Повітряним вибух здійснюється на висоті кількох кілометрів від верхнього шару землі, у тропосфері. Ударна хвиля під час такого вибуху не сягає поверхні землі.

Висотний вибух здійснюється на висоті у десятки кілометрів за межами тропосфери. Він супроводжується надзвичайно яскравою вогняною кулею, яку добре видно.

Космічний вибух космічному просторі навколо Землі забруднює цей простір. Відсутність атмосфери Землі призводить до відсутності ударної хвилі під час такого вибуху.

Ядерні випробування призводять не тільки до забруднення довкілля, але й мають основною метою накопичення ядерної зброї, запаси якої вже є загрозою для існування життя на Землі. Розуміючи це у 1996р. Генасамблея ООН прийняла для підписання Договір про всеосяжну заборону ядерних випробувань.

Керівник: Ігнатенко В.М., *доцент*

РАДІОТЕЛЕСКОП

Міняйло А.М., Чопко А.С., студентки; СумДУ, гр. МТ-11

Радіотелескоп – це астрономічний інструмент який використовується для дослідження радіовипромінювання, джерелом яких є небесні об'єкти в Сонячній системі, Галактиці. Він дозволяє визначати їхні характеристики: інтенсивність випромінювання, координати, просторові структури та спектри поляризації.

Радіотелескопи переважно розташовуються далеко від населених пунктів, щоб дозволяє зменшити вплив електромагнітного випромінювання земного походження.

В будові радіотелескопів виділяють два основні елементи: антенний пристрій і радіометр.

Радіометр, чутливий приймальний пристрій, основне призначення якого це підсилення прийнятого антеною радіовипромінювання та перетворення його у зручну для ресстрації та обробки форму.

Анени радіотелескопів, які реєструють см, мм, дм і метрові хвилі, найчастіше мають параболічну форму, подібну дзеркалам оптичних рефлекторів. Для фіксації радіовипромінювання у фокусі параболоїда встановлюється спеціальний пристрій.

Радіотелескопи беруть свій початок з експериментів Карла Янського.

У грудні 1932 р. Янським повідомлялося про виявлення "... постійного шипіння невідомого походження", яке "... важко відрізнити від шипіння, що викликається шумами самої апаратури. Напрямок приходу шиплячих перешкод змінюється поступово протягом дня, роблячи повний оборот за 24 години".

Протягом 1933-1935р. Карл Янський приходить до висновку, що центральна частина нашої Галактики і є джерелом його нових перешкод. Причому максимум шумів спостерігався, коли антена була спрямована на центр Чумацького Шляху.

Різноманітність об'єктів дослідження в радіоастрономії, широкий діапазон довжини хвиль, швидкі темпи розвитку радіофізики, великий колектив радіоастрономів призводить до збільшення різноманітних типів радіотелескопів та появи нових.

ТЕОРІЯ СТРУН

Маринін О.С, *студент*; СумДУ, гр. ЕМ-11

Теорія струн – це напрямок математичної фізики. Він виник ще в 1960-х роках. В ньому вивчається рух не точкових частинок, а одновимірних об'єктів, що мають назву квантові струни.

Ці струни мають розміри 10^{-35} м. А отже вони не доступні для проведення експерименту над ними.

Так як ця теорія доступна лише в 4 і більше просторах, то фізики виділили ще так званий простір-часу. Ми не бачимо всіх просторів через те, що вони були зжаті до дуже малих розмірів (довжина Планка). А з'явитись можуть лише при наявності високої енергії.

Є два підходи до побудови теорії струн – первинне квантування і вторинне. В первинному квантуванні за допомогою методів математики описують рух струн в даному полі. Вторинне – розглядає струнне поле на просторі петель.

Деякі теорії включають до свого складу супер симетрію, тобто симетрію, що зв'язує бозони і ферміони у природі. Дані теорії є супер струнними.

В даний час існує 5 теорій супер струн. Вони мають назви тип - I, тип - ІІА та ІІБ, тип НО і НЕ. Всі вони тісно пов'язані одна з одною і за це були об'єднані в єдину М-теорію.

У 1974 році була розроблена ще одна теорія. Вона отримала назву - Бозонна теорія струн. Її різниця в тому, що на відміну від М - теорій, які складаються з 10 просторово-часових вимірів, вона мала таких вимірів 26.

Бозонна теорія описує лише бозони. Ферміонів у її складі немає. Струни як закриті так і відкриті. Головний недолік цієї теорії – це тахіон – частка з мнимою масою, що має швидкість більшу за швидкість світла. У М-теорій цього недоліку не було виявлено.

Так як всі п'ять теорій супер струн тісно пов'язані між собою, то таке перетворення було назване дуальностями. Тобто якості однієї теорії мають аналогічні якості в іншій.

Головною проблемою теорії струн є те, що вона потребує експериментального доведення, яке не можливе на даному етапі розвитку людства.

Керівник: Ромбовський М.Ю., *ст. викладач*

ТЕОРІЇ ЗАГИБЕЛІ ВСЕСВІТУ

Бабинін С.М., *студент*; СумДУ, гр. ІТ-11/1

Всесвіт — це весь існуючий матеріальний світ, різноманітний за формами, що їх приймає матерія та енергія, включаючи усі галактики, зорі, планети та інші космічні тіла.

В даній роботі розглядаються три основні теорії загибелі Всесвіту.

Перша –це теорія «Великого стиснення». Вона заснована на принципах дії сил гравітації. Всесвіт розширюється,але настане такий момент коли він зупиниться і стиснеться під дією власної сили тяжіння. Але ця теорія відійшла на другий план коли вчені виявили, що існує така форма енергії , яка стримує Всесвіт від стиснення.

Тоді вчені, спираючись на поняття чорної діри, продовжили цю теорію. Вони виявили ,що сила гравітації достатньо велика щоб затягти у чорну діру все, що знаходиться поруч, в тому числі і світло. В кінці-кінців вся матерія буде затягнута у велику пастку. Ми почали із сингулярності – ми і повернемоь в сингулярність.

Друга теорія – це гіпотеза «Великого розриву». Згідно з цією теорією темна енергія розірве зірки, планети, потім її сила стане настільки великою, що вона розірве саму матерію, зруйнує атомні зв'язки. Але це можливо тільки в тому випадку коли темна енергія «подолає» темну матерію. Вчені відтворили події Великого розриву:

1. За мільярди років до розриву розпадуться галактики.
2. За 30 хвилин до кінця зруйнується планета Земля.
3. За доли секунд до кінця зруйнуються атоми!

Третя теорія – так звана, «теплова смерть». Вона базується на другому началі термодинаміки, згідно якого будь-яка енергія перетвориться на теплоту, яка буде рівномірно розподілена між усіма тілами. Після цього наступить «теплова смерть» системи. Термодинамічні процеси в ній повністю зупиняться.

ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ ГАЛАКТИК

Зубко В.С., *студент*; СумДУ, гр. ІТ-11/2

З розвитком технологій та удосконаленням астрономічних приладів, ми з кожним днем дізнаємося все більше і більше нового про космос, а зокрема про просторовий розподіл галактик. Це в свою чергу робить нас більш обізнаними в розумінні Всесвіту, його структури, та законів які в ньому діють.

У даній статті ми розглянемо – як розподілені галактики у Всесвіті, та поміркуюємо на що схожий їхній розподіл.

Першу вказівку на існування дуже великих концентрацій галактик, більш масштабних, ніж окремі скупчення, було отримано завдяки роботам Вільяма Гершеля і його сина Джона Гершеля. Знайдені ними туманності, що знаходяться далеко від Чумацького Шляху (зараз ми знаємо, що більшість з них є галактиками), виявилися розподіленими дуже нерівномірно: третина туманностей знаходиться в межах восьмої частини неба, з центром у скупченні Діви. Ці надскупчення, як виявилось, не відокремлені «острівки» з скупчень або з окремих галактик, а просто найбільш щільні ділянки складної, комірчастої або волокнистої структури, утвореної в просторі галактиками і їх системами. Численні роботи астрономів різних країн підтвердили припущення вчених. Виявилось, що сама великомасштабна структура Всесвіту, дійсно являє собою осередки різного розміру, складені з галактик і їхніх систем. Галактики і їх скупчення концентруються до свого роду зігнутих «стінок», товщиною порядку 10 млн. світлових років, котрі перетинаються одина з одною. Там, де стінки «змикаються», галактик особливо багато (надскупчення). Ці області підвищеної концентрації галактик утворюють в просторі подобу довгих волокон (ланцюжків).

Отже, я дійшов висновку, що галактики утворюють скупчення, котрі нагадують намиста, з'єднані “ланцюжками” з інших галактик, довжина яких сягає 500 кПк, між якими порожнечі. Ці структури нагадують бджолині стільники, або куби зі стінками, які складаються з галактик.

Керіник: Ігнатенко В.М., *доцент*

ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КОСМОСА

Мереуца В.В., *студент*; СумГУ, гр. СУ-22

Исследованиями в космосе учение занимаются уже много времен, но не все их исследования и открытия нельзя считать глобальными в этой сфере, поэтому он пытаются исправить ситуацию. В данный момент очень серьезно идет подготовка к высадки на Марс людей, которые могли бы как следует изучить территорию данной планеты.

Агентство НАСА (США) хочет отправить на Марс зерно растения и посадить его в грунт. Астробиологии этого агентства полагают, что в ближайшем будущем `красная планета` будет пригодна для жизни людей. Данный вопрос проблематичен с материальной стороны, ведь для данного эксперимента требуются не малые капиталовложения. Также нужно озаботиться и про жизнь космонавтов в космическом корабле. То есть, их нужно как следует обеспечить запасами еды.

Также от освоения космоса можно получить множество выгод, как с экономической, политической, даже с военной точки зрения. С экономической точки зрения, мы получим выгоду, эксплуатируя космическое пространство, которое будет пригодным для данной цели. С политической точки зрения- несомненно, страна, которая исследует космическое пространство получает очень большой авторитет и имидж среди других стран. Но опять же, повторяясь, для этого нужно большое материальное состояние державы. С военной точки зрения- сейчас очень важную роль играют спутники военного назначения. Они могут фиксировать все действия, которые происходят в любой стране в режиме реального времени, а также могут предотвратить возможность ракетного нападения, спутники просто оповещают, от куда идет тот, или иной сигнал.

Также нужно отметить исследования Луны. На передний план выходит использование ресурсов околоземного пространства. Имеются серьезные проекты ее использования в будущей энергетике. Сейчас земные источники не справляются с потребностями производства нынешнего времени. Один из возможных путей решения проблемы связан с использованием гелия-3 в термоядерном синтезе, с его добычей и доставкой с Луны.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВРЕДНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ И ЗАЩИТА ОТ НИХ

Процай Р.В., *студент*; СумГУ, гр. И-12

На дворе двадцать первый век – век научных открытий и информационных технологий. Со всех сторон нас окружают всевозможные гаджеты, призванные облегчить нашу жизнь и сделать ее более комфортной, не говоря о производствах, где задействованы гигантские машины и высокотехнологические механизмы. И, едва ли не каждый день, мы слышим об излучениях, которые все эти приборы выделяют. В данной работе хотелось бы сделать обзор некоторых видов излучений (а именно: электромагнитные, инфракрасные, ультрафиолетовые, ионизирующие) и способы защиты от них.

Как пример, взят прибор, который так хорошо вписался в наш обиход, что жизнь без него представить невозможно. А именно, мобильный телефон. Именно об этом устройстве не так давно было столько шума в интернете и средствах массовой информации. О его вреде нашему здоровью и даже способность вызывать онкологические заболевания. Но, как и в большинстве случаев, в этой информации есть как правда, так и маркетинговый ход компаний-производителей так званых защит от излучений телефона (неких наклеек, которые, конечно же, спасут пользователя от губительных радиоволн). Однако, операторы мобильной связи утверждают, что приборы, заполнившие сегодня полки магазинов работают в сетях с диапазоном частот 1,8МГц, что есть абсолютно безопасно для человеческого организма. Более того, чтобы вызвать заболевание раком, необходимо внести изменение в структуру ДНК человека, что можно сделать лишь химическим способом, вирусом либо же посредством воздействия ионизирующего излучения (которым радиоволны не являются). Конкретного ответа нам пока дать не могут, но две вещи, которые пока что ясны:

- смертельной опасности не несет;
- ограничить время воздействия - стоит.

Таким образом, в работе рассмотрены еще несколько примеров окружающих нас опасностей и то, как их минимизировать или избежать.

Зміст

Секція «Оптика. Електроніка. Інформаційні»

Сонячні батареї.....	9
Голограмма ее использование.....	10
Вогнутые зеркала.....	11
Оптичні явища в природі та їх наукове пояснення.....	12
Голографія.....	13
Лазери на вільних електронах (ЛВЕ).....	14
Аналогове і цифрове телебачення.....	15
Рентгеновские лазеры на свободных электронах.....	16
Голографічна пам'ять.....	17
Волоконные лазеры.....	19
Оптоволокно, його застосування.....	20
Смартфон. Сучасний стан та перспективи розвитку.....	21
Гнучкі дисплеї.....	23
Голографія.....	25
Развитие дисплеев и их будущее.....	26
Люмінесценція.....	27
Человек в мире 3D.....	28

Секція «Математика. Математична фізика. Комп'ютерні науки»

Оптимізація параметрів функціонування системи підтримки прийняття рішень, що навчається.....	33
Визначення нечітких дублікатів тексту.....	34
Представлення знань і логічного виводу у фреймовій моделі.....	35
Створення штучної інтелектуальної системи в рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології.....	36
Створення штучної інтелектуальної системи в рамках інформаційно-екстремальної інтелектуальної технології.....	37
Оптимізація параметрів функціонування системи підтримки прийняття рішень, що навчається.....	38
Вычислительные системы с разделенной памятью.....	39
Розв'язок задачі Неймана для однозв'язної області.....	40
Некоторые нестандартные приемы вычисления интегралов.....	41
Не за«хмарні» технології.....	42
Создание электронных отчетов с учетом требований небольших организаций.....	43

3D-модель персонального комп'ютера. Використання засобів SolidWorks в тривимірному моделюванні	45
Застосування генетичного алгоритму до розв'язання діафантових рівнянь	47
Використання матриць для знаходження членів рекурентних послідовностей	48
«Божественне програмування»	49
Вісім ферзів.....	50
Системи, що самоорганізуються	52
Розрахунок варіантів шахових ходів за допомогою графів	53
3D-модель легкого позашляховика «баггі» Використання засобів SolidWorks в тривимірному моделюванні	55
Концептуальна модель системи складання автоматизованого розкладу занять.....	57
Обчислювальні системи з розподіленою пам'яттю	59
Некоторые свойства замечательного предела	60
Траектория полёту футбольного м'яча після удару	62
Секція «Біофізика. Харчові технології»	
Ультрасонографія. Ультразвукова діагностика	65
Криомедицина	66
Електрокардіографія – фізичний метод діагностики.....	68
Физические свойства биологических мембран	69
Дія вібрації на організм людини	70
Применение ЯМР для исследования серповидно-клеточной анемии.....	71
Криотерапия	72
Рак. Сучасна діагностика. Новітнє лікування.....	73
Слух як один з головних значущих органів чуття людини	75
Воздействие вибрации на тело человека	76
Фізика в молекулярній кулінарії	77
Вплив електромагнітного випромінювання на організм людини	78
Фізика слуху	79
Діелектричні властивості біологічних тканин.....	80
Применение криотерапии в спорте	81
Сонячні батареї з хлорофілу бактерій	82
Фізичний метод лікування – електросон	84
Эргометрия – физический метод диагностики мышц	85

Секція «Технічна фізика. Транспорт. Енергетика»

Система полного привода Terrain Response	89
Лиття. Ливарне виробництво в нашому житті.....	90
Электромзыкальные инструменты	91
Электронная шарманка.....	92
Звук на бумаге.....	93
Усиление колебаний звуковых частот	94
Фонарь-генератор	95
Электронно-механическая мышеловка	96
Про можливість однодротової передачі енергії.....	97
3D-принтер.....	98
Ветроэнергетика	99
Роторно-лопатовий двигун із зовнішнім підведенням тепла (двигун майбутнього)	100
Механическая и физико-химическая вакуумные откачки.....	101
Використання електромагнітних явищ у захисті бронетехніки	103
Альтернативні джерела енергії	105
Розрахунок економічної ефективності різних типів індивідуального опалення	106
Радиостанция оптического диапазона волн	107
Светодиодный фонарь с электронным управлением.....	108
Геотермальна енергія.....	109
Контактные линзы, позволяющие погружаться в виртуальную реальность	110
Транспортная среда 2025.....	111
Використання внутрішнього фотоефекту для обертання ротора електродвигуна	112
Парова машина – двигун прогресу.....	113
<i>Секція «Нанотехнології. Тонкі плівки. Матеріалознавство»</i>	
Вуглецеві нанотрубки – революція в сфері технології наночастинок	117
Вперше виміряна сила відштовхування в ефекті Казимира- Ліфшиця.....	118
Тонкі плівки та їх сучасне застосування.....	119
Магнітні властивості тришарових систем на основі плівок Ni і Cr ..	120
Температурна залежність резонансної частоти кварцової пластини	121

Розмірна залежність коефіцієнта тензочутливості одношарових плівок	122
Тензорезистивні властивості пліткових систем	123
Нанотехнології.....	124
Електронний мікроскоп, винайдення, принцип дії. Застосування....	125
Графен та його унікальні властивості.....	126
Твердофазний синтез хромофорів.....	127
Основні напрямки використання оксиду цинку	128
Нанокосметологія	129
Про можливість твердо фазних перетворень.....	130
Вплив фазових перетворень на електрофізичні властивості інтерметалідних тонких плівок	131
Наноматеріали на основі вуглерода.....	132
Властивості та застосування наноалмазів.....	133
Застосування нанотрубок в електроніці	134
Секція «Фізика Всесвіту. Ядерна фізика»	
Если человечество исчезнет.....	137
Теорія Великого Вибуху	138
Фізика зірок. Власний рух зірок Е. Галлей.....	139
Звезда по имени Солнце.....	140
Инородные небесные тела.....	142
Останні досягнення у космології. проблема прихованої маси у Всесвіті	143
Фізика звезд	144
Еволюція Всесвіту.....	145
Планетарные туманности	146
Вклад Енріко Фермі у розвиток ядерної фізики	147
Вивчення кварк-глюонної плазми хіггсового механізму порушення електрослабкої симетрії	149
Супервулканы.....	150
Нейтрино, як частинка майбутнього.....	151
Сучасна алхімія	152
Вплив Сонця на землю	154
Холодний ядерний синтез	156
Дослідження в області космології.....	157
Час - одне з фундаментальних понять фізики	159
Землетруси.....	160

Подорожі в часі.....	162
Природа цунамі.....	164
Види ядерних вибухів.....	166
Радіотелескоп.....	167
Теорія струн.....	168
Теорії загибелі Всесвіту.....	169
Просторовий розподіл галактик.....	170
Перспективы исследования космоса.....	171
Классификация вредных излучений и защита от них.....	172

Наукове видання

ПЕРШИЙ КРОК У НАУКУ
Матеріали
IV студентської конференції
факультету електроніки та інформаційних технологій
(Суми, 28 квітня 2013 року)

Відповідальний за випуск декан ф-ту ЕЛІТ	доцент	С. І. Проценко
Комп'ютерне верстання	ст. викл.	В. В. Коваля
Дизайн обкладинки	студента	А. В. Рабізо
Відповідальний редактор	доцент	В. М. Ігнатенко

Стиль та орфографія авторів збережені.

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 10,46. Обл.-вид. арк. 9,78. Тираж 140 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Римського-Корсакова, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.

«Усі науки є або фізику, або колекціонуванням марок»

Е. Резерфорд