

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



ІНСТИТУТ ДОСЛІДЖЕНЬ НАУКОВО-
ТЕХНІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТА ІСТОРІЇ
НАУКИ ІМ. Г.М. ДОБРОВА НАН УКРАЇНИ



РАДА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ
ПРИ МОН УКРАЇНИ



ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ МУЗЕЙ ПРИ
«КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



НАУКОВО-ТЕХНІЧНА БІБЛІОТЕКА
ІМ. Г.І. ДЕНИСЕНКА
«КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



ЗБІРНИК ПРАЦЬ

ХVІІІ МІЖНАРОДНОЇ
МОЛОДІЖНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ НАУКИ, ТЕХНІКИ ТА ОСВІТИ»

за темою:

ЛЮДИНА У СВІТІ ВИСОКИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Київ – 2020

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF UKRAINE
«IGOR SIKORSKY KYIV POLYTECHNIC INSTITUTE»
FACULTY OF PHYSICS AND MATHEMATICS
G.M.DOBROV INSTITUTE FOR SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL POTENTIAL
AND SCIENCE HISTORY STUDIES NAS OF UKRAINE
YOUNG SCIENTISTS COUNCIL
OF THE MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
STATE POLYTECHNIC MUSEUM AT IGOR SIKORSKY KYIV POLYTECHNIC INSTITUTE
G.I. DENYSENKO SCIENTIFIC AND TECHNICAL LIBRARY OF IGOR SIKORSKY KYIV
POLYTECHNIC INSTITUTE
in the frame of
INTERNATIONAL YOUTH SYMPOSIUM
ON SCIENCE AND TECHNOLOGY HISTORY STUDIES
«PRIORITIES OF UKRAINIAN SCIENCE»
carry out
XVIII INTERNATIONAL YOUTH SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
«HISTORY OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND EDUCATION»
on the topic:
«HUMAN IN THE WORLD OF HIGH TECHNOLOGY»
Kyiv, April 23, 2020

Редколегія:

Ванін В.В. (головний редактор), доктор техн. наук, професор
Горобець Ю.І., чл.-кор. АПН
Локтєв В.М., академік НАНУ
Литвинко А.С. (відповідальний редактор), доктор іст. наук, пров. наук.
співробітник
Храмов Ю.О., доктор фіз.-мат. наук, професор

Рецензенти:

Шендеровський В.А., доктор фіз.-мат. наук, професор
Шут М.І., академік АПН

Збірник праць XVIII Міжнародної молодіжної науково-практичної конференції «Історія розвитку науки, техніки та освіти» за темою «Людина у світі високих технологій». – Київ, 23 квітня 2020 р. / Укладач Л.П.Пономаренко. – Київ, 2020. – 206 с.

У збірнику опубліковано матеріали, підготовлені учасниками XVIII Міжнародної молодіжної науково-практичної конференції «Історія розвитку науки, техніки та освіти» за темою «Людина у світі високих технологій», яка проходить в рамках Молодіжного симпозіуму з історії науки і техніки: Пріоритети української науки. Висвітлюються найбільш актуальні проблеми історії вітчизняної і світової науки, техніки та освіти, а також розкривається внесок українських учених у формування сучасної науки.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ І. РОЛЬ ОСОБИСТОСТІ В НАУЦІ. ФЕНОМЕН НАУКОВОЇ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ШКОЛИ..... 11

**Булка Д. В., Бруква Н.М.
ВИДАТНИЙ КОНСТРУКТОР АВІАЦІЙНИХ ДВИГУНІВ
АРХИП МИХАЙЛОВИЧ ЛЮЛЬКА.....11**

**Гнітецька Г.О., Лещенко С.
НАУКОВИЙ ДОРОБОК АКАДЕМІКА В.О. КОТЕЛЬНІКОВА.....12**

**Гуньо Л. М.
ДАРЧІ НАПИСИ НА СТОРІНКАХ ВИДАНЬ, З ОСОБИСТОЇ
БІБЛІОТЕКИ В. П. ІЖЕВСЬКОГО.....14**

**Грушицька І. Б.
О.П. ГАНСЬКИЙ – ПРОФЕСОРСЬКИЙ СТИПЕНДІАТ ПЕРШОГО
УКРАЇНСЬКОГО АСТРОФІЗИКА О.К. КОНОНОВИЧА.....16**

**Іванченко А., Гнітецька Г.О.,
СПАДЩИНА ПРОФЕСОРА О.П. КОТЕЛЬНІКОВА.....19**

**Кірієнко О.А., Кувшинов О.В.
Л.В.АССУР - ЗАСНОВНИК ВЧЕННЯ ПРО СТРУКТУРУ
ТА КЛАСИФІКАЦІЮ МЕХАНІЗМІВ.....20**

**Коваленко О.І., Братусь Т.І.
АКАДЕМІК МИКОЛА ГРИГОРОВИЧ НАХОДКІН – ВІДОМИЙ
ВЧЕНИЙ І ОРГАНІЗАТОР НАУКИ.....23**

**Коваль О.О., Леоненко Д.В.МАЛОВІДОМІ ФАКТИ БІОГРАФІЇ
ІГОРЯ ІВАНОВИЧА СІКОРСЬКОГО.....25**

**Лазурченко Г.Г., Сілакова Т.Т.
УКРАЇНЕЦЬ ЮРІЙ КОНДРАТЮК (ОЛЕКСАНДР ШАРГЕЙ) І
РОЗВИТОК КОСМОНАВТИКИ.....28**

**Лівіщенко Д.А., Братусь Т.І.
АКАДЕМІК ЯРОСЛАВ СТЕПАНОВИЧ ЯЦКІВ – ВИДАТНИЙ ВЧЕНИЙ
В ГАЛУЗІ АСТРОНОМІЇ ТА КОСМІЧНОЇ ГЕОДИНАМІКИ.....31**

Омельчук І.В., Кірієнко О.А. МИКОЛА ЄГОРОВИЧ ЖУКОВСЬКИЙ І ЙОГО ВНЕСОК У РОЗВИТОК МЕХАНІКИ.....	33
Полевецька О., Ленъ А., Шендеровський В. ЗАСНОВНИК МЕДИЧНОЇ ПРОМЕНОЛОГІЇ В УКРАЇНІ.....	35
Приходько Т.Б, Довгаль І.М, Климук О.С. РОЛЬ СТЕПАНА ПРОКОПОВИЧА ТИМОШЕНКА У РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ НАУКИ.....	38
Солдатова Г.В. ДІЯЛЬНІСТЬ АКАДЕМІКА Є.П. ВОТЧАЛА (1864–1937) В УАН-ВУАН-АН УСРР/УРСР.....	39
Філіпова О.І. ВПЛИВ ОСОБИСТОСТІ ПРОФЕСОРА Ф.Н. ШВЕДОВА НА РОЗВИТОК НАУКОВОЇ ТА ВИХОВНОЇ РОБОТИ В ОДЕСЬКОМУ (НОВОРОСІЙСЬКОМУ) УНІВЕРСИТЕТІ.....	42
РОЗДІЛ II. СТОРІНКИ ІСТОРІЇ ПРИРОДНИЧИХ ТА ТЕХНІЧНИХ НАУК В УКРАЇНІ ТА СВІТІ.....	45
Daragan S., Matviichuk O., Podlasov S. THE HISTORY OF THE DISCOVERY OF GRAVITATIONAL LENSING AND THE PROSPECTS OF ITS USE IN MODERN ASTRONOMY.....	45
Бірюкова Д. Є., Дементьєва В. В., Кузьменко Н.О. ДІЯЛЬНІСТЬ УКРАЇНСЬКОГО ФІЗИКО-ТЕХНІЧНОГО ІНСТИТУТУ В ПЕРІОД РЕПРЕСІЙ 1930-х рр.....	47
Гуда В.С. Лісковець С.М. МАТЕМАТИЧНІ ТАБЛИЦІ ХІХ СТОЛІТТЯ В КОНТЕКСТІ ІСТОРИЧНОГО РОЗВИТКУ ТЕОРІЇ ЧИСЕЛ.....	49
Кононенко П.М., Сліпченко М.С., Климук О. С. ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ ДИФРАКЦІЙНИХ ГРАТОК.....	52

Кінзерський А., Долянівська О.В., Матвійчук О.В. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ГІБРИДНИХ ДВИГУНІВ.....	54
Колупаєв В.О., Долянівська О.В. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ФІЗИЦІ.....	56
Лівшун І.О., Цюпа А.М. ІЗ ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ ВАНТАЖНОГО ФЛОТУ НА СЕРЕДНЬОМУ ДНІПРІ (1955-1985 РР.).....	58
Олексенко М. П., Коваль О.О. ІСТОРИЧНІ ВІДОМОСТІ ПРО ЧИСЛО ЕЙЛЕРА. ПЕРША ТА ДРУГА ЧУДОВІ ГРАНИЦІ.....	61
Соколівська З., В. Шендеровський В. ПРОБЛЕМА НІГЛІЗМУ В РОБОТАХ УКРАЇНСЬКИХ ТЕОРЕТИКІВ НАЦІОНАЛІЗМУ 20-Х РОКІВ ХХ СТОЛІТТЯ.....	63
Станкова М. ВКЛАД АКАДЕМІЇ НАУК У ПОДОЛАННЯ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ.....	65
Сущенко Д.В., Дімарова О.В. КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ЯК ВИТВІР МИСТЕЦТВА.....	68
Ткаленко Я. Ю., Пономаренко Л.П. ДО ІСТОРІЇ СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОЇ КАМЕРИ.....	70
Ткаченко В. М. ЗРАЗКИ МЕДАЛЬЄРНОГО МИСТЕЦТВА В ЕКСПОЗИЦІЇ МУЗЕЮ М. М. БЕНАРДОСА.....	72
Храмова-Баранова О.Л., Зайцева В.С ФОТОГРАФІЯ: ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ.....	75
Чередниченко В.І., Матвєєва Т.В. РОЗВИТОК УЯВЛЕНЬ ПРО БІОНІКУ.....	77

РОЗДІЛ III. ФІЗИКА ТА СУЧАСНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ СВІТ.....	80
Klymenko P.A., Zhlobinskaya E.Y., Matvieieva T.V. THE INTEGRADION MODERN TECHNOLOGY & FLEXIBLE DISPLAYS.....	80
Pivnenko P.P., Lelyk O.V., Matvieieva T.V. ANALYSIS OF THE USE OF ACOUSTIC LEVITATION IN MODERN MEDICINE.....	83
Воловник А. В., Кушлик-Дивульська О. І. СТВОРЕННЯ ВЛАСНОГО ШРИФТУ ЗА ДОПОМОГОЮ NURBS.....	86
Дубченко Л. С., Кушлик-Дивульська О. І. ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРІОДУ СТВОРЕННЯ НАПISУ.....	88
Дячок Д.Р., Колеснікова Е.П. КВАНТОВІ СУПЕРПОЗИЦІЇ ТА «КІТ ШРЕДІНГЕРА».....	90
Згурський Д.О., Матвєєва Т.В. УТИЛІЗАЦІЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ... 	92
Іванова І.М., Батрак М.С., Храпаль Д.С. МЕТАМАТЕРІАЛИ: МАЙБУТНЄ ОПТИКИ.....	65
Ісмагілова Б. В., Матвійчук О. В., Подласов С. О. МІЖЗОРЯНІ ДВИГУНИ: ПЕРСПЕКТИВИ І РЕАЛЬНІСТЬ.....	97
Король А. С., Руденко Н. М. ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ДІАБЕТУ 2-ГО ТИПУ.....	99
Костіна Г.С., Поліщук Н. В. НАДІЙНІСТЬ РОБОТИ ДЕЯКОГО ТЕХНІЧНОГО ПРИСТРОЮ.....	101
Кравцова К. Г., Федорів О. М., Климук О. С. АВТОМОБІЛЬ НА СТИСНЕНОМУ ПОВІТРІ.....	103

Кузь О.П., Слатвинська М.С., Михайловська Є.М. ФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ В БІОЛОГІЧНИХ МЕМБРАНАХ ЛЮДИНИ....	105
Кузьмінська Д.В, Пономаренко Л.П ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКУ СТРУННИХ МУЗИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ.....	108
Ласкавий Д.О., Пономаренко Л.П. «ВІД ЛІНЗИ ДО ЦИФРИ».....	110
Левчук Є. А., Дімарова О.В. МЕТОД ФОРМУВАННЯ ЗОБРАЖЕННЯ ЗЛАМУ СТАЛІ ЗА СЕРІЮ РІЗНОФОКУСНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЛОКАЛЬНОГО КОНТРАСТУ.....	112
Лісиченко М. О., Лісова Ю. О., Климук О. С. ЕФЕКТ ПАМ'ЯТІ ФОРМИ ЯК КРОК У МАЙБУТНЄ.....	115
Мізюньська І.М., Решетняк С.О. СПЕКТР ОБМІННИХ СПІНОВИХ ХВИЛЬ В МУЛЬТИШАРОВОМУ ФЕРОМАГНЕТИКУ З МОДУЛЬОВАНИМ НАПРЯМКОМ АНІЗОТРОПІЇ.....	117
Орлов Є.А., Дімарова О.В. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ. ПАНАЦЕЯ ЧИ ПРОКЛЯТТЯ ?.....	120
Павловська К. І., Победімська С. І., Климук О. С. КОНЦЕПЦІЇ ТА МЕТОДИ БОРОТЬБИ З КОСМІЧНИМ СМІТТЯМ.	122
Павшук Є.К., Долянівська О.В. ПРИНЦИП РОБОТИ АВТОМАТИЧНОЇ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ.....	123
Панченко С.А., Пономаренко Л.П. ІМПЛАНТАЦІЯ ЕЛЕКТРОДІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ХВОРОБ МОЗКУ.....	125
Підвишенна О. В., Поліщук Н. В. ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ТРИКАНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	129

Путієнко С.В., Дімарова О.В. КВАНТОВИЙ КОМП'ЮТЕР: ЧЕРГОВИЙ НАУКОВИЙ ПРОРИВ ЧИ НЕМОЖЛИВА ГІПОТЕЗА?..	132
Радчук В. В., Пономаренко Л.П. ОГЛЯД МОЖЛИВОСТЕЙ БЕЗДРОТОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ...	134
Решетняк Г.С., Березников О.В., Іванова І.М. НЕГРАФЕНОВІ ДВОМІРНІ НАПІВПРОВІДНІ МАТЕРІАЛИ: ІСТОРІЯ, МЕТОДИ ОТРИМАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ.....	136
Рожко Д.В., Дімарова О.В. ЧОРНА ДІРА ЯК ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ БУДОВИ СВІТУ.....	138
Скаченко В.С., Решетняк С.О., Скірта Ю.Б. ЕФЕКТИВНЕ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСАМИ ТЕПЛООБМІНУ В РЕКУПЕРАЦІЙНО-ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМАХ.....	140
Сниченко Д.А., Якуніна Н.О. ПРИНЦИПИ АКУМУЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ.....	143
Терпіловська Ю. О., Кушлик-Дивульська О. І. ЗАСТОСУВАННЯ ЗОЛОТОГО ПЕРЕТИНУ ТА ЧИСЕЛ ФІБОНАЧЧІ В ДРУКОВАНИХ ТА ЕЛЕКТРОННИХ ВИДАННЯХ.....	145
Шевченко Д. В., Кушлик-Дивульська О. І. РОЗПІЗНАВАННЯ ШРИФТІВ У ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ.....	149
Яблоновський А.О., Якуніна Н.О. ГЕНЕРАЦІЯ МУЗИЧНИХ ТВОРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КВАНТОВОГО КОМП'ЮТЕРА.....	151
IV. РОЗВИТОК ОСВІТИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ. МЕТОДОЛОГІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ НАУК.....	154
Lelutiu Laura Mihaela EXCHANGE OF EXPERIENCE: A SYLLABUS ON HISTORY OF TECHNOLOGY IN ROMANIAN TECHNICAL HIGHER SCHOOLS	154

Helerea Elena PROMOTING THE HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY IN YOUTH MAGAZINES	159
Korolev O.V., Matvieieva T.V. THE IMPORTANCE OF STUDYING ENGINEERING MECHANICS....	164
Serdyukov Peter, Serdyukova Nataliya TIME FACTOR IN ONLINE LEARNING.....	165
Бочкур Н. В., Гарєєва Ф. М. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ.....	167
Гришко В. В., Дімарова О.В. ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗИКИ В РОЗРОБЦІ ВІДЕОІГОР.....	170
Гуля Н.С., Гарєєва Ф.М. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ІНТЕГРАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ТА НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧА.....	172
Давиденко К. О., Гарєєва Ф.М. СУЧАСНІ ФОРМИ НАВЧАННЯ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....	175
Житник Б.О., Якуніна Н.О. ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ СИСТЕМИ ОСВІТИ.....	177
Котік О.О., Гарєєва Ф.М. ВПЛИВ ІТ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІЗНАВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ І НАВЧАННЯ.....	179
Павлусяк Н. В., Гарєєва Ф. М. СУТНІСТЬ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ У ПОБУДОВІ СТАНДАРТІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	181
Подгорнова Д.Я., Сусь Б.А. ПРИРОДА ГРАВІТАЦІЙНОГО ПРИТЯГУВАННЯ ТІЛ.....	183

Путятін Р.О., Матвєєва Т.В. ОПТИМІЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧНИХ ВИРАЗІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ІТЕРАЦІЙНОГО ОПЕРАТОРА.....	185
Селезнєва Н.П., Селезнєва Н.В. ПРИКЛАД ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИКИ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ НАПРИКІНЦІ ХІХ СТОЛІТТЯ.....	187
Сингаївський В.В., Гарєєва Ф.М. ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ.....	190
Скаченко В.С, Гарєєва Ф.М. ОСВІТА МАЙБУТНЬОГО:ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ.....	192
Сопов А. А., Гарєєва Ф.М. ВИМОГИ ТА ЗНАЧИМІСТЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ.....	194
Тищенко Є.В. , Сусь Б.А. ДОСЛІД МАЙКЕЛЬСОНА ЯК ПІДТВЕРДЖЕННЯ КОРПУСКУЛЯРНОЇ ПРИРОДИ СВІТЛА.....	197
Ткаченко Б.О., Широков М.М., Сусь Б.А. ОСОБЛИВОСТІ УТВОРЕННЯ АТОМА ВОДНЮ.....	199
Цимбаленко А.А., Гарєєва Ф.М. ПАСИВНІ, АКТИВНІ ТА ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ... 	201
Чирук О.М, Гарєєва Ф.М. ТЕХНОЛОГІЇ ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ.....	204

РОЗДІЛ І

РОЛЬ ОСОБИСТОСТІ В НАУЦІ. ФЕНОМЕН НАУКОВОЇ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ШКОЛИ.

ВИДАТНИЙ КОНСТРУКТОР АВІАЦІЙНИХ ДВИГУНІВ АРХИП МИХАЙЛОВИЧ ЛЮЛЬКА

Булка Д. В., Бруква Н.М.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: dimabu26@gmail.com*

Архип Михайлович Люлька народився 1908 р. в селі Саварка, Канівського повіту, Київської губернії, Російської імперії (нині Богуславського району Київської області). У 1927 р. Архип Люлька стає студентом механічного факультету КПІ, який закінчив 1931 р. Молодого інженера направили до аспірантури Науково-дослідного інституту промислової енергетики у Харков. Він займався проблемами проектування і розрахунків парових турбін, згодом переключився на розробку перспективних газових. Результат праці науковця став перший теоретично працездатний двигун.

На Кіровському заводі у Ленінграді було створено СКБ-1, яке займалося парогазотурбінними установками та турбореактивними двигунами. Під його керівництвом вдалося завершити робочий проект РД-1. Пошуком найбільш оптимальної компоновки двигуна стало використання двоконтурної схеми – прототип багатьох турбореактивних двигунів. Серед здобутків А. Люльки – дослідження різних варіантів створення ТРД і форсажним пристроєм, тобто з додатковою камерою для згоряння пального.

У 1945 р. перший вітчизняний турбореактивний двигун було складено й успішно проведено стендові випробування. Це був справжній триумф – реактивний винищувач Су-11 та чотиримоторний реактивний бомбардувальник Іл-22 із вітчизняними оригінальними двигунами ТР-1 конструкції Архипа Люльки. Ці двигуни стали першими у цілому класі силових установок. Серед кращих із них – АЛ-7 з модифікаціями, що встановлювалися на винищувачах СУ-7, СУ-7Б, СУ-17 та СУ-24, також у варіантах на гідролітаках та стратегічних бомбардувальниках, а двигуни АЛ-21 стали серцем винищувача зі змінною геометрією крила.

Цікавою розробкою став ТС-31М – малопотужний двигун масою всього 23 кг, який встановлювався на мотопланери Олега Антонова АН-13.

Вершиною світового авіаційного двигунобудування став АЛ-31Ф, встановлений на винищувачах СУ-27 і СУ-30. Розробка серії двигунів АЛ-31 була розпочата ще в 1976-1977 рр., а серійне виробництво розпочалося 1984 р.– у рік смерті Архипа Люльки.

У технічні розробки втілювалися в життя результати наукових пошуків Архипа Люльки. Саме він обґрунтував переваги осьових компресорів перед центробіжними, першим запровадив поняття коефіцієнта відновлення тиску повітря у вхідному пристрої силової установки літака з турбореактивним двигуном, розробив метод розрахунку ККД газової турбіни з урахуванням вихідної швидкості газів, розробив теорію і запропонував метод розрахунку висотно-швидкісних характеристик турбореактивних двигунів, визначив межі використання таких двигунів по швидкостях тощо.

23 березня 2018 р. на державному рівні в Україні відзначалася пам'ятна дата – 110 років із дня народження Архипа Михайловича Люльки (1908-1984), видатного конструктора авіаційних двигунів.

На стіні Державного музею техніки, розташованого в корпусі №6 Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського висить меморіальна дошка Архипу Люльці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Янковський О. К. Люлька Архип Михайлович // Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України. — К. : Наук. думка, 2009. — Т. 6 : Ла — Мі. — С. 390. — 784 с.
2. Христич В. О., Варламов Г. Б. Люлька Архип Михайлович // Енциклопедія сучасної України : у 30 т / ред. кол. І. М. Дзюба [та ін.] ; НАН України, НТШ, Координаційне бюро енциклопедії сучасної України НАН України. — К., 2003—2019.
3. Український радянський енциклопедичний словник. У 3-х т. Т. 2. — 2-ге вид. — К., 1987. — С. 306.

НАУКОВИЙ ДОРОБОК АКАДЕМІКА В.О. КОТЕЛЬНИКОВА

Гнітецька Г.О., Лещенко С.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: gnitetsk@ukr.net*

Володимир Олександрович Котельніков (1908 – 2005) народився у сім'ї професора. Його батько Олександр Петрович Котельніков протягом 1899 – 1903 років працював завідувачем кафедри теоретичної механіки Київського

політехнічного інституту, пізніше (1914 – 1924 роках) професором Київського університету. Його наукові праці заклали міцний фундамент таких наук, як теоретична механіка, гідродинаміка, механіка неевклідового простору, математика та ін.

В.О.Котельніков присвятив своє професійне життя радіотехніці. Одним із перших він показав можливості цифрової обробки сигналів. Від студента вузу, який лише починає вивчати радіотехніку, до знаного фахівця в цій галузі, всі користуються «теоремою Котельнікова» при вирішенні тих чи інших питань, пов'язаних із цифровими системами зв'язку, радіолокації, телебачення та ін. Ця теорема дає можливість представити неперервну функцію у вигляді ряду дискретних відліків. Вона є однією з основних в теорії цифрових систем і у свій час заклала підвалини такої важливої науки, як інформатика. Володимиром Олександровичем була створена теорія завадостійкості, яка дозволила визначати якість будь-яких систем зв'язку від традиційних до волоконно-оптичних.

Роботи Котельнікова – це потужний пласт напрацювань в галузі радіотехніки та інформатики світового значення.

Розроблені Володимиром Олександровичем методи боротьби із завадами в системах радіозв'язку лягли в основу його докторської дисертації, яка ним була захищена у 1946 році. У цій роботі вводиться поняття потенційної завадостійкості і вказуються методи її реалізації. Його напрацюваннями користуються всі фахівці при розробці нових оптимальних систем оброблення сигналів у радіотехніці, радіолокації, телеуправлінні та ін.

В.О.Котельнікова вважають одним із тих науковців, які заклали підвалини теорії інформації. До його практичних робіт належить створення апаратури для багатоканальної однополосної лінії зв'язку. В ті роки це було важливим досягненням в практичній радіотехніці. Ним була розроблена апаратура для систем закритого радіозв'язку з використанням цифрової техніки. За ці роботи він двічі ставав лауреатом Державних премій.

Серед його здобутків – планетна радіолокація. Він започаткував новий напрям досліджень космосу. Під керівництвом Котельнікова В.О. і при його безпосередній участі був створений планетний радіолокатор. Ці дослідження дозволили виконати уточнення масштабу Сонячної системи більш ніж у 100 разів, що має важливе значення при управлінні польотами космічних апаратів. Завдяки цим розробкам науковці, які займаються радіолокаційною астрономією, вперше отримали радіолокаційну карту значної частини «північної» півкулі Венери, виконали дослідження Марса і Меркурія. Дослідження космосу за допомогою планетного радіолокатора показали існування ефектів, передбачених загальною теорією відносності. За ці роботи Котельніков В.О. був нагороджений ще однією Державною премією.

Треба віддати належне його вмінню передбачення перспектив розвитку таких напрямів науки як статистична радіофізика, дослідження міліметрового, субміліметрового і оптичного діапазонів радіохвиль, квантова радіофізика, мікроелектроніка, фізика напівпровідників і феритів, дистанційні радіофізичні методи вивчення природного середовища, скловолоконний і оптичний зв'язок та ін., які стали розвиватись завдяки його безпосередній участі чи під його науковим керівництвом [2].

Котельніков В.О. – видатний вчений, роботи якого в галузі радіотехніки, радіолокації, телеуправління, теорії цифрового оброблення сигналів, інформатики, теорії інформації отримали визнання у всьому науковому світі. До його наукової спадщини ще довго будуть звертатись науковці і практики як сьогодення, так і майбутніх поколінь.

ЛІТЕРАТУРА

1. Електронний ресурс: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Kotelnikov>.
2. Електронний ресурс: www.cplire.ru/rus/Kotelnikov.

ДАРЧІ НАПИСИ НА СТОРІНКАХ ВИДАНЬ, З ОСОБИСТОЇ БІБЛІОТЕКИ В. П. ІЖЕВСЬКОГО

Гуцько Л. М.

Науково-технічна бібліотека ім. Г. І. Денисенка

КПІ імені Ігоря Сікорського

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: gunko16@ukr.net

Велич науковця і педагога Василя Петровича Іжевського – в його учнях і послідовниках, які не тільки продовжували його справу, а й створювали свої наукові колективи, розширювали напрямки своїх досліджень.

Іжевський Василь Петрович народився 3 червня 1863 р. в м. Рязані. Навчався у Московському університеті спочатку на математичному відділенні фізико–математичного факультету, а потім на природознавчому. Після закінчення навчання у 1887 р. університетською радою В. П. Іжевського за відмінні успіхи було затверджено у ступені кандидата наук. У 1899 р. М. І. Коновалов запросив В. П. Іжевського викладати в КПІ, та започаткувати металургійну спеціальність. Одразу було поставлено високу мету – підготовка висококваліфікованих інженерів, науковців і організаторів виробництва на засадах передових промислових і наукових як вітчизняних, так і закордонних досягнень. Для підготовки до професорського звання В. П. Іжевського у 1900 р. відрядили для набуття виробничого досвіду на

Брянський, Дніпровський та Юзівський заводи. На початку 1901 р. він виїхав за кордон і працював у вищих технічних закладах Німеччини, а також в лабораторії Анрі Ле-Шательє в Парижі. З 1 вересня 1902 р. В.П. Іжевський як екстраординарний професор КПП почав вести курс металургії.

Відданість металургії, глибокі знання, творчий розум, стали основою технічних нововведень у різних напрямках металургії: отримання чавуну в доменних печах, металографії, електрометалургії, металургійній теплотехніці, розробці методів аналізу металургійних процесів.

У 1903 р. В.П. Іжевський розпочав читати новий спецкурс – електрометалургію. Незабаром КПП вийшло на передові рубежі наукових досліджень доменного виробництва, металургійної теплотехніці, розробці фізико-хімічних методів аналізу металургійних процесів, металографії. У 1903 р. В.П. Іжевський розробив нині поширений метод нагріву сталі перед загартуванням у розплавлених солях.

Одним із наслідків впливу діяльності В. П. Іжевського на майбутню металургію зварювальних процесів і спеціальну електрометалургію було введення системи молекулярного розрахунку в металургії, що спростило розрахунки, які стали більш обґрунтованими. Також, саме він розпочав в КПП електрометалургійні розробки і залучив до них студентів. В області електрометалургії В.П. Іжевський у 1905 р. вперше увів застосування провідників другого роду, які використовуються в багатьох електричних печах. Він розробив декілька конструкцій електричних печей нового типу та тепловий газогенератор. Металургійна лабораторія КПП була укомплектована мікроскопами, печами для термічної обробки металу, мотор-генераторною установкою для електролізу в розплавлених середовищах, плавки металів в електричній печі. Електропечі, виготовлені за проектами самого Василя Петровича, були зразком практичної діяльності ученого. Він сконструював електричну піч барабанного типу, струм в яку надходив через залізні електроди, вмуровані у кладку і розігрівав її верхню частину. Ці печі деякий час застосувалися на ряді заводів Уралу й у Придніпров'ї. Їхніми перевагами були компактність, можливість використання постійного і змінного струмів різних напруги, однорідність одержуваного металу. До кінця життя професор В.П. Іжевський розвивав наукові основи металургії і готував висококваліфікованих спеціалістів.

В. П. Іжевський був захоплений пошуком нових прогресивних методів підготовки інженерів, здатних підвищувати технічний рівень виробництва. Досліджуючи його особисту бібліотеку, ми можемо дійти висновку, що Василь Петрович постійно підвищував свій професійний рівень. У бібліотеці Іжевського присутня література різними мовами, що свідчить про глибину зацікавлень власника, відображення його прагнення бути обізнаним у різних

питаннях, пов'язаних із своєю діяльністю. Він займався перекладом німецького видання «Руководство к объемному анализу» К. Винклера, яке в подальшому перевидавалось. При опрацюванні літератури з основного фонду, ми почали формувати бібліотеку В. П. Іжевського. У цій бібліотеці, багато видань із хімії, а також із природничих наук: дослідження ґрунтів, річок, рослин та ін.

Книга, прикрашена автографом чи дарчим написом автора, стає не тільки джерелом інформації – вона набуває історичної та культурної цінності, адже власноручний підпис є елементом прояву особистості. Дарчий напис на книзі часто характеризує особисті чи професійні взаємини дарувальника із адресатом. Таким чином ми можемо знайти чимало відомостей щодо його зацікавлення, уподобання, оточення.

Сам Василь Петрович теж дарував книги: «В библиотеку Киевского Политехнического Института от автора»; «Глубокоуважаемому Ивану Диомидовичу Жукову от автора». Його учні та колеги також дарували йому книги з дарчими підписами: «Глубокоуважаемому учителю и другу Василию Петровичу Ижевскому от истинно любящего Вас автора Н. З. Бахчиева» – Диссертация на степень Магистра Фармации Н. З. Бахчиева; «Многоуважаемому Василию Петровичу Ижевскому от А. А. Байкова»; «Глубокоуважаемому Василию Петровичу Ижевскому от автора А. Виноградова» та ще багато інших дарчих написів.

Для кожного вченого книги – неодмінний атрибут дослідницької роботи, вірні помічники та порадики.

Щоразу, даруючи книгу, ви робите свій внесок у майбутнє світу. Адже люди, які читають – успішні та розумні. Саме вони дарують книги, щоб якомога більше людей стали такими самими, як вони. Книга – це з'єднуюча ланка поколінь минулих і майбутніх, безцінний скарб людської мудрості.

О.П. ГАНСЬКИЙ – ПРОФЕСОРСЬКИЙ СТИПЕНДІАТ ПЕРШОГО УКРАЇНСЬКОГО АСТРОФІЗИКА О.К. КОНОНОВИЧА

Грушицька І. Б.

*Одеський національний політехнічний університет,
м. Одеса, Проспект Шевченка, 1,
e-mail: ira1973@breezein.net*

Актуальність дослідження обумовлена необхідністю комплексного висвітлення історії Одеської астрономічної обсерваторії (ОАО) у контексті розвитку вітчизняної та світової астрономічної науки. Мета доповіді – з'ясувати умови формування наукового світогляду відомого астрофізика О. П. Ганського (1870-1908).

Олексій Павлович Ганський 1894 р. закінчив Імператорський Новоросійський (нині Одеський) університет і був залишений для підготовки до професорського звання під керівництвом першого українського астрофізика, директора ОАО, професора О.К. Кононовича (1850-1910). Наукові інтереси молодого астронома торкалися питань вивчення сонячної корони й сонячних плям. Їх дослідження О. П. Ганський розпочав у 1895 р. в Одесі [1, с. 338]. О. К. Кононович передбачав за молодим астрофізиком велике майбутнє в науці й наполегливо домагався відрядження О. П. Ганського на стажування до Парижу й Пулковської обсерваторії для отримання спостережної та експериментальної практики, поглиблення знань у галузі чистої математики й математичної фізики. У Франції О. П. Ганський навчався й працював під керівництвом Жансена, Крова й Даландера в Паризькій і Медонській обсерваторіях [2, с. 346]. П. Ж. Жансен і О. П. Ганський мають світовий пріоритет у фотографуванні Сонця з високою роздільною здатністю [3, с. 22].

Спостереження О. П. Ганського призвели до відкриття закону залежності форми сонячної корони від 11-річного циклу активності Сонця. Вчений отримав фотографії сонячних плям, брав участь в організованих для спостережень повних сонячних затемнень експедиціях на Нову Землю, до Іспанії та Середньої Азії [1, с. 338]. О. П. Ганський у 1897-1907 рр. здійснив дев'ять сходжень на гору Монблан, на вершині якої провів близько 1,5 місяці для визначення сонячної сталої та спостереження сонячної корони поза затемненням. Він був першим астрономом у Російській імперії, який звернув увагу на важливість астрономічних досліджень з повітряних куль і виконав такі спостереження 1898 р. у Франції, спостерігаючи зодіакальне світло з повітряної кулі [4, с. 462]. У 1899-1901 рр. О. П. Ганський брав участь в експедиціях на о. Шпіцберген для вимірювання сили тяжіння [1, с. 338].

23 вересня 1904 р. у м. Сент-Луїс (США) відбувся перший конгрес Міжнародного Союзу з дослідження Сонця під головуванням Дж. Хейла – першого президента цього Союзу. Петербурзька академія наук, Лондонське королівське товариство, Лондонське королівське Астрономічне товариство, Астрономічне товариство (Франція), Німецьке фізичне товариство, Нідерландська королівська академія наук, Шведська королівська академія наук, Національна академія наук США, Фізичне товариство (США), Астрономічне й астрофізичне товариство Америки уклали міжнародну угоду з дослідження Сонця [5, с. 165]. У Росії Комісію з дослідження Сонця, як відділення Міжнародного Союзу було організовано під головуванням А. А. Белопольського (1854-1934). Секретарем було обрано О. П. Ганського. Серед 33 членів Комісії були ще два учні О. К. Кононовича – А. Р. Орбінський і О. С. Васильєв (1868-1947) [5, с. 167]. Перше засідання

Комісії відбулось 3 січня 1905 р. О. П. Ганський зробив доповідь, яка далеко випередила свій час. Він запропонував створити в Росії високогірну сонячну обсерваторію, дав детальну програму її роботи, перелік необхідного обладнання та штату й детальний кошторис усіх витрат, зокрема будівельних [5, с. 168].

Роботи О. П. Ганського у 1905-1907 рр. проводилися в Пулковській обсерваторії. Вони були пов'язані з вивченням сонячної грануляції. Користуючись збільшувальною системою та з огляду на переваги прохолодної погоди влітку (відсутність сильних атмосферних струмів), він отримав фотографії гранул малих розмірів (близько 700 км), вивчив їх рух і визначив тривалість життя (2-5 хв). Сучасники ставилися до отриманих О. П. Ганським результатів з недовірою, і лише в 1940-х рр. роботи вченого здобули блискуче підтвердження [4, с. 419].

Отже, визначальну роль у становленні наукового світогляду О. П. Ганського відіграв перший український астрофізик О. К. Кононович.

ЛІТЕРАТУРА

1. Павленко Ю. В., Руда С. П., Хорошева С. А., Храмов Ю. О. Природознавство в Україні до початку ХХ ст. в історичному, культурному та освітньому аспектах. К.: Видавничий дім «Академперіодика», 2001. 420 с.
2. Корпун Я. Ю., Цесевич В. П. Александр Константинович Кононович, выдающийся украинский астрофизик; его предшественники и ученики. *Историко-астрономические исследования*. 1956. Вып. 2. С. 289–352.
3. Брей Р., Лоухед Р. Солнечные пятна / пер. с англ. Б. А. Иошпа, В. Н. Обдирко. М.: Мир, 1967. 383 с. (Пер. изд.: R. Bray, R. Loughhead Sunspots. London, 1964).
4. Очерки истории отечественной астрономии: С древнейших времен до начала ХХ в. / Гребеников Е. А., Огородников К. Ф., Климишин И. А. и др.; Отв. ред. И.А. Климишин; АН Украины. Центр исследований науч.-техн. потенциала и истории науки им. Г.М. Доброва. К.: Наук. думка, 1992. 512 с.
5. Гневышев М. Н. История Службы Солнца. *Историко-астрономические исследования*. Вып. XVII. 1984. С. 161–174.

СПАДЩИНА ПРОФЕСОРА О.П. КОТЕЛЬНИКОВА

Іванченко А., Гнітецька Г.О.,

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Пр.-т. Перемоги 37, м. Київ, 03056

e-mail: gnitetsk@ukr.net

Котельніков Олександр Петрович (1865 – 1944) видатний вчений у галузі математики, гідродинаміки, теоретичної механіки в евклідовому і неевклідовому просторах, теорії механізмів. Народився у сім'ї професора Казанського університета П.І. Котельнікова.

У 1899 р. Олександр Петрович стає завідувачем кафедри теоретичної механіки Київського політехнічного інституту, де протягом чотирьох років читає курс теоретичної механіки. У 1903 р. його робота в Україні переривається. Він переїздить у Казанський університет, де з 1904 по 1914 роки очолює кафедру чистої математики і читає лекції з аналітичної геометрії, вищої алгебри і диференціального числення. У 1914 р. О.П. Котельніков знову приїжджає до України, працює на кафедрі чистої математики Київського університету. Протягом десяти років поспіль він читає тут лекції зі сферичної тригонометрії, нарисної геометрії та диференціальної геометрії. З 1924 р. Олександр Петрович очолює кафедру теоретичної механіки у Московському вищому технічному училищі, де працює професором до кінця свого життя.

Науковий шлях Олександра Петровича склався успішно. У 1896 р. він захистив магістерську дисертацію «Гвинтове числення і деякі його застосування в геометрії і механіці». У 1889 р. – докторську дисертацію «Проективна теорія векторів». Робота присвячена узагальненню гвинтового числення на неевклідові простори. Мета роботи полягала в узагальненні векторного числення і, як результат, створенні гвинтового числення просторів Лобачевського і Римана. Він дослідив можливість сформулювати основний закон механіки – закон суми сил і швидкостей – у такій же простій геометричній формі, як і правило паралелограма у евклідовому просторі. Тобто, таким чином, придати механіці твердого тіла у неевклідових просторах більш геометричний характер. Основи механіки евклідового простору базуються на математичному апараті теорії векторів. Щоб встановити ті ж положення механіки у неевклідовому просторі, знадобилась векторна алгебра, яка була розроблена Котельніковим О.П. у його роботі «Проективна теорія векторів».

У 1927 р. Олександр Петрович опублікував статті «Точки Бурмєстра, їх

властивості та побудови», де досліджує кінематику плоских механізмів, та «Нотатки по графічній динаміці». В цих роботах він показує, що задачі динаміки можна розв'язувати графічними методами.

У 20-х роках XIX століття Олександр Петрович досліджував зв'язки спеціальної теорії відносності і геометрії Лобачевського з позицій проективної геометрії.

Наукові здобутки Олександра Петровича були високо оцінені. За результатами захисту докторської дисертації він отримав два звання – доктора прикладної математики і доктора чистої математики. О.П. Котельніков – лауреат Державної премії.

Олександром Петровичем виконана величезна редакторська робота по виданню посмертного повного зібрання праць М.Є.Жуковського і М.І. Лобачевського. Готуючи до друку мемуари Лобачевського «Про початки геометрії», Котельніков О.П. виконав обчислення складних визначених інтегралів, значення яких Лобачевський вказав без обчислень.

У 1902 і 1903 роках Олександр Петрович видав підручник «Механіка», де використано апарат векторного числення. У тому ж 1903 р. вийшов підручник «Аналітична механіка», в основу якого лягли матеріали курсу лекцій, який він читав, перебуваючи у Київському політехнічному інституті. Ці підручники перевидаються і в наш час, а до його наукових праць звертаються сучасні вчені.

ЛІТЕРАТУРА

1. Електронний ресурс: Офіційний сайт кафедри МГТУ ім. Н.Э. Баумана <http://hoster.bmstu.ru/>

Л.В.АССУР - ЗАСНОВНИК ВЧЕННЯ ПРО СТРУКТУРУ ТА КЛАСИФІКАЦІЮ МЕХАНІЗМІВ

Кірієнко О.А., Кувшинов О.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,*

e-mail: l.kiriencko@gmail.com



Леонід Володимирович Ассур – видатний вчений-механік, прожив коротке (усього 42 роки), але дуже плідне життя в науці, ставши одним із засновників сучасної школи теорії механізмів і машин (ТММ). Головними напрямками науково-технічної діяльності вченого були динаміка машин, кінематика,

вчення про структуру механізмів, кінетостатика. Він створив раціональну класифікацію плоских шарнірно-важільних механізмів.

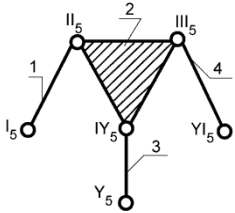
Народився Леонід Володимирович Ассур у 1878 р. в місті Рибинську Ярославської губернії в родині акцизного чиновника, пруського підданого, надзвичайно ерудованої людини. У 1897 р. Леонід закінчив Гродненську гімназію із золотою медаллю. У 1901 р. після закінчення математичного відділення фізико-математичного факультету Московського університету вступив до Імператорського московського технічного училища, яке закінчив у 1906 р. У цей період великий вплив на Л.В.Ассура мали лекції, які читали М.Є.Жуковський, М.І.Мерцалов, А.П.Гавриленко, А.І.Сидоров, С.А.Федоров, С.А.Чаплигін, Ф.Є.Орлов. Перебудовою викладання керував М.Є.Жуковський, який разом із найбільш передовою групою вчених-техніків підвів глибоку теоретичну базу під основні машинобудівні дисципліни. Протягом 1906 – 1908 років Ассур працював помічником завідувача «Громадськими машинобудівними майстернями» у Петербурзі. За його участі було виготовлено чотири металевих мости: Пантелеймонівський, Аларчин, Михайлівський та Уведенський. У 1906 р. Л.В.Ассур опублікував свою першу роботу «К вопросу о плавности хода паровых машин», у якій він обґрунтував необхідність точного урахування сил інерції. До цього періоду відноситься і робота Л.В.Ассура «Аналоги ускорений и их применение к динамическому расчету плоских стержневых систем», в якій він розглянув рух системи з двома ступенями вільності. Л.В.Ассур розв'язав також задачу силового аналізу механізмів за допомогою аналогів прискорень. У 1909 р. вийшла у світ друга робота Л.В.Ассура «Основные свойства аналогов ускорений в аналитическом изложении», яка мала принципове значення для загальної теорії механізмів із кількома ступенями вільності. У 1910 р. Л.В.Ассур обирається штатним викладачем Петербурзького політехнічного інституту та починає викладати курс «Теорія регулювання машин». Цього року він опублікував роботу «Картины скоростей и ускорений точек плоских механизмов», в якій розглянув низку теорем та новий принцип утворення механізмів шляхом нашарування груп, а також застосував метод особливих точок, який у подальшому отримав назву «метод точок Ассура».

У 1915 р. було опубліковано головну наукову працю Л.В.Ассура «Исследование плоских стержневых механизмов с низшими парами с точки зрения их структуры и классификации». Математична грамотність Л.В.Ассура у той період була настільки високою, що дозволяла йому у подальшому вільно користуватися основними теоремами теорії графів та їх топологією. Значний інтерес в його праці представляє аналіз та опис рівня розвитку теорії механізмів. 13 лютого 1916 р. Л.В.Ассур захищає у Політехнічному інституті дисертацію на звання ад'юнкта за темою, яка

збігається з назвою його основної наукової роботи. Праці Л.В.Ассура знаходяться поруч із роботами П.Л.Чебишева, Ф.Рело і П.О.Сомова, кожна з яких відкриває нові сторінки в теорії структури механізмів.

Після революції 1917 р. та з початком громадянської війни, коли частина викладачів виїхала з Петербургу, Л.В.Ассуру довелося викладати в двох інститутах: у Політехнічному та Лісному. Педагогічне навантаження збільшилося, здоров'я було підірване. У травні 1920 р. після невдалої операції з приводу виразки підшлункової залози Л.В.Ассур помер у м. Воронежі, де тоді знаходилась його родина (він мав дружину та трьох дітей).

За свідченнями його колег, Л.В.Ассур здавався замкнутою, суворою людиною. Він відрізнявся великою витримкою, спокійною вдачею, акуратністю та педантичністю, що відповідало його походженню. Він дуже любив музику, грав сам та писав її. У пам'яті наступних поколінь вчених, як, на жаль, це буває, не збереглася більшість результатів досліджень та яскравих ідей Ассура. Подальше життя ідеям Ассура дали тоді ще молодий вчений, згодом, академік І.І.Артоболевський, який удосконалив класифікацію Ассура, а також В.В.Добровольський і Н.Г.Бруєвич. Л.В.Ассур встиг опублікувати лише 11 наукових праць, але вчення про структуру та класифікацію механізмів, створене Л.В.Ассуром, отримало широке визнання у всьому світі у практиці конструювання сучасних механізмів

		
Двоповідко ва	Триповідков а	ІУ-го класу
«Славнозвісні» групи Ассура		

ЛІТЕРАТУРА

1. *Артоболевский И.И., Боголюбов А.Н.* Леонид Владимирович Ассур. – М., Наука, 1971.
2. *Евграфов Д.П., Козликин Д.П.* Леонид Владимирович Ассур. [Електронний ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/leonid-vladimirovich-assur/viewer>

АКАДЕМІК МИКОЛА ГРИГОРОВИЧ НАХОДКІН – ВІДОМИЙ ВЧЕНИЙ І ОРГАНІЗАТОР НАУКИ

Коваленко О.І., Братусь Т.І.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: Tatjana.Bratus@gmail.com*

Микола Григорович Находкін (25 січня 1925 р. – 3 липня 1918 р.) – український вчений, академік НАН України відділення фізики і астрономії, професор факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем Київського національного університету імені Тараса Шевченка, безумовний авторитет в галузі мікроелектроніки та нанотехнологій.

Народився Микола Находкін 25 січня 1925 р. в селі Прохорівка Канівського району Черкаської області. Батько, Григорій Павлович Находкін, закінчив медичний факультет Харківського університету і поїхав працювати на Черкащину. Мати, Тетяна Юріївна Міхновська, закінчила біологічний факультет Київських вищих жіночих курсів і працювала в Прохорівці вчителькою. Там вони і познайомилися, а на день Тетяни 25 січня 1924 р. побралися. Через рік народився Микола Находкін. Коли Миколі виповнився рік, сім'я переїхала до Одеси, а потім до інших місць, де батько працював лікарем.

1931 р. Микола вступив до середньої школи села Бобровиці. Тут він закінчив чотири класи. Це були часи Голодомору, страшних подій в Україні. Після закінчення четвертого класу Микола із сім'єю переїздить до Києва, де починає навчання у 57 школі (колишня колегія Павла Галагана), але школа була далеко від дому, тому Микола вступив до 35 середньої школи. Як згадує Микола Григорович, йому дуже поталанило з вчителями і родиною. Так, одна з бабиних сестер вийшла заміж за добродія Шереметьєва, який працював у Київському університеті лекційним демонстратором на фізичному факультеті і допомагав професорам під час лекцій показувати різні фізичні досліди, які були яскравими і красивими, як згадував Микола Григорович.

До 1941 р. Микола Находкін встиг закінчити 9 класів. Ще до початку війни батька забрали до лав радянської армії військовим лікарем. Почалася війна. Київ здали німцям і невдовзі Миколу впіймали як заручника після перших вибухів на Хрещатику. Йому вдалося втекти, а 300 осіб, яких впіймали того дня, було розстріляно.

Після закінчення війни Микола Григорович склав за два тижні екстерном іспити на атестат зрілості і вступив на заочне відділення механіко-

математичного факультету Київського університету. Через рік викладачі порадили йому перейти на фізичний факультет, який він закінчив у 1950 р. Після закінчення університету Микола Григорович вступив до аспірантури і закінчив її під керівництвом члена-кореспондента АН УРСР професора Наума Давидовича Моргуліса. У 1954 р. молодий науковець захистив кандидатську дисертацію “Дослідження вторинної емісії деяких металів і напівпровідників”. Вже у 1952 р. Микола Григорович працює викладачем, дослідником та вихователем молодих кадрів у галузі фізичної електроніки. Він належить до тієї плеяди представників “золотого століття” фізики, які прийшли в науку на хвилі небувалого інтересу людства до цієї науки. У житті молодого вченого було чимало досягнень. Його дипломна робота справила велике враження на науковців, адже випускник запропонував технологію для поліпшення якості телевізійних трубок, якою скористалась фірма “Цейсс” і від якої він отримав подяку. Далі була успішна праця над кандидатською дисертацією, що сприяло створенню нового напрямку – розвитку іонізаційної електронної спектроскопії. У 1966 р. Микола Григорович захистив докторську дисертацію “Взаємодія електронів і м’яких рентгенівських променів з середовищем у тонкому шарі”. Введення у практику елементного аналізу поверхонь вчений завершив виданням унікального довідника – атласу іонізаційних спектрів.

1972 р. Микола Григорович заснував і очолив кафедру кріогенної та мікроелектроніки, якою керував протягом 26 років (нині – кафедра нанофізики і наноелектроніки). Цього ж року його було обрано деканом радіофізичного факультету, який він очолював упродовж 19 років [1].

М.Г. Находкін був викладачем вищого ґатунку, через його лекції та практичні заняття пройшли тисячі студентів, які запам’ятали його як вимогливого і водночас доброзичливого до студентів викладача, який давав не тільки знання, а й уміння багато чого робити власними руками. Всі, хто спілкувався з Миколою Григоровичем, бачили перед собою справжнього професора – інтелігентну людину, з особливою манерою уважного спілкування, захоплену своєю справою.

Головним напрямом наукових пошуків М.Г. Находкіна було вивчення різних питань фізики твердого тіла, особливо поверхонь твердих тіл, що було вкрай важливо для розвитку вітчизняної електронної промисловості, яка в 1960-70 роках сягнула в нашій країні надзвичайно високого рівня. В лабораторії М.Г. Находкіна були розроблені методи очищення кремнію від домішок лужних металів, що значно покращило його функціональні можливості як основи напівпровідникових приладів, на той час це розглядалось як визначне досягнення науки [2].

На радіофізичному факультеті також було розроблено та доведено до

промислового виробництва термографи, які могли записувати зображення в реальному масштабі часу і широко використовувались у космічних польотах для розвідувальних цілей та запису інформації, що було також застосовано при розробці деяких елементів знаменитої “Кольчуги”. Також на радіофізичному факультеті зуміли зробити тунельний мікроскоп із розділенням, яке не можуть отримати в найрозвиненіших західних лабораторіях. Таке досягнення стало можливим за рахунок створеної програми співробітництва з питань сучасної нанофізики та наноелектроніки із закордонними дослідниками.

Микола Григорович Находкін був доктором фізико - математичних наук, професором, який підготував кілька десятків кандидатів наук, п’ять докторів наук. Його досягнення отримали гідне визнання: він був академіком НАН України (1990 р.), лауреатом Державної премії України (1991 р.), повним кавалером ордену “За заслуги” (2004, 2009, 2015 роки), лауреатом премії імені Н.Д. Моргуліса НАН України, Заслуженим професором Київського національного університету імені Тараса Шевченка (1995 р.).

ЛІТЕРАТУРА

1. Академіку Миколі Григоровичу Находкіну 90 років // УФЖ – 2015 – т.60, №1 – с.5-6.
2. Микола Григорович Находкін // УФЖ – 2015 – т.60, №1 – с.7-9.
3. *Василь Шендеровський*. Вчені України у світовій науці. - К., “Простір”, 2019, - 973 с.

МАЛОВІДОМІ ФАКТИ БІОГРАФІЇ ІГОРЯ ІВАНОВИЧА СІКОРСЬКОГО

Коваль О.О., Леоненко Д.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: darya2001050@gmail.com*

Мені, як студентці Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», розповідали багато про людину, на ім’я якої був названий наш вищий навчальний заклад. Але, як і у житті кожного, в нього є такі факти з життя, про які ніхто, може, і не здогадувався.

Ігор Іванович Сікорський – людина, завдяки унікальним розробкам якої, його ім’я назавжди залишиться в історії світової авіації. Ідея літального апарату повністю заволоділа уявою хлопчика після знайомства з роботами

Леонардо да Вінчі. А трохи пізніше в Ігоря з'явилася улюблена книга: «Робур Завойовник» Жюля Верна, де йшлося про крилату машину. Сімейна легенда свідчить, що в підлітковому віці Ігорю Сікорському наснився сон, в якому він бачив себе пілотом великого літального апарату, що летить над морем. Прагнення і мета збулися. Першу діючу модель літального апарату Ігор винайшов у неповні 12 років, коли батько, Іван Сікорський виділив синові окрему кімнату під майстерню.

Сам Іван Олексійович був відомим психіатром. Коли будували Володимирський собор, саме з його обличчя було написано обличчя Іоанна, який стоїть з орлом на плечі. Політ птаха у небі можна порівняти з політом гелікоптера, тобто майбутніми досягненнями Ігора Сікорського в авіації.

Професорський син вчився добре, але, на жаль, не блискуче. Як не парадоксально, найгірше було з математикою. У сімнадцять років юнак відправляється у Париж, де відвідує знамениту технічну школу Дювіньйо де Лано, роблячи перші кроки до пізнання неба, і здійснює свої перші навчальні польоти. Провчившись два семестри, Ігор Сікорський поїхав до Німеччини знайомитися з новинками авіабудування. А звідти до Парижа в авіашколи капітана Ф. Фербера. З Франції Сікорський повертається з ідеями і великим багажем деталей для своїх майбутніх апаратів. У 1911 р Сікорський був виключений із числа студентів КПШ.

У Києві почалися перші рекорди Сікорського-авіатора. Надалі їх буде багато, але ці залишаться в пам'яті назавжди. У 1911 р. йому вдалося підняти літак на висоту 100 м і пробути на цій висоті десять хвилин. Трохи пізніше відбувся історичний переліт від Сирця до Святошина через Пущу Водицю, коли літак знаходився в повітрі 36 хвилин. А за створення «Іллі Муромця» Микола II нагородив авіаконструктора срібним годинником. Це була серія з чотирьох біпланів, у яких уперше в світовій практиці був застосований суцільний фюзеляж, що містить кабінку в обтічному корпусі. Цей літак поставив низку рекордів: вантажопідйомності, числа пасажирів, часу і максимальної висоти польоту, став першим у світі бомбардувальником масово виробництва.

Винахід легких маневрених машин із вертикальним зльотом Сікорський вважав своєю найбільшою заслугою. Він зазначав, коли потрібно врятувати людину, літак може прилетіти і скинути на нього квіти. Тільки вертоліт може прийти на допомогу в складній ситуації.

Цікаво, що Ігор Сікорський завжди сам випробовував свої літальні апарати. За штурвал, як правило, сідав у білій сорочці, в краватці та капелюсі. У капелюхи було жіноче ім'я – Федора. Після вдалого результату декількох аварій Сікорський вважав «Федору» талісманом. До цього часу молоді пілоти приходять до музею винахідника поспілкуватися з Федорою на предмет

вдалого польоту, а до бронзового «Федора», пам'ятника Сікорському, приходять студенти київського політеху перед складним іспитом.

Перше конструкторське бюро корпорації Сікорського розташовувалося в колишньому курнику, де працювало всього шість чоловік, а деталі для конструкцій частенько знаходили на звалищі. Однак саме із закупівлі літаків Ігоря Сікорського почала свою переможну ходу по світу авіакомпанія «Пан Америкен».

Сікорський писав: «Мій рід походить з села на Київщині, де мій дід і прадід були священиками чисто українського походження». Ставлення до релігії Ігор Іванович, схоже, успадкував від діда. Навіть за часів серйозних криз його американської корпорації діяв невеликий православний прихід, а самому видатному авіаконструктору належить кілька праць із богослов'я.

Ігор Іванович Сікорський помер у Лонг-Айленді у віці 83 років. У США його ім'я внесено в «Національний зал слави» поряд із іменами Едісона, Фермі і Пастера.

ЛІТЕРАТУРА

1. Яковенко О., Вискірко О. «І. І. Сікорський: життя, діяльність, бібліофільська спадщина. Бібліотечний вісник: Науково-теоретичний та практичний журнал. —2015.
2. Романенко О. «9 фактів із життя Містера Гелікоптера» — Електронний ресурс <https://www.mandria.ua/ukraine/kyiv/cities/23272>
3. Бондаренко Р. Володимирський собор у Києві // Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України. — К. : Наук. думка, 2003. — Т. 1 : А — В. — С. 622. — 688 с. : іл. — ISBN 966-00-0734-5.
4. Сікорський Іван // Енциклопедія українознавства : Словникова частина: [в 11 т.] / Наукове товариство імені Шевченка; гол. ред. проф., д-р Володимир Кубійович. — Париж ; Нью-Йорк : Молоде життя ; Львів ; Київ : Глобус, 1955—2003.
5. Згуровський М. Людина, яка втілила мрію Леонардо да Вінчі // Дзеркало тижня. — 2008.— № 13. — 5 квітня.
6. Delear, Frank J. Igor Sikorsky: His Three Careers in Aviation. New York: Dodd Mead, 1969, Revised edition, 1976.

УКРАЇНЕЦЬ ЮРІЙ КОНДРАТЮК (ОЛЕКСАНДР ШАРГЕЙ) І РОЗВИТОК КОСМОНАВТИКИ

Лазурченко Г.Г., Сілакова Т.Т.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: tamarasil61@gmail.com

Олександр Шаргей народився у Полтаві 9 червня 1897 р., протягом 1910-1916 рр. навчався у Другій полтавській чоловічій гімназії та закінчив її зі срібною медаллю. Волею долі мав покинути рідну країну та переїхати з батьком до Петербурга, де вступив на механічно-інженерний факультет Петроградського політехнічного інституту. Не закінчивши першого курсу, був покликаним до армії та відправленим до школи молодих офіцерів. Після Жовтневої революції, вертаючись додому, його мобілізували до лав Білої армії. За небажанням воювати дезертирував, залишився без документів та приїхав до міста Сміла. Щоб вижити, мав взяти документи мертвого військового. Отримав нове ім'я – Юрій Васильович Кондратюк, під яким прожив все життя. [1]

Майже ізольований від інформації стосовно досліджень зарубіжних вчених у ракетно-космічній галузі, паралельно з ними, самотійно висунув багато ідей, які було у подальшому втілено його однодумцями. Зокрема, незалежно від К. Ціолковського обґрунтував основні задачі космічних польотів та запропонував конструкції міжпланетних кораблів.

У праці «Завоювання міжпланетних просторів» (1929) вивів основне рівняння польоту ракети, розглянув енергетично найвигідніші траєкторії космічних польотів, виклав теорію багатоступневих ракет. Першим сформулював теорію багатоступневих ракет, запропонував використовувати для ракетного палива деякі метали і неметали та їхні водневі сполуки.

Його перша книга – «Завоювання міжпланетних просторів», була надрукована не без складнощів, вийшла накладом у дві тисячі екземплярів 1929 р. У ній він визначив послідовність перших етапів освоєння космічного простору. В передмові до книги Ю. Кондратюк зазначив, що в теорії польотів він перейшов від загальних фізичних принципів до обговорення технічної можливості польотів. Привів схему багатоступневої ракети на киснево-водневому паливі, описав камеру згоряння двигуна із різним розташуванням форсунок окислювача і пального, параболоїдального сопла, підібрав досить повний хімічний склад ракетного пального.

Юрій Кондратюк запропонував оптимальний шлях ракети після її

старту (так звану «криву ульот»), а саме, вертикальний підйом крізь щільні шари атмосфери, а потім на орбіту з певною траєкторією. Він обгрунтував доцільність вертикального зльоту ракети в умовах наявності щільної атмосфери, відкривши, що з метою економії палива можна використовувати опір атмосфери для гальмування ракети при спуску, а гравітаційне поле зустрічних небесних тіл для прискорення або гальмування.

Головною пропозицією дослідника стали проміжні міжпланетні бази із запасами всього необхідного для тривалого польоту. Він наголошував на необхідності створення постійної космічної бази на орбіті навколо Місяця, на яку вантажі доставлятимуть автоматизовані вантажні ракети, а міжпланетні кораблі зможуть поповнити свої запаси та продовжити шлях до Марсу, Венери або Меркурія [2].

Проблеми спуску з орбіти представлені Ю.В. Кондратюком у найпростішій, порівняно з пропозиціями Ціолковського і Цандера, і нині реалізованій формі [3]. Управління рухом повинно бути автоматизовано, засноване на сигналах гіроскопів, а приземлення відбуватися за допомогою парашутних систем. Траєкторія спуску космічного планера Ю.В. Кондратюка небагато чим відрізняється від траєкторії спуску американського апарату «Спейс Шаттл». Також вчений, передбачаючи ідеї творців «Шаттл», запропонував для теплового захисту покрити порцеляною черепицею поверхонь, які при гальмуванні сильно нагріваються. Для забезпечення теплового режиму космічного корабля він запропонував багатошарову екранно-вакуумну теплову ізоляцію (сьогодні вона знайшла широке і багатоцільове застосування) [4].

Ю. Кондратюк вважав, що першою умовою для польотів із Землі та повернення назад є безпека екіпажу, тому необхідно замислитися про способи підвищити витривалість людського організму щодо значних перевантажень. Вчений передбачив кілька методів тренування майбутніх космонавтів, які використовуються і зараз [5]. Для забезпечення безпеки на ділянці розгону ракети він запропонував крісла, які дозволяють переносити значні навантаження за рахунок їх індивідуальної підгонки відповідно до фігури космонавта (саме так вирішується проблема безпеки на сучасних космічних апаратах) [6].

У середині 30-х рр. Ю.Кондратюка наполегливо запрошував на роботу Сергій Павлович Корольов, який працював тоді над крилатими ракетами. Обміркувавши пропозицію, Юрій Васильович відмовився, оскільки боявся, перевірка розкриється його офіцерське минуле [7].

У липні 1941 р. Кондратюк йде в народне ополчення. Досить довгий час про життя вченого нічого не було відомо. Вже згодом дізналися, що він помер приблизно 1942 р. (точних даних немає).

У 60-х рр. один із інженерів проекту «Аполлон» Джон Хуболт, після детального пошуку оптимальних варіантів запуску ракети до Місяця, натрапив на роботи Юрія Кондратюка. Ідеї вченого він відмітив як найбільш технологічні для рішення задач проекту. Йому вдалося переконати головних фахівців проекту взяти за основу працю українського вченого, тому всі подальші пошуки виведення людини у космос велися в руслі ідей Кондратюка. NASA використали розрахунки оптимальної траєкторії польоту до Місяця, які були розписані у книзі Юрія Васильовча [2]. Політ американських астронавтів було здійснено «трасою Кондратюка» у місячній програмі «Аполлон-9» [8].

Генеральна асамблея Міжнародного астрономічного союзу назвала ім'ям Кондратюка один із кратерів на зворотньому боці Місяця, а 1993 р. його ім'ям був названий астероїд. У Полтаві на честь вченого назвали один із технічних закладів вищої освіти – Полтавський Національний технічний університет імені Юрія Кондратюка.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Левин В. Р.* Линия жизни Александра Шаргея. Режим доступа - <https://kulupa.livejournal.com/156403.html>.
2. Завоевание межпланетных пространств / Юр. Кондратюк; под ред. В. П. Ветчинкина. – Новосибирск: Изд. авт., 1929. – 72,
3. *Попов Е. И.* Спускаемые аппараты. — М: Знание, 1985. — 64 с.
4. *Сенченков В.С.* Тепловая защита систем летательного аппарата с помощью ЭВТИ. анализ тепловых характеристик – 2016. <https://cyberleninka.ru/article/n/teplovaya-zaschita>
5. *Эголинский Я. А.* Полет в космос и физическая культура молодёжи. Ленинград. «Знание». – 1967.
6. *Рабинович Б.А.* Кресла космонавтов космических кораблей «Восток», «Восход», «Союз» и «Буран». Записки инженера. – М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2019. – 104 с.
7. *Родиков В.* Судьба Шаргея – 1990. <https://epizodsspace.airbase.ru/bibl/fan88-89/kondrat.html>
8. United States. National Aeronautics and Space Administration (NASA). Pioneers of Rocket Technology: Selected Works. – 1965.

АКАДЕМІК ЯРОСЛАВ СТЕПАНОВИЧ ЯЦКІВ – ВИДАТНИЙ ВЧЕНИЙ В ГАЛУЗІ АСТРОНОМІЇ ТА КОСМІЧНОЇ ГЕОДИНАМІКИ

Лівіщенко Д.А., Братусь Т.І.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: Tatjana.Bratus@gmail.com*

Ярослав Степанович Яцків – видатний вчений у галузі астрономії, космічної геодинаміки та космічних досліджень, академік НАН України, доктор фізико-математичних наук, член Президії НАН України, директор Головної астрономічної обсерваторії НАН України, президент Української астрономічної асоціації [1].

Народився Я.С. Яцків 25 жовтня 1940 р. в селі Данильчому Рогатинського району Івано-Франківської області. 1960 р. закінчив Львівський політехнічний інститут. У 1960-1962 рр. працював астрономом - спостерігачем у Полтавській гравіметричній обсерваторії АН УРСР. Після закінчення у 1965 р. аспірантури Головної астрономічної обсерваторії НАН України (ГАО) Ярослав Яцків працював у цій обсерваторії (з 1975 р. – директором обсерваторії).

У 1976 р. захистив докторську дисертацію, від 1976 р. – доктор фізико-математичних наук, 1985 р – академік НАН України.

Я.С. Яцків – представник наукової школи О.Орлова – Є Федорова та продовжувач її традицій, ідей Є Федорова з теорії нутації – визначення орієнтації осі обертання Землі у просторі [1]. Завдяки ініціативам Яцківа та його наполегливості як Голови секції “Астрометрія” Астрономічної ради СРСР у 1970 роках в УРСР почали розвиватися і впроваджуватися у практику нові засоби спостереження, які визначають параметри обертання Землі (лазерна локація штучних супутників, радіоінтерометрія з наддовгою базою, радіотехнічні спостереження навігаційних супутників – GPS - спостереження). Я. Яцків запропонував нові підходи до побудови глобальної земної та небесної системи координат. За його керівництвом та безпосередньою участю створено високоточні каталоги фундаментальних слабких зір та джерел космічного радіовипромінювання.

Учений брав активну участь у підготовці та виконанні космічних програм ВЕГА, СОПРОГ, ФОБОС, МАРС, а також в організації космічних досліджень АН УРСР (1986 – 1992 рр.). У теперішній час (з 2000 р. і нині) як член Президії НАН України Я.С.Яцків координує наукові космічні дослідження України [2].

Завдяки видатним організаторським здібностям, наполегливості, ініціативі Я. Яцківа започатковано і успішно завершено будівництво Високогірної спостережної бази ГАО на піку Терскол (Кавказ). Нині, ця найвища в Європі астрофізична обсерваторія, яка оснащена двометровим телескопом, входить до складу Міжнародного центру астрономічних і медико-екологічних досліджень (1991р.).

Я.Яцків ініціював створення Української астрономічної асоціації (УАА) і є її незмінним президентом. Своєю діяльністю УАА сприяє об'єднанню та координації астрономічних досліджень в Україні. Під керівництвом Ярослава Яцківа в Україні створена мережа станцій астро-динамічних спостережень, яка є частиною світової мережі. В ГАО НАН України під керівництвом Я. Яцківа з 1990 років діють міжнародні центри з опрацювання цих даних новими технічними засобами.

Я.Яцків – голова Державної комісії єдиного часу і еталонних частот, член Ради з питань науково-технічної політики при Президенті України (1996 р.). З 1996 р. Я.С.Яцків – член Президії НАН України. Від 9 жовтня 2012 р. – Голова науково-видавничої ради НАН України. З 1 квітня 2005 р. – директор – організатор інституту енциклопедичних досліджень НАН України. З 3 жовтня 2005 р. – Співголова Робочої групи з розроблення Концепції розвитку наукової сфери, створеної розпорядженням Президента України В.А.Ющенка.

Як член Президії НАН України Я.Яцків відповідає за вирішення низки питань видавничої діяльності, розвитку поліграфічної бази НАН України, координації діяльності наукових установ НАН України та їх участі у виконанні міжнародних програм та проектів у галузі космічних досліджень, здійснює загальне керівництво видавництвом “Наукова думка” НАН України та Видавничим домом “Академперіодика” НАН України, відповідає за зв'язки НАН України з Державним космічним агентством України.

Ярослав Яцків є головою Експертної ради НАН України з питань науково-технічної експертизи інноваційних проектів технологічних парків (з 2006 р.) , представником України в Адміністративній раді УНТЦ.

Про міжнародне визнання авторитету вченого свідчить обрання його віце-президентом Міжнародної астрономічної спілки (1982-1986 рр.), президентом Комісії 19 МАС “Обертання Землі” (1982-1986 рр.), співголовою секції Міжнародної геодезичної асоціації, головою дирекції Міжнародної служби обертання Землі (1992-1995 рр.) та інших міжнародних наукових організацій.

Заслуги Ярослава Яцківа перед вітчизняною наукою відзначені багатьма державними нагородами: Державна премія України з науки і техніки 1983 р. та Державна премія СРСР 1986 р.; він – лауреат багатьох

наукових премій Фундація доктора Дем'янів, премія імені Олекси Гірника (2005 р.), “За мир і свободу України”, премія НАН України імені Є.Н.Федорова. Його нагороджено орденами “За заслуги” III та II ступенів, він – лауреат республіканської премії імені М. Островського.

За дослідження зміни орієнтації земної осі у тілі Землі та в просторі у 2003 р. Я.С. Яцків був відзначений міжнародною премією Євросоюзу імені Рене Декарта (єдиний в Україні лауреат цієї премії).

Ім'я видатного вченого в галузі астрономії та космічної геодинаміки, державного та громадського діяча, академіка Яцківа знане і в космосі: одна з малих планет має назву 2708 Яцків.

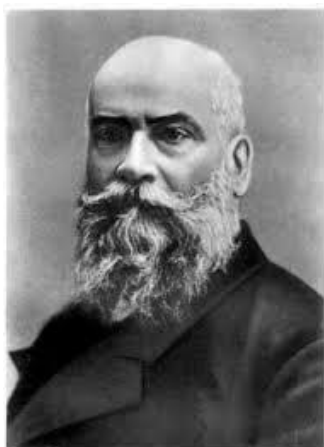
ЛІТЕРАТУРА

1. *Онопрієнко В.І.* Яцків Ярослав Степанович // Енциклопедія історії України: у 10 т./ редкол. В.А.Смолій (голова) та ін.; інститут історії України НАН України – К.: Наукова думка, 2013 – т.10: Т-Я – С.789 – 784 с.
2. Енциклопедія українознавства. Словникова частина (в 11 т.)/ Наукове товариство імені Т. Шевченка, гол. ред. проф., д-р Володимир Кубійович – Париж; Нью-Йорк: Молоде життя; Львів, Київ: Глобус, 1965 – 2003.

МИКОЛА ЄГОРОВИЧ ЖУКОВСЬКИЙ І ЙОГО ВНЕСОК У РОЗВИТОК МЕХАНІКИ

Омельчук І.В., Кірієнко О.А.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: l.kiriencko@gmail.com*



Видатний російський вчений у галузі механіки, засновник сучасної аеро – і гідромеханіки, теорії повітроплавання, талановитий інженер, педагог і громадський діяч Микола Єгорович Жуковський народився 17 січня 1847 р. в селищі Орехово Володимирської губернії в родині інженера-шляховика, штабс-капітана Єгора Івановича Жуковського, який походив з небагатих полтавських дворян. Після закінчення в 1864 р. гімназії із срібною медаллю Жуковський вступив на математичне відділення Московського університету, де лекції йому читали видатні вчені – О.Ю.Давидов, В.Я.Цингер, Ф.О.Слудський. Після закінчення навчання у 1872 р. М.Є. Жуковський був призначений викладачем Імператорського Московського технічного училища, де спочатку викладав математику, а

восени 1874 р. був затверджений доцентом по кафедрі аналітичної механіки, де працював потім 47 років. Перша наукова робота Жуковського у 1876 р. була присвячена виявленню законів розподілення швидкостей і прискорень частинок рідини, по суті – це було уведення в загальний курс гідромеханіки. У листопаді 1876 р. Жуковський захищає дисертацію «Кинематика жидкого тела» та отримує науковий ступінь магістра прикладної математики. У 1878 р. під час його перебування у відрядженні в Парижі він опублікував дві роботи: «О соударении тел» і «Об одном частном случае движения материальной точки». У 1882 р. М.Є.Жуковський захистив докторську дисертацію на тему: «О прочности движения» і отримав ступінь доктора прикладної математики. Починаючи з 1885 р. Жуковський почав свою викладацьку діяльність у Московському університеті, та згодом був призначений екстраординарним професором механіки. Разом із Ф.Є.Орловим Жуковський створив у Московському університеті кабінет механічних моделей із чудовою колекцією механізмів, яку згодом перетворив у механічну лабораторію.

Більшість робіт Жуковського присвячена вивченню явищ механічного руху, тобто кінематиці та динаміці. У найбільш фундаментальних працях Жуковського були викладені принципові положення аеромеханіки, сформульовані її важливі закономірності. У 1885 р. вийшла видатна робота Жуковського «О движении твердого тела, имеющего полости, наполненные однородной капельной жидкостью». Ця робота поставила ім'я Жуковського в ряд світових корифеїв теоретичної механіки і гідромеханіки. У 1889 р. Жуковський розпочав дослідження з питань повітроплавання, а влітку взяв участь у роботі Всесвітнього конгресу повітроплавання в Парижі. В 1890 р. з'явилась стаття Жуковського «К теории летания», за рік – «О парении птиц», потім – «О летательном аппарате Отто Лилиенталя», «О наивыгоднейшем угле наклона аэроплана». Склавши основні рівняння динаміки для центра тяжіння тіла, що планерує, Жуковський знайшов траєкторії при різних умовах руху повітря, зокрема, теоретично передбачив можливість “мертвої петлі”, яку через 21 рік відтворив льотчик Нестеров. У 1894 р. М.Є.Жуковського було обрано членом-кореспондентом Академії наук.

За 8 років М.Є.Жуковським написано та опубліковано 36 робіт. Дослідження із гідромеханіки та механіки твердого тіла поступово доповнились роботами астрономічного змісту та працями з питань гідравлічного характеру, з гідродинамічної теорії змашування, теорії пружності, з теорії підпочвенних вод, про форму суден, про артилерійські снаряди. У 1897-1898 рр. Жуковський розвинув теорію гідравлічного удару та вивів низку формул, що вже понад 120 років є основними в гідравлічних

розрахунках. У листопаді 1905 р. М.Є.Жуковський зробив у Математичному товаристві доповідь «О присоединенных вихрях», яка заклала теоретичну основу розвитку методів визначення підйомної сили крила аероплана. У 1908 р. Жуковський створив Повітроплавний гурток, з якого у подальшому вийшли відомі діячі авіації та техніки: Архангельський, Стечкін, Туполєв та інші.

У 1911 р. до 40-річчя викладацької діяльності Жуковського МВТУ відзначило вченого золотим інженерним знаком. У 1912 р. з'явилась серія статей Жуковського з вихрової теорії гребного гвинта, яка стала основою проектування пропелерів сучасних гвинтових і турбогвинтових літаків. У грудні 1918 р. в Москві було створено центр науково-дослідницької роботи в галузі авіації та гідроавіації, в якому Жуковський очолив наукову колегію. З вересня 1920 р. М.Є.Жуковський – ректор Інституту інженерів Червоного повітряного флоту, який згодом отримав його ім'я. Навіть тяжко хворий, лежачи в ліжку в санаторії, Микола Єгорович продовжував займатися науковою роботою, писав останні викладки, ховаючи їх від лікарів. 17 березня 1921 р. Микола Єгорович Жуковський помер. Його могила знаходиться в Донському монастирі в Москві.

Наукова спадщина М.Є. Жуковського величезна: 46 робіт із гідромеханіки та гідравліки, 50 робіт із аеродинаміки, 41 робота присвячена теоретичній механіці (враховуючи астрономію і математику), 30 робіт із прикладної механіки, 27 робіт із історії науки. У курсовому проектуванні теорії механізмів і машин застосовуються його теорема про «жорсткий важіль», а також «правило Жуковського» для визначення напрямку прискорення Коріоліса.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Голубев В.В.* Николай Егорович Жуковский. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1947.
2. *Монахов С.С.* Жуковский Николай Егорович. М.: Роскосмос, 1997.

ЗАСНОВНИК МЕДИЧНОЇ ПРОМЕНОЛОГІЇ В УКРАЇНІ

Полевецька О., Ленъ А., Шендеровський В.

*Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
Інститут фізики НАНУ, Київ, просп. Науки, 46,
e-mail: polev.ov@ukr.net, schender@iop.kiev.ua*

Мета дослідження – розкрити маловідому сторінку історичного розвитку Х-променології в Україні після відкриття Х-променів у 1896 році, детально висвітлити наукову, практичну та організаційну діяльність багатьох

співвітчизників, зокрема, професора Новоросійського і Харківського університетів Миколи Дмитровича Пильчикова [1].

Актуальність роботи полягає у необхідності вивчення історії науки і внеску видатних вчених у розвиток фундаментальної науки, а також оцінки їх доробку з точки зору сучасного наукового світогляду.

Шлях променології (наука про обстеження тканин організму з різною питомою густиною за допомогою X-променів), започаткований відкриттям X-проміння, в Україні продовжив Микола Пильчиків, про якого знаємо не дуже багато. З досліджень науковців нині можемо зазначити коротко таке [2–4]: «... за фахом фізик, закінчив у 1880 році Харківський університет, де і працював (з 1889 року – професор Новоросійського університету (1894–1902). Наукові праці з оптики, електротехніки, геофізики, метрології, у 1883 році проводив геофізичні дослідження Курської магнітної аномалії і відкрив ряд нових її районів; одним з перших застосував комбінацію оптичного та гальванометричного методів при вивченні електролізу; раніше Попова і Марконі показав придатність способу керування різними механізмами і пристроями по радіо (демонстрував публічно 5 квітня 1898 року). Варто зазначити, що будучи студентом у 1878 році винайшов електричний фонавтограф, на декілька десятиріч випередивши закордонних колег, крім того запропонував конструкцію герметичної kabіни для дослідження верхніх шарів атмосфери.

Хронологія досліджень Миколи Пильчикова свідчить, що він був попередником поширення X-променології у Москві і Петербурзі [1]. Виявляється вдалі експерименти з X-променями, що відкрили низку ще незнаних їхніх властивостей, Пильчиков виконав уже 19 січня 1896 року, коли в Одесі ще не було точних відомостей про попередні повідомлення Рентгена. У ті дні він скористався руркою конструкції Пулюя, що переконливо засвідчує обізнаність Пильчикова з попередніми дослідженнями з X-променями свого українського колеги. Іван Пулюй ніби передав естафету свого наукового внеску в Україну, з якою не поривав зв'язку у помислах і діях, не забував про свою приналежність до українського народу, якого ніколи не соромився і не зраджував, але через зовнішні обставини вимушений був перебувати за кордоном.

Дмитро Пильчиков (1826–1893), батько Миколи Пильчикова, був членом Кирило-Методіївського братства і засновником фонду Товариства ім. Т. Шевченка, яке пізніше перетворилося на НТШ. Цікаво, що Івана Пулюя, хоча він і був закордонним вченим, обрано дійсним членом НТШ.

Рурка Пулюя дала змогу М. Пильчикову істотно скоротити тривалість експозиції під час експериментів. «Одна невелика машина Фосса, – писав Пильчиков, – з однією такою руркою (Пулюя) замінює котушку зі звичайною

руркою Крукса. Використовуючи котушку, опісля пристрій Тесли, ми досягаємо зменшення тривалості експозиції до кількох хвилин, а згодом – до 30 секунд» [3].

За кілька днів, змінивши електрофорну машину Фосса на машину Вімшурста (*Wimshurst*), Пильчиков звів тривалість експозиції до двох секунд. У ті січневі дні то була найкоротша експозиція у світі. Дослідники ж, які користувалися рурками Крукса у Петербурзі, одержували світлини з експозицією близько тридцяти хвилин.

Наприкінці січня Пильчиков удосконалив рурку Пулюя, застосувавши увігнутий антикатод. Цей прилад і здобув назву «фокус-рурки» Пильчикова. Публічні лекції вченого на початку 1896 року для професорів, викладачів гімназій, інженерів, морських офіцерів, студентів і гімназистів про казкові властивості невидимих Х-променів здобули Пильчикову широку популярність в Україні. Адже його власні експерименти в Одесі були результативнішими, ніж експерименти вчених у Петербурзі і Москві. Вони показали можливість застосування Х-променів для діагностики захворювань.

Водночас він прочитав низку лекцій в Одесі та інших містах півдня України, а пізніше і в Харкові про нове явище у фізиці. Так перші паростки від насіння наукового відкриття з'явилися на початку 1896 року в Україні. Одеса і Харків стали першими осередками наукових шкіл для поширення знань з променології і практики втілення в життя наукового відкриття, з яким справедливо було пов'язувати, окрім Рентгена, і нашого співвітчизника Івана Пулюя.

Висновок: відновлюючи історичну справедливість можемо засвідчити, що розвиток Х-променології в Україні та в усьому світі завдячує вагомим внескам у цю ділянку науки видатних українських вчених Івана Пулюя і Миколи Пильчикова.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шендеровський В. А. Всепроникаюче проміння. // Ваше здоров'я. 1996. № 29, 31, 32.
2. Плачинда В. П. Микола Дмитрович Пильчиків. Київ: Наукова думка, 1983. 200 с.
3. Шендеровський В. А. Нехай не гасне світ науки. Київ: Рада, 2003. С. 228-234.
4. Полякова Н. Л., Попова-Къядская. Николай Дмитриевич Пильчиков. // УФН. Т. 53. В. 1. 1954. С. 121-138.

РОЛЬ СТЕПАНА ПРОКОПОВИЧА ТИМОШЕНКА У РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ НАУКИ

Приходько Т.Б, Довгаль І.М, Климук О.С.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: iriska.dovgal@gmail.com

Степан Прокопович Тимошенко — всесвітньовідомий український, американський та німецький вчений у галузі механіки. Батько теоретичної механіки, основоположник теорії міцності матеріалів, теорії пружності та коливань, один із організаторів і перших академіків Української академії наук (УАН). [1]

Степан Прокопович Тимошенко народився 23 грудня 1878 р. у селі Шпотівка Конотопського повіту Чернігівської губернії (нині — Конотопський район Сумської області) в родині землеміра Прокопа Тимофійовича Тимошенка (1847–1932) та його дружини Юзефіни Яківни Сарнавської.

У 1896 р. він закінчив Роменське ремісниче училище, де навчався разом із майбутнім академіком А.Ф. Йоффе, і вступив до Інституту інженерів шляхів сполучення в Санкт-Петербурзі. Після закінчення навчання Степан Прокопович працював асистентом у механічних лабораторіях цього інституту. Оскільки Тимошенко виявив неабиякі інженерні здібності, вже через два роки (1903) його відрядили до Німеччини для ознайомлення з досягненнями провідних наукових шкіл у галузі механіки.

У Петербурзі С.П. Тимошенко познайомився із Віктором Львовичем Кирпичовим і за його рекомендацією взяв участь у конкурсі на вакантну посаду професора Київського політехнічного інституту. І вже 1906 р. переїжджає до Києва, де очолює кафедру опору матеріалів.[2] У подальшому робота у Політехнічному інституті стане одним із важливих етапів життя Степана Прокоповича, зокрема, він повністю змінив курс викладання теорії пружності та опору матеріалів; підготував і видав фундаментальні підручники та навчальні посібники з теорії коливань, теорії стійкості деформованих систем, інженерної механіки, прикладної динаміки, теорії споруд, теорії пластин і оболонок; видав монографію «Про стійкість пружних систем» (1910), яка була удостоєна премії Д.І. Журавського.[2]

С.П. Тимошенко приймав акутивну участь в роботі Комісії з організації Академії Наук України, куди був запрошений міністром освіти М.П. Василенком і направлений до В.І. Вернадського як представник

інженерних наук. Разом із колегами він обґрунтував основні засади розвитку прикладного природознавства, шляхом створення, зокрема, прикладних кафедр, у тому числі технічної механіки, технічної фізики, прикладної хімії, геології, прикладної зоології, прикладної ботаніки.[3] Він вважав цей напрям надзвичайно важливим для розбудови країни. 14 листопада 1918 р. було прийнято закон про заснування Української академії наук у м. Києві, який було підписано гетьманом Павлом Скоропадським. Закон призначав перших 12 дійсних членів УАН, серед яких був і С.П. Тимошенко. [3]

Також Степан Прокопович зробив вагомий внесок у розвиток багатьох напрямів механіки деформованого тіла. Зокрема у світі широко відомі його дослідження фундаментальних і прикладних проблем теорії міцності, стійкості, коливання механічних систем, будівельної механіки і теорії споруд. Для розв'язання актуальних задач з теорії стійкості тонкостінних пружних систем широко використовується розроблений ним метод, відомий нині як «метод Тимошенка». Важливими є також його дослідження зі згинання, кручення, коливання та удару різних інженерних конструкцій. Роботи Степана Прокоповича Тимошенка випереджали свій час і набули практичного використання при створенні сучасної авіаційно-космічної техніки, інженерних споруд, у суднобудуванні. [2]

ЛІТЕРАТУРА

1. Електронний ресурс [https://uk.wikipedia.org/wiki /Тимошенко_Степан_Прокопович](https://uk.wikipedia.org/wiki/Тимошенко_Степан_Прокопович)
2. Роль академіка С. П. Тимошенка у заснуванні Української академії наук та Інституту технічної механіки УАН (до 140-річчя від дня народження академіка С. П. Тимошенка) / В.Л. Богданов, Л.А. Дубровіна // Вісник Національної академії наук України. — 2018. — № 12. — С. 67-78.
3. *Писаренко Г.С.* Степан Прокоф'євич Тимошенко (1878-1972) М.: Наука, 1991. - 240 с.

ДІЯЛЬНІСТЬ АКАДЕМІКА Є.П. ВОТЧАЛА (1864–1937) В УАН-ВУАН-АН УСРР/УРСР

Солдатова Г.В.

*ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва»,
Україна, м.Київ, б-р Шевченка 60
e-mail: annasold70@gmail.com*

Євген Пилипович Вотчал (1864-1937) – видатний вчений-фізіолог рослин, доктор ботаніки, професор, академік ВУАН, засновник наукової

школи прикладної фітофізіології. Значна частина життя Є.П. Вотчала пов'язана з Академією наук України. Він брав участь у становленні Української академії наук (УАН), створенні її багатьох науково-дослідних установ; розробки Євгена Пилиповича дали поштовх для розвитку низки наукових напрямків у фізіології рослин і ботаніці.

Відомостей про життя і наукову спадщину академіка ВУАН Євгена Пилиповича Вотчала в літературі дуже мало: опубліковано невелику кількість статей, присвячених його пам'яті. Ім'я вченого згадується в деяких довідниках, енциклопедіях та на сайтах українських університетів. Метою цієї публікації є висвітлення науково-організаційної діяльності Євгена Пилиповича Вотчала в Академії наук України – в Українській академії наук (УАН), Всеукраїнській академії наук (ВУАН) та АН УСРР.

Фактично Українська академія наук (УАН) створювалася в 1918 р. У роботі фізико-математичної підкомісії Комісії для вироблення законопроекту про заснування Української академії наук у м. Києві активну участь брали й учені-біологи [1, с. 87]. Так, за дорученням підкомісії Є.П. Вотчал висловив у своїй доповідній записці думки щодо доцільності створення Інституту експериментальної ботаніки [2, с. 67]. Наступним кроком стало обґрунтування Є.П. Вотчалом необхідності проектування при Інституті експериментальної ботаніки окремих відділів (спеціальних станцій) для проведення досліджень в природних умовах [2, с. 71]. Також Євген Пилипович брав участь в обговоренні пропозицій інших науковців. Так, Є.П. Вотчал разом із О.В. Фоміним дали відгук на записку В.М. Арнольдї щодо координації діяльності біологічних станцій [2, с. 77]. Після завершення роботи Комісії зі створення Української академії наук та її підкомісій був опублікований «Збірник праць комісії для вироблення законопроекту про заснування Української Академії наук у Києві». До збірника увійшли найконструктивніші пропозиції, в тому числі повідомлення, надані Євгеном Пилиповичем Вотчалом [2, сс. 67,71,77].

Цього ж 1918 р. за ініціативи академіка В.І. Вернадського був створений Сільськогосподарський вчений (науковий) комітет України (СГНКУ). Ця наукова установа упродовж 1918-1927 рр. координувала наукову і практичну діяльність у вітчизняній сільськогосподарській галузі. У 1920 р. Українська академія наук прийняла СГНКУ у своє підпорядкування [1, с.131]. Професор Є.П. Вотчал входив до складу СГНКУ разом із В.І. Вернадським, П.А. Тутковським, О.В. Фоміним та іншими дослідниками.

Вже 14 червня 1921 р. Рада Народних комісарів затвердила новий статут Академії [1, с. 146]. Таким чином, УАН було реорганізовано у Всеукраїнську академію наук (ВУАН). А 5 грудня 1921 р. Є.П. Вотчала було обрано дійсним членом ВУАН [3, с. 77].

Починаючи з 1921 р., в УСРР набули значного розвитку ботанічні науки. У грудні 1921 р. при ВУАН було відкрито Кафедру біології сільськогосподарських культур та лісових рослин, котру очолив Є.П. Вотчал. Від цього часу й почалася активна академічна робота вченого. Через деякий час до складу кафедри ввійшли два підрозділи: Підсочна комісія, яка досліджувала методи підсочки та її вплив на дерева, та 22 Урожайно-насінна комісія з дослідження ефективності сортів сільськогосподарських рослин та умов, що забезпечували їх високу врожайність. Результати роботи комісій мали суттєвий вплив на розвиток сільського господарства та лісівництва в країні, було прийнято рішення про організацію в СРСР терпентинової промисловості.

У 1927 р. Є.П. Вотчал взяв участь у роботі Курортної комісії ВУАН [1, с. 173].

Діяльність Є.П. Вотчала була також тісно пов'язана з першими роками роботи Інституту ботаніки ВУАН, створеного у 1931 р. Вже у 1934 р. в інституті було виділено сектор фізіології рослин, котрий об'єднав три відділи: фізичної, хімічної фізіології та біології сільськогосподарських рослин. Першим завідував М.Г. Холодний, другим – В.М. Любименко, останнім – Є.П. Вотчал. [3, с. 80].

Значний інтерес викликають доповіді вченого, прочитані ним у різні роки на сесіях ВУАН, виступах на засіданнях академічних комісій тощо.

Досліджуючи біографію видатного ботаніка та фізіолога рослин академіка ВУАН Євгена Пилиповича Вотчала, аналізуючи його наукові праці, статті та доповіді, можна дійти висновку, що його науково-організаційна діяльність створеної ним наукової школи у складі УАН-ВУАН-АН УСРР/УРСР відіграла важливу роль і сприяла розвитку різних напрямів ботанічної науки та сільськогосподарського виробництва України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Історія Національної академії наук України 1918-1998 / Кульчицький С.В., Павленко Ю.В., Руда С.П., Храмов Ю.О. Київ : Фенікс, 2000. 527 с.
2. Збірник праць комісії для вироблення законопроекту про заснування Української академії наук у Києві / Київ : Друк. Укр. наук. т-ва, 1919. 128 с.
3. *Вотчал-Словачевська В.Є., Костюк Г.Г.* Євген Пилипович Вотчал: іл. Бібліогр. Київ: Наукова думка, 1991. 148 с.

ВПЛИВ ОСОБИСТОСТІ ПРОФЕСОРА Ф.Н. ШВЕДОВА НА РОЗВИТОК НАУКОВОЇ ТА ВИХОВНОЇ РОБОТИ В ОДЕСЬКОМУ (НОВОРОСІЙСЬКОМУ) УНІВЕРСИТЕТІ

Філіпова О.І.

Одеський Національний політехнічний університет

м. Одеса , пр-т Шевчанка, 1,

e-mail t-filipova@ukr.net

Для сучасної України особливого значення набуває всебічне вивчення та освоєння наукової спадщини минулого, оскільки брак знань з історії науки і техніки ускладнює набуття певного досвіду науково-дослідної роботи науковцями та інженерно-технічними спеціалістами, а це значною мірою обмежує розвиток окремих галузей науки і техніки, що безпосередньо впливає не тільки на економічний, а й сталий соціальний розвиток в державі. Тому на одному рівні з підготовкою висококваліфікованих фахівців перед вищими навчальними закладами України стоїть завдання формування національно-патріотичної еліти суспільства. Нині головною метою національно-патріотичного виховання у вищих навчальних закладах України має стати формування національної інтелігенції та сприяння розвитку духовності нації. Приклади з історії української державності, визвольного руху, досягнень у галузі освіти, науки, техніки формують у молоді основи національної свідомості, любові до України, свого народу, шанобливого ставлення до його культури.

Чільне місце у формуванні освітянської системи та розвитку фундаментальних наукових досліджень в Україні посідає Одеський національний університет імені І.І. Мечникова. Створений в Одесі Новоросійський університет став першим освітянським та науковим осередком, який сприяв формуванню наукової еліти на півдні України. Характерною особливістю розвитку науки в Російській імперії ХІХ століття був її тісний зв'язок із викладанням. Значний внесок у розвиток фізичної науки та формування патріотичної наукової еліти зробили саме вчені Новоросійського університету.

Професор Одеського (Новоросійського) університету Ф.Н. Шведов окрім наукової роботи ставив перед собою також і просвітницькі завдання. Ф.Н. Шведов активно виступав проти формального викладання фізики у середній школі. У статті «Методика преподавания физики», яку надрукував «Вестник опытной физики и элементарной математики» у 1893-1894 рр., він пропонував провести реформу викладання фізики [3, с. 34]. До того ж, професор був творчим експериментатором, він завжди намагався

супроводжувати лекції дослідженнями. Більша частина обладнання його лабораторії була створена за його оригінальними розробками, необхідні установки він монтував та регулював сам. У цьому відношенні він був прикладом для молодших наукових співробітників. Тому не дивно, що його завжди оточували студенти та молоді вчені. Широка ерудиція фізика, а також педагогічна майстерність робила його лекції доступними для сприйняття. Головною ланкою навчального процесу професор вбачав у правильній організації самостійної роботи студентів, розвиток їх наукової та творчої ініціативи. Як викладач кафедри фізики приділяв увагу програмам навчання студентів. Створив першу навчальну фізичну лабораторію в університеті [1, арк. 42].

Починаючи з 70-х років XIX століття помітно посилюється зв'язок фізики з технікою і виробництвом. Особливо значну роль у проникненні науки у виробництво відіграла того часу електротехніка. Для ознайомлення студентів із методами сучасної фізики професор Шведов Ф.Н. проводив колоквиуми зі студентами старших курсів, котрі найбільш цікавилися фізикою. На колоквиумі доповідалися реферати самостійних робіт, які були випробувані в лабораторії з демонстрацією приладів, а також реферати нових і найцікавіших наукових тем, що з'являлися в наукових журналах [2, с. 55]. У доповідях брали участь по черзі всі учасники колоквиуму, і в цьому полягала величезна користь такого роду занять. Тут студент не обмежувався пасивним вислуховуванням лекцій, він повинен був виявляти самостійну діяльність, знати зміст свого реферату настільки, щоб викласти його ясно і чітко перед цілою аудиторією, від якої він завжди очікував найрізноманітніші заперечення і запитання. Окрім ознайомлення студентів і молодих учених з найсучаснішими питаннями фізики, цим способом досягалася також і звичка ясно висловлювати свої думки перед аудиторією і спілкуватися вільно з науковцями університету.

Глибока наукова ерудиція Ф.Н. Шведова сприяла популяризації фізики серед студентів в Одеському університеті, багато хто з них обирав в подальшому своєю спеціальністю фізику, а згодом створений НДІ фізики ОНУ ім. І.І. Мечникова став лідером у галузі наукової фотографії. Послідовником Шведова Ф.Н. професором Е.А. Кириловим у 50-х роках XX століття в університеті остаточно сформовано школу наукової фотографії, яку представляють Ж.Л. Броун, О.С. Височанський, М.М. Воронцова, А.Г. Гуменюк, Г.Б. Гольденберг, К.К. Демідов, К.П. Крамалей, Є.О. Нестеровська, А.С. Фоменко та інші.

ЛІТЕРАТУРА

1. Державний архів Одеської області Ф. 42 Канцелярія попечителя

Одесского учебного округа. 1834 – 1920 гг. оп. 35 Спр. 313. Сведения о лабораториях и кабинетах в Новороссийском университете с указанием предметов пребывания.

2. Історія Одеського університету за 100 років / [Н.І. Букатевич, Г.А. Вязовський, І. М. Дузь та ін.]; відпов. ред. О. І. Юрженко. — К.: Вид-во Київського ун-ту, 1968. – 421 с.

3. Новороссийский университет в воспоминаниях современников: к 135-летию Одес. ун-та / Ф.А. Самойлов (отв. ред. В.А. Смынтына). – Одесса: Астропринт, 1999. – 295 с.

РОЗДІЛ 2

СТОРІНКИ ІСТОРІЇ ПРИРОДНИЧИХ ТА ТЕХНІЧНИХ НАУК В УКРАЇНІ ТА СВІТІ З ІСТОРІЇ СТАНОВЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ В КІІ

THE HISTORY OF THE DISCOVERY OF GRAVITATIONAL LENSING AND THE PROSPECTS OF ITS USE IN MODERN ASTRONOMY

Daragan S., Matviichuk O., Podlasov S.

National Technical University of Ukraine

“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”,

37, Prosp. Peremohy, Kyiv, Ukraine, 03056,

e-mail:alexmatv2005@gmail.com

The urgency of the problem. The effect of gravitational lensing is an important factor in the processing of the results of optical, radio and x-ray astronomy. It helps to research lensing objects and investigate systems acting as gravitational lenses.

Goal. The purpose of this work is to review the history of the discovery and refinement of humanity's view of the effect of gravitational lensing and to shed light on the main directions of using this effect in modern astronomy.

Main part. A gravitational field created by stars, the sun, planets, etc., affects photons that propagate in space. The type of photon trajectory depend on the mass of the body that affects it and the distance between photon and the body [1].

Einstein's calculations in 1907, based on his general theory of relativity, showed that a photon in the gravitational field moves in a hyperbolic trajectory. Thus, massive objects that have a visible effect on the photons' trajectory can be considered as so-called "Gravitational lenses", which were assumed by Einstein in 1911 based on the principle of equivalence [2].

The first observation of such a deflection of light was made, noting the position of the stars near the Sun during the solar eclipse in 1919 by Arthur Eddington and Frank Watson Dyson. In 1936 Einstein published a short article "The action of a star in the form of a lens when deflecting light in a gravitational field" in the journal Science. In 1937, Fritz Zwicky first considered the case when galaxies could act as both a source and a lens. In 1979 that Dennis Walsh, Bob Karswell, and Ray Weimann with a help of 2.1-meter telescope at the Kitt Peak National Observatory discovered the first gravity lens – the Twin QSO object.

In the 1980s, a combination of CCD scanners and computers allowed large-scale projects to locate and organize new gravity objects.

The Gravity Lenses Project in the Northern Hemisphere (CLASS), which

has been operating since 1994, conducted on radio frequencies using Very Large Array (VLA) in New Mexico, led to the discovery of 22 new lens systems, launching a new field of discovery. This has led to a completely new path of research - from finding very distant objects to finding cosmological parameter values [3].

In a 2010 Science Daily article, a team of scientists from the Lawrence Berkeley National Laboratory of the US Department of Energy made significant strides in expanding the use of gravitational lensing to study various astronomical structures, saying that weak gravitational lensing improves the measurement of distant galaxies [4].

The solar gravity lens, calculated by Albert Einstein in 1936, predicts that the rays of light will converge to a focal point of about 542 a.o. from the Sun. Thus, there is a prospect of launching a probe that will be located at such a distance (or more) from the Sun and will be able to use the Sun as a gravitational lens to magnify distant objects on the opposite side of the Sun.

Microlensing techniques have been used to discover exoplanets (planets outside our solar system). A case-by-case statistical analysis of microlensing observed from 2002 to 2007 showed that most stars in the Milky Way Galaxy had at least one orbiting planet within 0.5 to 10 a.o. Also, the Optical Gravity Licensing Experiment, or OGLE, which has been operating since 1992, has characterized hundreds of microlensing events, including OGLE-2016 BLG-1190Lb and OGLE-2016 BLG-1195Lb - exoplanets discovered using the Spitzer Space telescope through microscopic evaluation of effects of gravitational lensing [3].

Images of a large number of distant galaxies can be averaged to measure the shift of the lens field in any area. This can be used to analyze mass distribution in the area of space [5].

The results of microlensing studies in large areas are important for evaluating cosmological parameters, for better understanding and improvement of the relict radiation model, and for ensuring the consistency of other cosmological observations. They can also play an important role in the future of dark energy exploration.

Conclusions. In the course of historical development the effect of gravitational lensing has become of great importance for modern astronomy, which confirms its application in many fields: cosmology, search for exoplanets; optical, radio and x-ray astronomy. Also, the use of gravitational lensing plays a significant role in the modern study of dark energy and refining modern models of the universe.

LITERATURE

1. *Surdin V.G.* Gravity Lens. GAISH, Moscow.

<http://www.astronet.ru/db/msg/1162190>

2. Zakharov A.F. Gravitational lenses. Sorosov educational journal, vol. 7, No.8, 2001. Pp. 75-82. http://window.edu.ru/resource/195/21195/files/0108_075.pdf

3. Gravitational lens. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Gravitational_lens

4. DOE/Lawrence Berkeley National Laboratory. "Cosmology: Weak gravitational lensing improves measurements of distant galaxies." ScienceDaily. www.sciencedaily.com/releases/2010/01/100119172846.htm

5. Gravitational lensing. Hubble Site. <https://hubblesite.org/contents/articles/gravitational-lensing>

ДІЯЛЬНІСТЬ УКРАЇНСЬКОГО ФІЗИКО-ТЕХНІЧНОГО ІНСТИТУТУ В ПЕРІОД РЕПРЕСІЙ 1930-х рр.

Бірюкова Д. Є., Дементьєва В. В., Кузьменко Н.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
Харків, вул. Багалія, 21,
e-mail: diana.ipod.123@gmail.com*

Український фізико-технічний інститут (УФТІ), один із найдавніших і найбільших центрів фізичної науки в Україні. Його засновано в 1928 р. з метою впровадження й розвитку актуальних наукових напрямів. Уже через чотири роки в УФТІ було зроблено низку визначних наукових відкриттів: вперше в СРСР було здійснено розщеплення ядра атома літію, одержано рідкий водень і гелій, створено перший трикоординатний радіолокатор [1].

Найбільш сприятливий період розвитку УФТІ припадає на період його відкритості для міжнародної співпраці. Тут з'явилося багато іноземних співробітників, деякі вчені працювали за контрактом. Серед них були Пол Дірак, Пауль Еренфест і Борис Подольський. Проводились міжнародні конференції та семінари. На базі УФТІ видавався перший радянський журнал з фізики «Physikalische Zeitschrift der Sowjet Union» [1].

З моменту створення УФТІ підпорядковувався Наркомату важкої промисловості (НКВП). З цієї причини при зміні керівництва схвалення фізиків не було потрібно, і влітку 1933 р. розпочалася зміна кадрів. 1 грудня 1934 р. на посаді керівника талановитого фізика І. В. Обреїмова замінив нікому невідомий С. А. Давидович, який не мав жодного авторитету в науковому товаристві. З цього моменту почали розвиватися події, які мали трагічні наслідки. У березні 1935 р. УФТІ отримав замовлення військового

характеру. Це означало, що Інститут повинен перетворитися на закритий військовий «ящик». Як наслідок звільнення всіх іноземців, відмова від міжнародної співпраці, обмеження конференцій і жорсткий режим [3].

Такий розвиток подій призвів до конфлікту між ученими і новим керівництвом. Так молоді вчені Лев Ландау та Олександр Вайсберг очолили «Рух опору». Науковці не хотіли втрачати свободу творчості й відмовлятися від контактів зі своїми колегами. Однак це протистояння означало для вчених вибір між свободою та державою. Деякі з них обрали друге. Зокрема Л. М. П'ятигорський, який був переконаним більшовиком [4].

Незгодних чекали репресії. Першим постраждалим став співробітник теоретичного відділу Л. Д. Ландау, – Мойсей Корець. За саботаж виконання військових замовлень його було заарештовано наприкінці 1935 р. Учені УФТІ намагалися захистити свого колегу. Вони скаржилися в НКВП на С. А. Давидовича, писали листи з проханням звільнити М. Кореця. Це дало результати: С. А. Давидовича зняли з посади, М. Кореця звільнили, а НКВС припинило свою роботу з виявлення шпигунів у УФТІ. Але ненадовго [4, 5].

Найтрагічнішим став 1937 р. У березні заарештували О. Вайсберга і К. Вайсельберга. Згодом ув'язнили Л. В. Шубникова, Л. В. Розенкевича, В. С. Горського і В. П. Фоміна. Усіх вчених, за винятком О. Вайсберга, розстріляли в 1937 р., попередньо «вибивши» необхідні свідчення. За О. Вайсберга заступився особисто Альберт Ейнштейн. Радянська влада не змогла його стратити, це б викликало великий резонанс [4, 5].

Упродовж «другої хвилі» було заарештовано І. В. Обреїмова і О. І. Лейпунського та іноземців, що працювали в УФТІ. Співробітників із Великобританії, в тому числі М. Руеманна, було вислано з СРСР без впровадження карних справ. Більше постраждали німецькі комуністи О. Вайсберг і Ф. Хоутерманс. Вони були передані нацистам і перебували в концтаборах. На щастя, обидва залишилися живі. І. В. Обреїмова було звільнено в 1941 р. через відсутність складу злочину і реабілітовано. Карну справу О. І. Лейпунського не довели до вироку припинили в 1939 р. [3, 4].

Л. Д. Ландау на той момент знаходився в Москві, прийнявши пропозицію Петра Капиці очолити теоретичний відділ Інституту фізичних проблем. Але це не врятувало його від арешту в 1938 р. Проти Л. Д. Ландау були висунуті найсерйозніші, і найголовніше, реальні звинувачення, що стосувалися його роботи в УФТІ. Перебуваючи в Москві, він підписав антиурядову листівку. Л. Д. Ландау не приховував свого неприязного ставлення до діючого уряду. За нього заступилися відомі вчені, такі як Петро Капица, Нільс Бор. Проте є думка, що ключову роль зіграла цінність самого Л. Д. Ландау. Через рік, проведений у в'язниці, виснажений і хворий молодий фізик, майбутній Нобелівський Лауреат, був звільнений [5].

Проти всіх арештантів УФТІ було сфабриковано справу щодо участі в антирадянській контрреволюційній групі, яку очолювали Л. В. Шубніков і Л. Д. Ландау. За звинуваченнями діяльність групи полягала в цькуванні наукових співробітників, які займалися військовою тематикою, та організації страйків проти керівництва. Загалом внаслідок цих звинувачень 16 талановитих учених провели кілька років в таборах і в'язницях, піддаючись тортурам 8 з них було позбавлено життя. Серед них Л. В. Шубніков, Л. В. Розенкевич, В. С. Горський, В. П. Фомін, К. Б. Вайнсельберг, П. Ф. Комаров, К. О. Миколаєвський були розстріляні, П. М. Комаров загинув у в'язниці. В історії УФТІ закінчився найпродуктивніший і найтрагічніший період, а вітчизняна наука зазнала значних втрат [5].

УФТІ був одним із найбільш передових інститутів в СРСР. Після розпаду СРСР інститут активно долучився до становлення науково-технічного комплексу України, а також у формування політики і відповідних інститутів України в галузі атомної промисловості, ядерної енергетики, в розвиток матеріалознавства, прискорювальної техніки і нових джерел енергії для потреб держави.

ЛІТЕРАТУРА

1. Офіційний сайт Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут». [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://www.kipt.kharkov.ua/bhr.html>
2. Толлок В. Т., Коган В. С., Власов В. В. Физика и Харьков. – Харьков : Тимченко, 2009. – 408 с.
3. Вайсберг О. С. Холодна гора. – Харків: Права людини, 2010 р. – 588 с.
4. Дело УФТИ: [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://old.ihst.ru/projects/sohist/document/ufti/ufti.htm>
5. Ю. В. Павленко, Ю. Н. Ранюк, Ю. А. Храмов. «Дело УФТИ. 1935 – 1938». – Киев: «Феникс» УАННП, 1998. – 324 с.

МАТЕМАТИЧНІ ТАБЛИЦІ ХІХ СТОЛІТТЯ В КОНТЕКСТІ ІСТОРИЧНОГО РОЗВИТКУ ТЕОРІЇ ЧИСЕЛ

Гуда В.С. Лісковець С.М.

Луцький національний технічний університет

вул. Львівська 75, м. Луцьк, 43018

e-mail: lissds09@ukr.net

Однією із основних проблем арифметики – проблемою простих чисел упродовж багатьох віків займалися математики. ХІХ століття

характеризується вагомими науковими напрацюваннями в контексті розвитку теорії чисел. К.Ф.Гаусс зазначав: „Проблема, в якій пропонується відокремити прості числа від складених, а останні розкласти на прості множники, відома як одна із самих важливих і самих корисних в арифметиці“. Ряд математиків, досліджуючи проблеми простих чисел, вирішували такі питання: якою є потужність множини простих чисел; як часто вони зустрічаються в натуральному ряді чисел, чи можна вказати найбільше просте число; які закономірності існують в чергуванні чисел простих і складених. Слід відмітити, що лише видатним математикам ХІХ століття (К.Ф. Гауссу, Л. Діріхле, П.Л. Чебишеву, Б. Ріману, А.М.Лежандру) вдалося досягти значних успіхів у теоретичних дослідженнях множини простих чисел.

Найбільш вагомими результатами в напрямку дослідження простих чисел отримав російський вчений П.Л. Чебишев (1821–1890). Він першим зумів обмежити ряд простих чисел алгебраїчними границями, дослідив властивості функції $\pi(x)$, яка вивчає кількість простих чисел, що не перевищує заданого числа x . Аналогічними дослідженнями в цей період займався німецький вчений Б.Ріман (1826–1866), який свої теоретичні напрацювання обґрунтував в роботі „Про кількість простих чисел, що не перевищують даної величини“. Французький математик П.Г. Лежен-Діріхле (1805–1859), узагальнивши теорему Евкліда, досліджував асимптотичні закони для теоретико-числових функцій, довів, що аналогічні закони працюють і для функцій, які описують властивості чисел.

В даний історичний період в науковому математичному просторі склалася така ситуація, що для перевірки отриманих теоретичних фактів потрібні були масштабні таблиці. Потреба об'ємних та якісних таблиць простих чисел, які б охопили великий проміжок натуральних чисел, ставала вимогою часу. Теорія чисел в той період потребувала математичних таблиць, які б підтверджували виведені закони, перевіряли відповідні формули та граничні нерівності.

Однією із найбільш востребуваних таблиць виявилася монументальна праця латинською мовою „Magnus canon divisorum pro omnibus numeris per 2, 3 et 5 non divisibilibus, et numerorum primorum interjacentium ad millies centena millia accuratius ad 100 330 201 usque...“, назва якої перекладається як „Великий канон дільників всіх чисел, що не діляться на 2,3 і 5 та простих чисел, що містяться між ними до 100 330 201 Якова Пилипа Кулика (1793–1863), публічного ординарного професора вищої математики в Празькому університеті“. Саме математичні таблиці відомого обчислювача українського походження Я.П. Кулика зробили вагомий внесок у розвиток теорії чисел зокрема та у розвиток математичних дисциплін в цілому.

Затребуваною часом таблицею була робота Кулика „*Divisores numerorum decies centena millia non excedentium etc. Tafeln der einfachen Factoren jeder grösseren Zahl unter einer Million*“ (1825) („Таблиця простих множників всіх великих чисел першого мільйона“) [1]. У передмові до свого видання Кулик зауважував, що на той період існуючі закони, правила арифметики та вчення вищого аналізу не давали можливості для з'ясування границь перших складених чисел, за якими вже немає простих чисел. Таблиця стала наглядним матеріалом для підтвердження теоретично виведених закономірностей. Актуальністю відзначалася також робота вченого „Таблиці квадратів та кубів чисел до 100 000 з використанням до розкладу на множники великих чисел“ (1848) [2]. Крім того, дана праця пропонувала ряд таблиць, які наглядно демонстрували окремі властивості чисел та служили орієнтирами для нових теоретичних досліджень, зокрема, таблиці простих чисел, які можна представити у вигляді квадратів двох цілих чисел; таблиці непарних чисел, які представляються у вигляді різниці кубів двох цілих чисел; таблиці непарних чисел, які представляються у вигляді суми кубів двох цілих чисел, тощо.

Кулик, характеризуючи необхідність математичних таблиць, зазначав: „Важливість математичних таблиць, як для вивчення математики, так і для їх застосування в житті людини є безперечною: використання цих таблиць стане корисним вже на першому занятті вивчення цієї науки, при подальшому її вивченні все важливішим і важливішим, і нарешті, для тих, чия професія в тій чи іншій мірі практично пов'язана з математикою, хто може без зайвих затрат часу використовувати дані таблиць, користь їх є безперечно незамінною [2, с. 2]“.

Потрібно зауважити, що в даний історичний період дуже важливими були таблиці, що спрощували обчислення та підрахунки. Так, „*Handbuch mathematischer Tafeln*“ („Довідник математичних таблиць“) [3] Я. Кулика широко використовувався не лише вченими-теоретиками для практичного користування, а був хорошим поштовхом для проведення серйозних аналітичних завдань, широким матеріалом для підтвердження виведених формул. Серед таблиць Кулика, що багато разів перевидавалися, були таблиці „*Neuen Methode Berechnen*“ („Нові методи підрахунку“), „Таблиці для легких розрахунків довжин площ, об'ємів, а також для розрахунків одиниць різноманітної ваги, маси, грошових одиниць“, „Таблиця для обчислення гіперболічних секторів ...“, тощо.

Очевидним є той факт, що математичні таблиці суттєво розширили практичну числову базу теорії чисел у XIX столітті. При цьому таблиці, створені Куликом, поряд із іншими математичними таблицями, створили практичну основу як для теоретичних, так і для прикладних досліджень,

стали необхідним інструментом для нових наукових напрацювань, були незамінними тестами для підтвердження та перевірки уже теоретично обґрунтованих формул, граничних нерівностей. Крім того, таблиці в період відсутності обчислювальних засобів були незамінними раціональними помічниками для численних арифметичних підрахунків, в тому числі для обчислень, що вимагали високої точності.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Kulik J.P.* Divisores numerorum decies millia non excedentium etc. Tafeln der einfachen Factoren jeder grösseren Zahl unter einer Million / J.P. Kulik. – Gratz, 1825. – 286 s.
2. *Kulik J.P.* Tafeln der Quadrat und Kubikzahlen aller natürlichen Zahlen bis Hunderttausend, nebst ihrer Anwendung auf die Zerlegung grösser Zahlen auf ihre Factoren / J.P. Kulik Leipzig, 1848. – 460 s.
3. *Kulik J.P.* Handbuch mathematischer Tafeln/ J.P. Kulik. – Graz, 1824. – 147s.

ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ ДИФРАКЦІЙНИХ ГРАТОК

Кононенко П.М., Сліпченко М.С., Климук О. С.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: pashakononenko@gmail.com

Дифракційні ґратки знайшли своє застосування в багатьох наукових дослідженнях. Зокрема цей прилад складає основу рентгеноструктурного аналізу – найбільш поширеного методу визначення структури речовини, який полягає у вимірюванні параметрів кристалічної решітки за допомогою дифракції рентгенівських променів.

Першим кроком до визначення явища дифракції став лист від юриста Френсіса Гопкінсона до відомого американського астронома Девіда Ріттенхауза (1732-1796), в якому пропонувалося дослідити дивне оптичне явище. Переглядаючи джерела світла через натягнуту хустку, Гопкінсон спостерігав темні смуги. При переміщенні хустки вправо та вліво ці смуги залишалися нерухомі, хоча, на думку Ф. Гопкінсона, вони повинні були рухатися. Д. Ріттенхауз був зацікавлений цим явищем та вирішив повторити експеримент [1].

Для проведення експерименту з більшою точністю було створено дифракційну ґратку, у вигляді квадрату з паралельних волосків довжиною

півдюйма, де на один дюйм було накладено 50-60 волосків. Д. Ріттенхауз не був задоволений результатом. Після збільшення кількості волосків до 190 на дюйм якість картини збільшилась. Вчений дійшов висновку, що дисперсія решітки підвищується зі збільшенням кількості волосків на одиницю довжини. Під час дослідження явища через модернізовану ґратку Ріттенхауз помітив, що червоні промені відхилялися від свого напрямку сильніше, ніж сині [1]. Таким чином, Д. Ріттенхауз став першим експериментатором, хто кількісно дослідив дію дифракційної ґратки. Однак вчений не зміг дати правильне пояснення явищу дифракції та дії решітки на світло. Він, як і всі вчені кінця XVIII століття, дотримувався поглядів І. Ньютона на природу світла, виходячи з яких, роботу дифракційної решітки пояснити було неможливо.

Наступним вченим, який займався дифракційними ґратками, був німецький фізик та оптик Йозеф Фраунгофер (1787-1826). Будучи дивовижним механіком, він розробив першу механічну машину для нарізання періодичних решіток за допомогою алмазного різця в тонкому шарі золота, нанесеному на поверхню скляної пластини. Решітки в результаті давали настільки хороші результати, що дали змогу виміряти лінії поглинання в сонячному спектрі (лінії Фраунгофера) [2].

Після смерті Й. Фраунгофера інтерес до ґраток зник майже напівстоліття. Потрібно було зробити ґратку, яка не тільки створює кольоровий спектр, але й дає якість спектра, близьку до призми. Незабаром стало очевидним, що ґратка, яка складається з лінійних штрихів, більш практична, ніж та, що складається з паралельних проводів.

У 1882 р. американський фізик Генрі Роуланд в Університеті Джона Гопкінса в Балтіморі побудував гравірувальні машини, які потім назвав роздільними. Роздільна машина (Рис. 1) – це пристрій для здійснення двох ортогональних рухів: порівняно швидкого руху алмазного інструменту, що наносить штрих, та набагато повільнішого руху перпендикулярно штриху. Допуски, необхідні для оптичної ґратки, мають порядок малої частки довжини хвилі видимого світла, і роздільна машина може розглядатися як найбільш точна форма вже існуючого верстата. Ці станки нарізали дифракційні ґратки з періодом до 1,5 мкм і розміром до 18 см, що давало велику точність вимірювання і відтворення дифракційної картини [2].

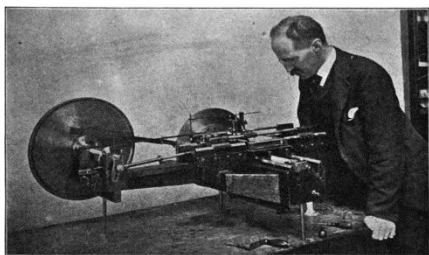


Рис. 1

У 1955 р. американський фізик Джордж Харрісон вперше застосував інтерферометр для контролю переміщення алмазного різця. Його координату стали вимірювати в частках довжини хвилі монохроматичного світла, що дозволило компенсувати вібрації і помилки механічної

системи верстата [3]. Така обробка оптичних поверхонь використовується і нині.

У 1960-х роках була розроблена нова технологія виготовлення дифракційних ґраток, що полягає в створенні періодичного розподілу інтенсивності у фотоматеріалах завдяки інтерференції лазерного випромінювання. Такі голографічні ґратки мали високу якість та набули поширення.

Вже в 1969 р. фахівці фірми ІВМ, використовуючи обчислювальну техніку того часу, створили фокусуєчий дифракційний елемент із безперервним профілем – кіноформ. Через рік були проведені перші експерименти для створення ДВЕ (дифракції відбитих електронів) [3-4].

Отже розглянуті етапи розвитку виробництва дифракційних ґраток дають можливість з'ясувати, які задачі були пріоритетними для винахідників різних часів, які матеріали, технології та інструменти вони застосовували та визначити технологічні тенденції для виготовлення майбутніх ґраток.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Багбая И. Д.* К истории дифракционной решётки // Успехи физических наук – октябрь 1972. – Т. 108, –В. 2.
2. *Соколова Е. А.* Дифракционные решётки нового поколения //Дисертаційна робота. – 2000.
3. *Полещук А. Г., Коронкевич В.П.* Новый облик оптики // Журнал «Наука из первых рук» – 10 сентября 2006. –Т. 11, – №5.
4. *Lesem L. B., Hirsch P. M., Jordan J. A.* The Kinoform: A New Wavefront Reconstruction Device // IBM Journal of Research and Development, – March 1969. –V. 13.

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ГІБРИДНИХ ДВИГУНІВ

Кінзерський А., Долянівська О.В., Матвійчук О.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37

Сьогодні характеризується стрімким бажанням людства зменшити шкідливі чинники, які діють на оточуюче середовище, зокрема, зменшити вихід відпрацьованих газів, що виробляються двигунами внутрішнього згорання (ДВЗ). Наразі ця проблема є вкрай актуальною. Для її розв'язання інженери створюють різні технологічні новації, зокрема, пропонують використовувати гібридні двигуни. Тому метою даної роботи є розгляд питань становлення та розвитку гібридних двигунів.

Автомобілі з гібридними моторами на даний момент досі здаються

чимось незвичайним. Цей вид двигуна з'явився ще на початку ХХ століття. Гібридні автомобілі – це ті, які мають два та більше джерела рушійної сили. Ще в 1899 році компанія Porsche випустила Lohner Electric Chaise – перший гібридний автомобіль.

У другій половині минулого століття в США компанією TRW було створено автомобіль GM 512 Hybrid, в якому застосували нову технологію трансмісії. У 1994 році компанія Toyota випустила модель із гібридним двигуном, що випускається й по нині. Її було названо Toyota Prius Plug-in Hybrid [1].

В Європі першим серійним гібридом на базі моделі Audi 100 стала модифікація Duo, у якій задні колеса приводилися у рух 12-сильним електромотором Siemens. Привід передніх коліс здійснював 2,3-літровий 134-сильний бензиновий двигун.

Насамперед гібридні автомобілі можна розділити за вкладом електродвигуна в крутильний момент [3], а саме:

- **HEV** – Мікрогібриди (Micro HEV) – найпростіша форма гібридного двигуна, оскільки в цій системі немає електричного мотору. Такі автомобілі вирізняються потужним стартером, який розкручує двигун при запуску та працює як генератор при рекуперативному гальмуванні.
- **PHEV** – вищий ступінь електрифікації (гібриди типу Plug-in). Такі двигуни теж приймають участь в крутильному моменті двигуна ДВЗ. Для цього їхня батарея має збільшену ємність, а електромотор вищу потужність (від 70 до 100 і вище кінських сил). Також збільшена батарея дає можливість заряджатись від відокремленого джерела струму.
- **REEV (послідовні гібриди)**. Це по суті електромобіль із вбудованим генератором електрики, роль якого виконує ДВЗ. Такі гібриди називають послідовними. Цей вид системи доволі простий, так як електромотор обертає колеса через єдину головну передачу, що забезпечує потрібний крутильний момент. Енергію згоряння палива доводиться конвертувати спочатку в механічну, потім механічну в електричну, і зрештою електричну, безпосередньо, в обертання коліс. Така система була вбудована Chevrolet Volt і BMW I3.

Так що ж краще, з одного боку система типу plug-in дозволяє заощаджувати паливе. Для повноцінного використання такої системи водію знадобиться хороша інфраструктура. З іншого боку легше зупинити свій вибір на користь HEV, що не потребує підключення до розетки, хоча його пробіг на електриці значно менший, в порівнянні з plug-in. Зрештою, кожен сам робить свій вибір на користь тієї чи іншої системи.

На даний момент [2] лідерами на ринку гібридних автомобілей є:

1. компанія Nissan та її модель Nissan Leaf;
2. компанія Toyota та її модель Toyota Prius;
3. компанія Honda та її модель Honda Civic.

У проведеному дослідженні було розглянуто історичні аспекти і

передумови, які змусили людство розробити гібридний двигун, та які бувають гібридні двигуни, чим вони відрізняються один від одного.

Також було встановлено, що існують гібриди не тільки з маловольтною батареєю, але й з високовольтною, що дозволяє їм заряджатись не тільки від рекуперативного гальмування, але й від окремо встановленого зарядного пристрою. Зокрема існують гібриди типу REEW, в яких присутня система перетворення енергії палива на електричну енергію.

Отже, можемо дійти висновку, що гібридні двигуни викидають менше отруйних газів і створюють більше комфорту водію, так як вони майже безшумні. Але це лише проміжний етап на шляху до повного переходу від ДВЗ до електромобілів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гібридні автомобілі: вікова історія [Електронний ресурс]. – <https://www.google.com/amp/s/www.autocentre.ua/ua/opyt/tehnologii/gibridnye-avtomobili-vekovaya-istoriya-303386.html/amp>
2. Гібридні автомобілі: як вони влаштовані та якими бувають? [Електронний ресурс]. – <https://kk-auto.com.ua/novyny/shho-take-gibridni-avtomobili-yak-voni-vlashtovani-ta-yakimi-buvayut/>
3. Що таке гібридний автомобіль – Auto24 [Електронний ресурс]. – https://www.google.com/amp/s/auto.24tv.ua/amp/shcho_take_hibrydnyi_avtomobil_n2251

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ФІЗИЦІ

Колупасєв В.О., Долянівська О.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37

Нині штучні нейронні мережі (ШНМ) є перспективною технологією з широкою областю застосування в галузі науки та техніки. Тому метою даної роботи є розгляд питань становлення та розвитку ШНМ та вивчення можливостей їх використання у фізичних дослідженнях.

Починаючи з ХХ століття, вченим вдалося досягти успіху в дослідженні нервової системи людини і створенні штучних її аналогів. Перші праці стосовно ШНМ належать У. Мак-Каллоку та У. Піттсу. У 1943 році У. Мак-Каллок та У. Піттс розробили модель нейронної мережі, в основі якої було покладено математичні алгоритми та теорія діяльності головного мозку. В 1949 році Д. Хеббом було сформовано основні положення теорії, яка стверджує, що міжнейронні синаптичні зв'язки безперервно змінюються в наслідок реалізації процесу навчання. Пізніше теорія Д. Хебба була

покладена в основу опису явища довготривалої потенціації. У 1952 році було опубліковано роботу Р. Ешбі, в якій було висловлено думку про те, що адаптивна поведінка живих створінь зумовлена процесами навчання [4]. У 1954 році в Масачусетському технологічному інституті Б. Фарлі і У. Кларк розробили імітацію мережі Хебба. Також дослідження нейронних мереж за допомогою комп'ютерного моделювання були проведені Н. Рочестером у 1956 році. У його роботах для навчання нейронної мережі використано два протилежні процеси – активації та гальмування, які і визначали характер нейронних зв'язків. Найбільш вагомим досягненням того періоду було створення штучної нейронної мережі, яку було названо «персептрон». У 1957 році Ф. Розенблатт розробив математичну та комп'ютерну модель сприйняття інформації мозком на основі двошарової нейромережі. У 1958 році ним було запропоновано модель електронного пристрою, який мав відтворювати процеси мислення людини, а через два роки було продемонстровано першу діючу машину, яка була здатна розпізнавати зображення. Проте через деякий час у публікації праці М. Мінського і С. Пейперта (1969) було з'ясовано, що одношаровий персептрон не є універсальним обчислювальним оточенням у зв'язку з тим, що не може реалізувати функцію «виключальне або», а тогочасні комп'ютери були малопотужними. В 1975 році Пол Дж. Вербос розробив метод зворотного розповсюдження похибки, який дозволив подолати проблему із «додаванням по модулю 2» і ефективно вирішувати задачу тренування багатошарових мереж. У тому ж році К. Фукусіма розробив когнітрон, який став однією з перших багатошарових нейронних мереж. Досягти двосторонньої передачі інформації між нейронами вдалося в мережі Дж. Хопфілда (1982). У 1986 році в праці Д. Румельхарта та Дж. Мак-Клелланда був використаний конективізм для комп'ютерного моделювання процесів [1]. Протягом останніх років значно активізувались дослідження, спрямовані на пошук більш ефективних моделей нейрона.

За допомогою штучних нейронних мереж успішно реалізовано ряд комерційних проектів, пов'язаних із розпізнаванням зображень та звукової інформації. Нейронні мережі знайшли своє застосування й у фізиці. Так, ШНМ використовуються для розпізнання треків заряджених частинок [2], для вирішення задач пов'язаних із класифікацією елементарних частинок, розділенням легких і важких кваркових струменів, для ідентифікації частинок, а також в тригерних системах для виділення корисних подій на фоні спотворень [3].

У проведеному дослідженні було висвітлено історичні питання становлення та розвитку нейронних мереж. Також були наведені приклади їх застосування у галузі фізики.

ЛІТЕРАТУРА

1. История возникновения нейронных сетей. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://neuronus.com/history/5-istoriya-nejronnykh-setej.html>
2. Кисель И.В., Нескоромный В.Н., Ососков Г.А. Применение нейронных сетей в экспериментальной физике // Физика элементарных частиц и атомного ядра, 1993, том 24, вып. 6. -1583с.
3. Никитюк Н.М. Нейрочипы, нерокомпьютеры и их применение в экспериментальной физике высоких и сверхвысоких энергий // Физика элементарных частиц и атомного ядра, 2001, том 32, вып. 2. -450с.
4. Новотарський М.А., Нестеренко Б.Б. Штучні нейронні мережі: обчислення // Праці Інституту математики НАН України. – Т.50. – Київ: Ін-т математики НАН України, 2004. – 408 с.

ІЗ ІСТОРІЇ РОЗВИТКУ ВАНТАЖНОГО ФЛОТУ НА СЕРЕДНЬОМУ ДНІПРІ (1955-1985 РР.)

Лівшун І.О., Цюпа А.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: 72brigade@gmail.com

Як відомо, після закінчення Другої світової війни, Дніпровський річковий флот був практично повністю знищений і тому для відбудови народного господарства України виникла необхідність швидкого введення в експлуатацію великої кількості вантажних та пасажирських суден.

Першими суднами, спроектованими та збудованими, були буксирні пароплави проектів №732, №733 та річкові баржі для цих буксирувальників. Головне судно проекту №732 «Академик Крылов» [1] було виготовлено на Київському заводі «Ленінська кузня» у 1946 р. Ці судна, які будувались на заводі до 1956 р., дали можливість швидкого відновлення вантажних перевезень, проте такий спосіб транспортування вантажів виявив достатньо недоліків, особливо після створення на Дніпрі системи водосховищ і необхідності проходження караванів барж через шлюзи. Тому буксирні пароплави з баржами поступово замінювались вантажними теплоходами.

Одним із перших таких суден був створений у 1954 р. на заводі «Ленінська кузня» озерно-річковий суховантажний теплохід із закритими трюмами (проект №765) вантажопідйомністю 600т, більше детально описаний у роботі [1].

Однак найбільший обсяг вантажних перевезень належить насипним вантажам, для яких судна проекту №765 є непридатними і тому у 1956 р. було створено проект №414 однопалубного суховантажного теплохода – площадки типу «СТ» перевезення масових вантажів (рис.1) [2], це двогвинтовий теплохід вантажопідйомністю 600т з надбудовою та машинним

відділенням у кормовій частині, основними характеристиками якого є такими:

- Довжина 65,2 м
- Ширина 10,36 м
- Висота борту 2 м
- Осадка 1,5 м
- Водотоннажність 800 т
- Потужність Г.Д. 2x150 к.с.
- Швидкість 15 км/год; екіпаж 10 ч.

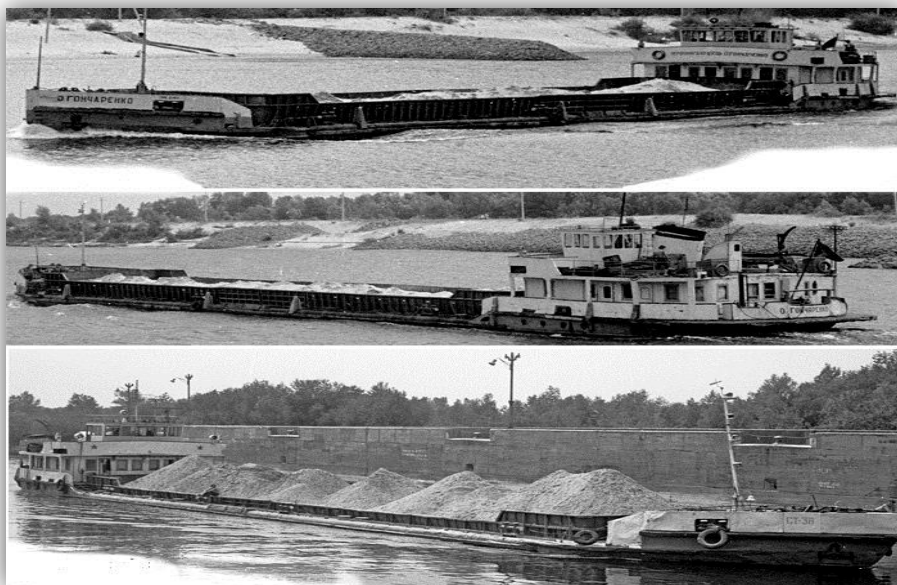


Рис.1

В Україні теплоходи проекту №414 будувались, починаючи з 1957 р., на суднобудівельно-судноремонтних заводах у містах Києві (КССРЗ) та Херсоні (ХССРЗ).

До недоліків суден цього проекту можна віднести невелику вантажопідйомність та не дуже комфортні умови для членів екіпажу.

Тому на початку 70-х років минулого століття на Чорнобильській ремонтно-експлуатаційній базі флоту почалось будівництво суховантажних річкових теплоходів типу «Прип'ять» (рис.2) вантажопідйомністю 800 т, призначених, в основному, для перевезення насипних вантажів. Характеристиками суден цього проекту під номером 998АК, які повинні були замінити теплоходи проекту №414, є такими:

- Довжина 75 м
- Ширина 10 м
- Осадка 1,8 м
- Потужність Г.В. 2x225 к.с.
- Швидкість 17 км/год; екіпаж 8 чол.



Рис.2

Це двогвинтовий теплохід з надбудовою та машинним відділенням у кормовій частині, але на відміну від проекту №414, із значно поліпшеними умовами для членів екіпажу, які розміщуються у 1-2-місних просторах каютах. На теплоході передбачена зручна їдальня, а також поліпшена звукоізоляція між машинним відділенням та житловими приміщеннями. Капітанський місток на суднах проекту 998 розташований вище, ніж на проекті 414 через збільшення висоти надбудови, що дає можливість перевезення тарно-штучних вантажів зі збільшеною габаритною висотою (наприклад контейнерів).

Всього на Чорнобильській РЕБ було збудовано 14 теплоходів типу «Прип'ять», які використовувались для перевезень по Дніпру як насипних вантажів, так і контейнерів. Після аварії на Чорнобильській АЕС у 1986 році, всі побудовані судна були передані до Дніпропетровської РЕБ флоту, а у подальшому частину з них продали на Дунай.

В наші дні рух теплоходів типу «Прип'ять» у середньому Дніпрі практично не зустрічається.

ЛІТЕРАТУРА

1. Цюпа А.М. Відновлення транзитного річкового флоту України з 1944 по 1958 рр. в експозиції Державного політехнічного музею при НТУУ «КПІ» / А.М. Цюпа // Питання історії науки і техніки. – 2016. - №3. – с.31-35.
2. Цюпа А.М. До проблеми відновлення судноплавства на річці Десна у повоєнні роки (1944-1958рр.) / А.М. Цюпа, Е.В. Лук'яненко // Питання історії науки і техніки. – 2019. - № 3-14. – с.26-29.

ІСТОРИЧНІ ВІДОМОСТІ ПРО ЧИСЛО ЕЙЛЕРА. ПЕРША ТА ДРУГА ЧУДОВІ ГРАНИЦІ

Олексенко М. П., Коваль О.О.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: olgaolexko@gmail.com

Число e вперше з'явилося в математиці у 1618 р. як щось незначне. У додатку до роботи Непера про логарифми була дана таблиця натуральних логарифмів різних чисел. Однак в це поняття того часу така річ, як основа, не входила. В 1624 р. Бріггс дав чисельне наближення десяткового логарифма e , але саме число e в його роботі не згадується. У 1647 р. Сен-Вінсент обчислив площу сектора гіперболи. Тільки в 1661 р. Гюйгенс зрозумів зв'язок між рівнобічною гіперболою і логарифмами та довів, що площа під графіком рівнобічної гіперболи на проміжку від 1 до e дорівнює 1. Ця властивість робить e основою натуральних логарифмів.

Наступний крок Гюйгенс зробив у 1661 р., визначивши криву, яку назвав логарифмічною, крива виду $y = ka^x$.

У 1668 р. Нікола Меркатор опублікував роботу *Logarithmotechnia*, що містить розкладання в ряд. У цій роботі Меркатор уперше використовує назву "натуральний логарифм".

Дивно, що число e в явному вигляді вперше виникає не у зв'язку з логарифмами, а у зв'язку з числовими рядами. У 1683 р. Якоб Бернуллі вивчав питання про складний відсоток. Рахунок, який починається від 1 долара і пропонує річну відсоткову ставку R , через три роки буде отримувати eRt доларів при неперервному складанні. Тут R – десятковий еквівалент відсоткової ставки, вираженої у відсотках, тому для 5%, $R=5/100=0,05$. Таким чином Якоб Бернуллі став першим, хто розраховував: $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n$.

Бернуллі використав біноміальну теорему для доведення того, що ця границя знаходиться між **2** і **3**, і це ми можемо розглядати як перше наближення числа e , проте він не зрозумів зв'язку між своєю роботою і роботами з логарифмом.

Раніше згадувалося, що логарифми на початку їхнього вивчення ніяк не зв'язувалися з експонентами. У 1684 р. Джеймс Грегорі усвідомив зв'язок між логарифмами і степенями, але, можливо, він був не першим.

Ми знаємо, що число e з'явилося в тому вигляді, як зараз, у 1690 р. в листі Лейбніца до Гюйгенса. Він використовував для нього позначення “ b ”. Нарешті у e з'явилося позначення, і це позначення було визнано.

У 1697 р. Йоганн Бернуллі починає вивчення показникової функції та публікує *Principia calculi exponentialum seu percurrentium*. У цій роботі обчислюються суми різних експоненційних рядів і отримано деякі їх результати почленним інтегруванням.

Позначення “ e ” вперше з'являється в листі Ейлера Гольдбаху в 1731 р. Ейлер зробив багато відкриттів, вивчаючи e у подальшому, але тільки в 1748 р. в *Introductio in Analysin infinitorum* він дав повне обґрунтування всім ідеям, пов'язаним із e . Зокрема ним було показано, що $e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots$

Ейлер також знайшов перші 18 десяткових знаків числа e , щоправда, не пояснюючи, як їх отримав. Цікаво, що він знайшов навіть розклад числа e в неперервні (ланцюгові) дроби і навіть зразки такого розкладу. Це перша спроба довести ірраціональність e .

Більшість вважає, що Ейлер довів ірраціональність числа e . Однак це зробив Ерміт у 1873 р. Досі залишається відкритим питання, чи є число e^e алгебраїчним. Останній результат в цьому напрямку – це те, що принаймні одне з e^e і e^{e^e} є трансцендентним.

Далі вираховували наступні десяткові знаки числа e . У 1884 р. Бурман обчислив **346** знаків числа e , з яких перші **187** збіглися зі знаками Шенкса, але наступні відрізнялися. У 1887 р. Адамс обчислив **272** цифри десяткового логарифма e .

Відносно першої чудової границі, в математиці, фізиці та техніці функція **sinc**, позначена **sinc (x)**, має два дещо різні визначення.

У математиці історична ненормалізована функція **sinc** визначається для $x \neq 0$ як $\text{sinc}(x) = \frac{\sin(x)}{x}$. У цифровій обробці сигналів та теорії інформації нормалізована функція **sinc** визначається для $x \neq 0$ як $\text{sinc}(x) = \frac{\sin(\pi x)}{\pi x}$. У будь-якому випадку значення при $x = 0$ визначається як граничне значення для всіх дійсних $\text{sinc}(0) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(ax)}{ax} = 1$.

Нормалізація визначає певний інтеграл функції над дійсними числами рівним **1** (тоді як той самий інтеграл ненормалізованої функції **sinc** має значення π). В якості подальшої корисної властивості нулі нормованої функції **sinc** є ненульовими цілими значеннями x .

Єдина різниця між двома визначеннями полягає в масштабуванні незалежної змінної на коефіцієнт π . В обох випадках значення функції в змінній сингулярності в нулі розуміється як граничне значення **1**. Функція **sinc** потім є скрізь аналітичною, а отже, і цілою функцією.

Термін **sinc** був введений Філіпом М. Вудвордом у роботі 1952 р. "Information theory and inverse probability in telecommunication" та в книзі «Probability and Information Theory, with Applications to Radar» 1953 р.

ЛІТЕРАТУРА

1. *J.J.Connor, E.F.Robertson*. The number e. Переклад статті <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/HistTopics/e.html>
2. *Maor, Eli*; e: The Story of a Number.
3. *Olver, Frank W. J.; Lozier, Daniel M.; Boisvert, Ronald F.; Clark, Charles W., eds.* (2010), "Numerical methods", NIST Handbook of Mathematical Functions, Cambridge University Press.
4. Oxford English Dictionary, 2nd ed.: natural logarithm
5. Encyclopedic Dictionary of Mathematics 142.D
6. *Jerrold E. Marsden, Alan Weinstein* (1985). Calculus. Springer.
7. *Sondow, Jonathan*. "e". Wolfram Mathworld. Wolfram Research. Retrieved 10 May 2011.
8. *O'Connor, J J; Robertson, E F*. "The number e". MacTutor History of Mathematics. Howard Whitley Eves (1969). An Introduction to the History of Mathematics. Holt, Rinehart & Winston.

ПРОБЛЕМА НІГІЛІЗМУ В РОБОТАХ УКРАЇНСЬКИХ ТЕОРЕТИКІВ НАЦІОНАЛІЗМУ 20-Х РОКІВ ХХ СТОЛІТТЯ

Соколівська З., Шендеровський В.

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

Інститут фізики НАНУ, Київ, просп. Науки, 46,

e-mail: polev.ov@ukr.net, schender@iop.kiev.ua

Мета дослідження – розкрити маловідому сторінку проблеми національного і правового нігілізму в проекції поглядів українських теоретиків націоналізму 20-х років ХХ століття та якоюсь мірою вказати на можливість використання їхніх поглядів для практичного вирішення нинішніх проблем державотворення.

Актуальність роботи полягає у необхідності вивчення історичних здобутків українських вчених на шляху державотворення, що є необхідним для кожного народу, зокрема і українського.

Українські самостійники («братчики»), до яких належав, зокрема, і Микола Міхновський, один із відомих борців за самостійність, намагалися скористатися тим фактом, що українські народні маси бажали створення власної самостійної Української держави і не хотіли озиратися ані на московську владу, ані на московські інтереси [1]. Помилкою самостійників щодо творення Української держави було те, що вони вважали ніби «...навіть обмосковлений інтелігент в процесі організації на Україні власного життя –

позбудеться свого москвофільства і діятиме так, як повинна діяти кожна національно свідома, вільна людина» [1]. М. Міхновський вперше проголосив і обґрунтував основні засади українського націоналізму, він наголошував на необхідності «однієї, єдиної, неподільної, самостійної, вільної демократичної України – республіки робочих людей» від «гір Карпатських аж по Кавказькі» [2].

До числа українських теоретиків державотворення належав також відомий історик В'ячеслав Липинський. На його думку, держави постають шляхом завоювання, зовнішнього або внутрішнього (коли завойовники виділилися з місцевого населення). У суспільстві він бачив наявність трьох джерел влади: військової, економічної та інтелектуальної. Липинський вважав, що націю можна найкраще консолідувати на основі «територіального патріотизму», тобто шляхом розбудження почуття солідарності між усіма мешканцями української землі. Україна мусить стати їх спільною Батьківщиною. Носями українського визвольного руху мусить стати не лише інтелігенція, але також організатори хліборобства, індустрії і військової. Липинський був переконаний, що тільки класократична система відповідає вимогам державного будівництва [3].

Інший історик Дмитро Донцов у питанні державотворення стояв на засадах ідеалістичного волюнтаризму, історичного і практичного ідеалізму, надаючи нерівну роль у житті одиницям і спільній ірраціональній волі. Визначаючи поступово щораз більший вплив ідей на розвиток історії, Донцов гостро виступав проти марксизму з його історичним матеріалізмом. Його ідеологія мала великий вплив на тогочасне молоде покоління і його тези були тривалий час основою у боротьбі організації українських націоналістів [4].

Михайло Драгоманов як політичний мислитель бачив свій кінцевий ідеал у теоретичній концепції анархії, тобто у добровільній асоціації гармонійно розвинених осіб, з обмеженим до мінімуму елементом примусу у суспільному житті. На думку вченого, українці багато втратили, не зберігши своєї історичної державності [5].

Праці українських науковців початку ХХ століття щодо проблеми державотворення мали на меті утвердження Української незалежної держави. Етапи цього становлення були різними, часом драматичними. Адже держава, позбавлена засобів для впровадження певних змін, не має засобів для самозбереження. Без таких засобів їй загрожує втрата існування у критичні періоди. Законодавці зобов'язані зберегти принципи і форми державотворення, успадковані упродовж існування самого народу. Як писав провідний європейський політичний мислитель Е. Берк у своїй праці «Тривалість держави: збереження і зміни», «діючи завжди немовби у присутності предків, пам'ять про яких для нас священна, ми спромоглися стримувати дух свободи, який сам по собі веде до безладу й надмірностей...», «...шалена лютість за півгодини розвалить більше, ніж розважливість, обачність і далекоглядність можуть побудувати за сторіччя» [3].

Відомо, що нігілізм завжди на певних етапах розвитку суспільства може відіграти прогресивну роль, адже висловлює негативне ставлення до відживаючого суспільного ладу. Нігілістами частіше стають представники передової інтелігенції. У Росії і Україні нігілізм набув епідемічного поширення у 1870-х роках.

Аналізуючи нинішній стан державотворення, зокрема і в державах, які з'явилися після розпаду СРСР, можемо стверджувати, що нігілізм як форма заперечення отримав інформаційне забарвлення. Зазначимо, що явища правового нігілізму найбільш притаманні державам з авторитарним і тоталітарним режимами. Виникнення та прояв правового нігілізму в Україні зараз можна пов'язувати найперше з тим, що наша держава є досить молодою, а суспільство перебуває на перехідному етапі від радянського (де нехтували права і свободи людини, використовували залякування і репресії) до сучасного проєвропейського.

Висновок. На нинішньому етапі розвитку нашої державності на правову складову у суспільстві негативно впливає інформаційна агресія, спрямована на правову культуру і авторитет державної влади. Намагання змінити все у державобудуванні у правовому полі неминуче призведе до краху, до охлократії. Зрозуміло, що зміни у державотворенні мусять бути, але треба зберегти основи.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Млиновецький Р.* Історія українського народу (нариси з політичної історії). Мюнхен, 1953. 643 с.
2. *Мірчук П., Міхновський М.* Апостол української державності. Лондон, 1960. 136 с.
3. *Берк Е.* Консерватизм. Антологія. Київ: Смолоскип. 2008. С. 510-528.
4. *Донцов Д.* Націоналізм. Київ: ФОП Стебляк. 2011. 256 с.
5. *Кубійович В.* Енциклопедія українознавства. Мюнхен-Нью-Йорк: Молоде життя. Т. 2, 1955. С.589-591.

ВКЛАД АКАДЕМІЇ НАУК У ПОДОЛАННЯ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

Станкова М.

*ДУ «Інститут досліджень науково-технічного
потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва», м.Київ, б-р Шевченка 60
e-mail:0936600528@ukr.net*

Актуальність проблеми: вибух четвертого енергоблоку на Чорнобильській АЕС 26 квітня 1986 р. став одним із каталізаторів національно-визвольного руху. Найбільша в історії людства техногенна катастрофа сталася в Україні неподалік від Києва. Задумуючись над цим

фактом, громадяни республіки знаходили одне пояснення: рішення про спорудження ЧАЕС приймалося за межами республіки. Коли масштаби чорнобильської катастрофи стали відомі широкій громадськості, вона гостро відчула небезпеку бездержавності України.

Мета: дослідити внесок Академії наук у подолання наслідків Чорнобильської катастрофи.

3 травня 1986 р. створено постійно діючу комісію Президії НАН України з питань аварії на Чорнобильській АЕС для координації зусиль в цій справі. До 1994 р. її очолювали віце-президенти Академії наук – В.Трефілов, В.Скок, В. Бар`яхтар. З 1994 р. головою комісії став В. Шестопалов.

Багато київських академічних інститутів і низка інститутів інших регіонів значною мірою переключилися на виконання чорнобильської тематики. В подоланні наслідків катастрофи Президія Академії наук взаємодіяла з багатьма відомствами і міністерствами. На керівників Академії наук – Б. Патона, В.Трефілова, В. Бар`яхтара, В. Кухаря та І. Походні лягла колосальна організаційна робота.

29 квітня 1986 р. Інститутом гідробіології АН УРСР було одержано перші дані про підвищення радіоактивності води в Київському водосховищі та його притоках. Незважаючи на роки, що минули після аварії на Чорнобильській АЕС, високий рівень вмісту радіонуклідів у компонентах водних екосистем зони відчуження продовжує помітно впливати на представників водних біоценозів, зумовлюючи підвищений рівень хромосомного мутагенезу в тканинах гідробіонтів. Сучасні методи радіоекологічних досліджень дали змогу встановити закономірності процесів розподілу, міграції й трансформації радіонуклідів в екосистемах водойм зони відчуження ЧАЕС, Дніпра, його притоків та у водоймах-охолоджувачах АЕС, визначити дози опромінення та з'ясувати особливості порушень у життєдіяльності гідробіонтів за умов їх перебування в екосистемах із різним рівнем радіоактивного та хімічного забруднення [2].

П.Ф. Гожик, Р.Х. Греку та Т.Р. Греку (Інститут геологічних наук НАН України) створили топографічні моделі району Чорнобильської АЕС, які дають підстави для нової інтерпретації можливих причин Чорнобильської катастрофи. 8 травня 1986 р. у зв'язку з аварією на ЧАЕС було затверджено міжвідомчу комісію з проблем водопостачання і захисту водних ресурсів, яку очолили В.М. Шестопалов і Е.В. Соботович. Проте вже 6 травня був розроблений проект доповідної записки «Першочергові заходи щодо організації водопостачання на території, яка зазнала радіоактивного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС». Керівником підготовки записки був Е.В. Соботович. Під його керівництвом також розроблено відповідно 10 та 11 травня «Пропозиції щодо проведення

експерименту з дезактивації води р. Прип'ять шляхом адсорбції та коагуляції радіонуклідів на природних сорбентах, що завантажувались у «річкову воду та пропозиції зі створення штучних геохімічних бар'єрів на шляхах міграції радіонуклідів та дезактивації Київського водосховища».

24 травня Б.Є. Патон і В.І. Трефілов подали в ЦК Компартії України доповідну записку «Прогнозна оцінка наслідків аварії на Чорнобильській АЕС, а також рекомендації щодо усунення їх шкідливого впливу на ґрунт, воду, атмосферу і здоров'я населення». Записку було підготовлено із залученням багатьох академічних інститутів, установ різних міністерств та відомств. Наведені в ній цифри і факти беззаперечно свідчили, що аварія на ЧАЕС має всі ознаки глобальної катастрофи. Визначено заходи, які повинна вжити влада, щоб зберегти річки Прип'ять, Десну та Дніпро як джерела водопостачання, дано рекомендації по мінімізації медико-біологічних наслідків аварії [4].

Вчені Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А. В. Думанського взяли безпосередню участь у ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС, розробили та впровадили низку ефективних технологічних процесів дезактивації [1]. Аварія призвела до забруднення великих територій України та інших країн радіоактивним паливом і продуктами його розпаду, що обумовило реальну загрозу радіоактивного забруднення джерел водопостачання для значної кількості населення землі на тривалий період. Створення методів та технології очищення природних та стічних вод від радіонуклідів було покладено на Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А. В. Думанського, колектив якого під керівництвом академіка А. Т. Пилипенка з перших днів аварії на ЧАЕС залучено до ліквідації її наслідків. Оскільки терміни виконання завдань були вкрай обмежені, в Інституті колоїдної хімії та хімії води створили три бригади наукових співробітників та інженерів, які цілодобово проводили дослідження з технології очищення води від радіонуклідів [3].

Також бригади наукових співробітників Інституту ядерних досліджень АН УРСР, Інституту фізики АН УРСР та Інституту металофізики АН УРСР здійснювали цілодобовий контроль за якістю молочних продуктів на молокозаводах Києва. Науковці Інституту кібернетики АН УРСР та Інституту геохімії і фізики мінералів АН УРСР спільно з співробітниками ряду інших відомств і установ створили систему моніторингу і прогнозування стану вод Дніпровського каскаду. Ініціаторами і керівниками цих робіт були В.І. Трефілов, А.О. Морозов та Е.В. Соботович.

Висновок: Вклад Академії наук у подолання наслідків Чорнобильської катастрофи був дуже вагомий, розроблено та впроваджено низку ефективних технологічних процесів для ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській

АЕС. 11–13 травня 1986 р. у Києві проведено Міжнародну наукову конференцію «Медичні аспекти аварії на Чорнобильській АЕС», у якій взяли участь понад 150 провідних учених СРСР, що працювали у радіаційній медицині та радіаційному захисті, спеціалісти та організатори охорони здоров'я з різних країн світу, представники МАГАТЕ, низки міжнародних організацій. Було докладно обговорено комплекс проблем, який виник у зв'язку з аварією на ядерному реакторі станції. На конференції було акредитовано близько 140 журналістів, у тому числі 30 іноземних. Результати роботи одержали оприлюднення [4].

ЛІТЕРАТУРА

1. Гончарук В. В. Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А. В. Думанського АН УРСР / В. В. Гончарук, Н. Ф. Зорич. – Київ: Наук. думка, 1985. – 43 с.
2. Інститут гідробіології АН УРСР. – Київ: Наук. думка, 1984 – 143 с.
3. Овчаренко Ф. Д. Роль А. В. Думанського в розвитку коллоїдної хімії / Ф. Д. Овчаренко // Успехи коллоїдної хімії: Сб. Научн. тр. – Київ: Наук. думка, 1983. – 256 с.
4. Національна академія наук України. Хронологія. 1918–2018. – К.: «Фенікс», 2018. – 684 с. – 2-е вид., доп. вип.

КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ЯК ВИТВІР МИСТЕЦТВА

Сущенко Д.В., Дімарова О.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail:daria.gvendoline@gmail.com*

Відеоігри з'явилися півстоліття тому, але дійсно популярними стали лише в добу суцільної комп'ютеризації та доступного інтернету. Перша відеогра побачила світ у 1940 році на Всесвітній виставці в Нью-Йорку і була примітивною грою на електронно-релейній машині [1]. Минали десятиліття їх популярність невпинно зростала. Від ігрових автоматів та піксельних 2D ігор індустрія перейшла до епохи контролерів та 3D ігор із високою графікою [2]. Нині відеоігри можуть бути завантажені на сучасні комп'ютери з дому за допомогою спеціального онлайн-магазину, що також сприяло їх масовості.

Існує суттєва різниця між комп'ютерними іграми та іншими засобами гарно провести час. Відеоігри мають набагато більший вплив на людську свідомість, тому що подразнюють відразу декілька рецепторів (зору та слуху)

так, як і кіно, лиш додаючи один суттєвий елемент – свобода гравця. Запах – єдине, що не вдавалося передавати через відеоігри донедавна, але і тут вже були знайдені декілька способів його передачі через інтернет, такі як: XML Smell, «пахучий екран», шолом віртуальної реальності «віртуальний кокон» [3]. Такі технології можуть знадобитися розробникам ігрових веб-сторінок для покращення ігрового процесу.

Окрему увагу заслуговують шоломи або окуляри віртуальної реальності, які також працюють на наближення ігрового процесу до реального життя.

Вони дають можливість заглибитися в особливий світ і відчутти кожне явище, що відбувається по той бік екрану, і побачене здається цілком реальним. Подібні технології віртуальної реальності застосовують навіть у лікуванні, наприклад: для контролю над болем, подолання страхів, відновлення після тяжких недуг. Це показує надзвичайно користь і неабиякий вплив таких технологій на наше життя.

Але окрім цих всіх плюсів є і свої мінуси. Використання окулярів віртуальної реальності нерідко викликає у користувачів морську хворобу. Проведені дослідження показали, що більше 70% мають схильність до даного синдрому. Труднощі виникають через невідповідність між тим, що відбувається в полі зору і вестибулярним апаратом [4]. В свою чергу це підштовхує розробників до пошуку нових ігрових рішень, щоб подолати цю проблему.

Після серії кількох трагічних, злочинних подій вирішено провести дослідження того, чи призводять насильницькі відеоігри до агресивної поведінки в реальному житті [5]. Деякі дослідження виявили, що насильницьке використання відеоігор може спричинити посилення агресії. Інші дослідження стверджують, що таких наслідків насильницьких відеоігор немає, але частина показує, що ігри можуть викликати звикання.

Також деякі дослідження показують, що відеоігри корисні для соціального та когнітивного розвитку та психологічного благополуччя, вони визнають пізнавальні переваги відтворення відеоігор: розпізнавання образів, системне мислення та терпіння. Існують відеоігри, які можна використовувати для розвитку дітей та навіть поліпшення вад зору, таких як міопія ока.

Зв'язок між насильницькими відеоіграми та антисоціальною поведінкою був заперечений президентом Асоціації інтерактивного цифрового програмного забезпечення у 2005 році в інтерв'ю PBS. У своєму інтерв'ю він заявляє, що цю проблему "... значно переоцінено та завищено ..." людьми, які "... Не розуміють, чесно кажучи, цієї галузі" [6].

Хоча багато відеоігор визнані мистецтвом за своєю візуальною образністю та розповіддю, існує зовсім інший клас ігор, який привернув увагу створенням емоційного досвіду для гравця, як правило, завдяки рольовій грі за персонажа, який проходить через теми, пов'язані з бідністю, сексуальністю, фізичними та психічними захворюваннями [7]. Такі ігри вважаються зразками емпатійної гри, які описав Патрік Беглі в "Сіднейський ранковий геральд". Він вважав, що це гра, яка "просить гравців заселити емоційні світи свого персонажа".

Хоча характеристика ігор як витворів мистецтва була суперечливою. Визнаючи, що ігри можуть містити художні елементи у своїх традиційних формах, таких як графічне мистецтво, музика та історія, кілька помітних критиків висунули позицію, що ігри не є художніми творами і їх ніколи не можна назвати мистецтвом. Незважаючи на це, вплив на людську психіку ігри мають колосальну, а деякі з них здобули потужну фан-базу та знайомі людям з різних континентів.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Донован Т.* Играй! История видеоигр / Тристан Донован; пер. И. Воронина. — М.: Белое Яблоко, 2014. — 648 с.
2. *Martin J. A.* (1999-10-13). «Sniff That Web Site». PC World. Retrieved 2007-07-06
3. *Markey, Patrick; Ferguson, Christopher* (2017). "2". *Moral Combat: Why the War on Violent Video Games Is Wrong*
4. *Anderson A., Gentile A, Buckley E.* (2007). *Violent Video Game Effects on Children and Adolescents Theory, Research, and Public Policy*. New York: Oxford University Press. p. 153
5. *Kent S.* (2010-06-16). *The Ultimate History of Video Games: from Pong to Pokemon and beyond...the story behind the craze that touched our lives and changed the world* (en).

ДО ІСТОРІЇ СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОЇ КАМЕРИ

Ткаленко Я. Ю., Пономаренко Л.П.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: yanatkalenko1805@gmail.com

Прототипом фотоапарату можна вважати камеру-обскуру, яка представляла темний ящик (приміщення) з одним малим отвором (діаметр

0,3-1,0 мм) Через отвір на протилежну стіну проектується перевернуте зменшене зображення предметів, які знаходяться ззовні. У 1573 р. італієць Ігнаціо Данті для одержання прямого зображення застосував дзеркало. А через 30 років Йоганн Кеплер використав у камері-обскурі лінзи, чим збільшив зображення. 1665 р. англійський фізик та хімік Роберт Бойль сконструював першу камеру-обскуру малого розміру, а швейцарський хімік Карл Шеєле у 1770 р. одержав зображення із застосуванням хлориду срібла і аміака, яке не зникало під дією світла. Тільки 1812 р. Жозеф Нісефор Ньєпс доповнив камеру-обскуру лінзою і розсувною трубкою, що стало першим фотоапаратом [2]

У 1984-1985 рр. в Японії компанія Ataritel (підрозділ Atari Video Game Company) почала працювати над створенням першого відеотелефона, відомого на ринку Америки, як Luma LU - 1000. Перспективний напрямок одержав поширення і від 1997 р. компанія Kyocera Corporation почала працювати над першим телефоном із вбудованою камерою. Через два роки, 18 травня 1999 р., з'явився перший мобільний відеофон, який мав фронтальну 0.11 МП камеру, дводюймовий TFT дисплей і коштував 325 \$. Перший відеодзвінок був здійснений в 2003 р. через 3G мережу.

Наступним кроком став камерофон, стільниковий телефон із можливістю знімання рухомих чи нерухомих зображень. Наявні моделі бувають із вбудованою або допасованою цифровою камерою. Вбудовані моделі камерофонів можуть мати одну або дві камери. Спочатку вбудована камера призначалася для сервісу MMS, а камерофоном називався будь-який телефон з фотокамерою. Нині «камерофоном» називають не будь-який телефон із камерою, а саме телефон з якісною камерою із спеціальними фотографічними функціями. [1]

Перша модель камерофону J-SH04 була створена для бренду J-Phone.



Телефон мав першу камеру з роздільною здатністю 0.1 Мр. А вже за 2 роки було реалізовано близько 5 мільйонів телефонів із вбудованими камерами, 40% з яких припадало на J-Phone. У 2002 р. Vodafone для європейського ринку випустив SHARPE GX10i. Протягом чотирьох років були представлені різні рішення типу Simonsen C60 та Ericsson T68i, до них можна було докупити або під'єднати

камеру. На Simonsen C65 можна було записувати перші 30-секундні ролики у форматі 3gp.

У 2004 р. Sony Ericsson випустили модель S700, обладнану CCD-камерою із роздільною здатністю 1.3-мегапікселів. Згодом аналогічні моделі розробили Nokia, Motorola та Samsung. Ще через рік з'явилася розробка від Samsung, модель SCH-V770, обладнана 7 мегапіксельною камерою, 3-кратним оптичним зумом та автофокусом.

У 2005 р. було створено Sony Ericsson K750i із автофокусом, 2-мегапіксельним сенсором та кадром 1632×1224, що стало бестселером того часу. 9 січня 2007 р. з'являється iPhone з камерою лише у 2 мегапікселі, без можливості фільмування відео, але з функціями розпізнавання облич та посмішок. У 2009 р. компанія Samsung привернула увагу до своїх моделей, випустивши перший камерофон із 12-ма мегапікселями, та ширококутним 28-ми мм об'єктивом. На зміну телефонам із невеликими можливостями прийшли сучасні смартфони, які за своїми характеристиками можуть конкурувати із дзеркальними камерами. Так, 11 липня 2013 р. був анонсований Nokia Lumia 1020 – смартфон із 41-мегапіксельною камерою та оптичною стабілізацією. Який і нині вважається мобільним пристроєм із найкращою камерою.

Сьогодні смартфони мають функції авто-HDR, розумного розмиття фона на основі карти глибини, створеної завдяки другій камери, або за допомогою нейросетей; оптичний зум та ін., які повністю замінили звичайному користувачу можливості фотоапарата.

1. *Литвенюк О.* Перший «фотоапарат» був... кімнатою.. Електронний ресурс <https://vn.20minut.ua/Podii/pershyy-fotoaparat-buv-kimnatoyu-10290828.html>
2. Камерофон. Електронний ресурс <https://uk.wikipedia.org/wiki>

ЗРАЗКИ МЕДАЛЬЄРНОГО МИСТЕЦТВА В ЕКСПОЗИЦІ МУЗЕЮ М. М. БЕНАРДОСА

Ткаченко В. М.

*Національний історико-етнографічний заповідник «Переяслав»,
м. Переяслав, вул. Шевченка, 8, тел. 04567-541-03,
e-mail: viktor69tkachenko@ukr.net*

Багатогранність фондової колекції НІЕЗ «Переяслав» дає можливість розглядати її в різних аспектах. Вона є об'єктом різних тематичних досліджень та презентації закладу за його межами. Збірка нумізматики та

фалеристики складалася протягом багатьох років, була започаткована у 50-х роках ХХ століття і продовжує поповнюватись новими надходженнями. Музейні предмети, що входять до цих груп збереження за типологією поділяються на нагороди військові, службові, ювілейні, пам'ятні, знаки приналежності, академічні, членські, сувеніри, жетони та інші, які по суті вивчає емблематика. Серед них чимало тих, які випущені з присвятою визначним діячам науки й культури та ін. Практика карбування таких монет, відзнак, медалей, знаків існує в країнах Європи та світу. Не стало виключенням і використання тематики електрозварювання у пам'ятних відзнаках, медалях, значках тощо. Особливо багато їх було випущено у 80-х роках ХХ столітті у зв'язку з відзначенням низки пам'ятних подій, як то: 100-річчя винайдення електрозварки М. Бенардосом, ювілею створення Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України та ін.

Попри значну фактологічну базу, питання детального вивчення, висвітлення в науковій літературі та на виставках даних колекцій НІЕЗ «Переяслав», носить фрагментарне явище. Досі відсутній глибокий аналіз, порівняльні аспекти зображень та тематичні напрямки на таких монетах, медалях, знаках тощо.

Будь-яка монета, медаль, знак, у тому числі й пам'ятна, належить до пам'яток, що визначаються терміном «скульптура малих форм», які досліджується емблематикою.

Як зазначено в Енциклопедії історії України «ЕМБЛЕМАТИКА (від грец. έμβλημα – рельєфна прикраса) – спеціальна історична дисципліна, об'єктом вивчення якої є емблеми – предмети або зображення людей, тварин, птахів, будівель, фантастичних істот тощо, що умовно виражають певне поняття чи ідею [2].

У даній роботі частково досліджуються колекція ювілейних медалей присвячених 100-річчю з дня народження Є. О. Патона, «Н. Бенардос 100-лет електросварке», «Н. Г. Славянов 100-лет сварке плавящимся електродом. 1888–1988», «50-річчя Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона», що дають можливість пізнати внесок цих видатних особистостей та установ у розвиток інженерної думки в галузі електрозварювання. Всі вони є частиною фондової колекції НІЕЗ «Переяслав».

Н-1137. Ювілейна медаль присвячена 100-річчю з дня народження Є. О. Патона. Круглої форми, темно-бронзового кольору, де на титульній стороні зображено портрет Є.О. Патона та обрамлено надписом «Євген Оскарович Патон 1870–1953».

З лівого боку на фоні лаврового листка написана цифра «100», а зверху і знизу біля неї меншими розмірами 1870 і 1970. На зворотній стороні – зображення моста ім. Патона через р. Дніпро, а внизу слова

«Електрозварюванню металів належить велике майбутнє. Є. Патон». Передана Інститутом електрозварювання ім. Є. О. Патона у 1981 р. Виготовлена з металевого сплаву, технікою штампування, в діаметрі 6 см. [1].

Н-1138. Ювілейна медаль, присвячена 100-річчю електрозварювання. Круглої форми, бронзового кольору, зображено портрет М. М. Бенардоса, зліва по колу надпис: «Николай Бенардос», а зправа «Электрогефестъ» (*Н. Бенардос – родоначальник зварювання в Росії) – 1881 р. Він винайшов вугільний електрод*). Внизу під портретом рік винайдення електрозварювання: «1881». На звороті шпилька. Передана Інститутом електрозварювання ім. Є. О. Патона у 1981 р. Виготовлена із металу, у діаметрі 12 см. [1].

Н-1139 (1, 2). Ювілейні медалі, присвячені 100-річчю електрозварювання. Круглої форми, темно-сірого кольору, на титульній стороні зображено портрет М. Бенардоса, зліва в обрамленні надпис: «Н. Бенардос». На звороті – зображений електрод під час роботи, по колу медалі надпис «100 лет электросварка», а внизу «Киев 1981». (*У 1881 р. М. Бенардос винайшов вугільний електрод і продемонстрував електрозварювання, його можливості*.) Передані Інститутом електрозварювання ім. Є. О. Патона у 1981 р. Медаль виготовлення зі сплаву металу, методом заводського штампування [1].

Н-1141. Ювілейна медаль, присвячена 100-річчю винайдення електрозварювання. Круглої форми, темно-сірого кольору, зображено портрет М. М. Бенардоса, зліва від портрета по колу надпис: «Электрогефестъ 1881», нижче «Николай Бенардос». На звороті, зверху зображення іскри зварювання, нижче слова: «100 лет изобретению электросварки. Киев 1981». Передано Інститутом електрозварювання ім. Є. О. Патона у 1981 р. Виготовлена із металу, фабрична робота, діаметр 12 см. [1].

Н-2301. Медаль ювілейна, велика, кругла до 50-річчя відкриття навчального центру по зварюванню – КПІ. Має круглу форму, де на одній стороні зображений навчальний центр зі зварювання, а на краях напис: «Учебный центр сварки», а внизу «КПИ – ИЭС». На зворотній стороні по краю напис: «Кафедра сварного производства», а по середині, на фоні зварювальної дуги в обрамленні лаврового вінка роки «1935–1985», а внизу – латинська буква «L». Передано Інститутом електрозварювання ім. Є. О. Патона у 1981 р. Виготовлена із металу, фабрична робота, діаметр 5,8 см. [1].

Н-2300. Медаль ювілейна, велика, кругла до 50-річчя Інституту ім. Є. О. Патона. На одній стороні зображений загальний вигляд інституту по центру, а по краях напис: «Институт электросварки им. Е. О. Патона АН УССР», а на другій – посередині цифра «1934–1984», а внизу – емблема

дугового зварювання «електрод з іскрою». Передано Інститутом електрозварювання ім. Є. О. Патона у 2002 р. Виготовлена із металу, фабрична робота, діаметр 6,5 см. [1].

Таким чином, нумізMATика та фалеристика є джерелом багатогранної інформації, що може інтерпретуватись у різнопланових виставках і експозиціях. Дані предмети можна використовувати як для колекційного, так і для ансамблевого показу, який дає змогу окреслити подію, явище або діяльність конкретної людини різними музейними предметами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фонди НІЕЗ «Переяслав». Ін. група «Н» (нумізMATика).
2. *Дмитрієнко М. Ф.* Емблематика. [Електронний ресурс] // Енциклопедія історії України: Т. 3: Е-Й / Редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. НАН України. Інститут історії України. – К.: В-во "Наукова думка", 2005. – 672 с.: іл. – Режим доступу: <http://www.history.org.ua/?termin=Emblematyka> (останній перегляд: 30.10.2018)].

ФОТОГРАФІЯ: ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ

Храмова-Баранова О.Л., Зайцева В.С.

*Черкаський державний технологічний університет,
м. Черкаси, бульвар Шевченка, 460,
e-mail: Khramova74@ukr.net*

У наш час фотографія використовується в різних мистецьких напрямках і є засобом виразності в дизайні. Наприклад, фотографіка – є різновидом графічного мистецтва, в якому використовують технічні засоби фотографії і фотомонтажу. Сучасна фотографія складається з творчих практик, пов'язаних зі створенням, редагуванням, трансформацією і поданням цифрових зображень як авторських творів. *Актуальність дослідження* полягає у визначенні перспектив розвитку фотомистецтва і для цього необхідно ґрунтовно проаналізувати становлення і розвиток фотографії. *Мета дослідження* полягає в тому, щоб окреслити специфіку мистецтва фотографії та ознайомитися з традиційними та новими тенденціями створення фотографічного зображення.

Головний інструмент фотографа – це не фотоапарат, а світло, а фотографія – це процес здобуття та збереження статичного зображення на чутливому до світла матеріалі (фотоплівці чи матриці) за допомогою фотокамери. В 1729 р. Йоганн Генріх Шульце (1687 – 1744), фізик, професор Галльського університету в Німеччині, довів, що світло робить срібну сіль темною, а кращих результатів домоглися відомі французи Жозеф Нісефор Ньєпс (1765–1833), засновник дагеротипії (спосіб безпосереднього отримання при фотографуванні позитивного зображення) Луї-Жак Манде Дагер (1787 – 1851) і засновник калотипії (спосіб отримання негативного

зображення на папері, просоченому світлочутливим розчином. Негативне зображення використовувалось згодом для виготовлення позитивних паперових відбитків) – англієць Вільям Фокс Генрі Тальбот (1800 - 1877), яких прийнято вважати винахідниками фотографії. У 1851 р. англієць З.Арчер покрити скло колодієм і позитиви почали друкувати на альбумінному папері, а ще за два десятиліття Річард Меддокс запропонував зйомку на сухих бром желатинових платівках. У 1873 р. Р.Фогель виготовив ортохроматичні платівки, а пізніше були сконструйовані об'єктиви-анастигмати. У 1889 р. Д.Істмен (засновник фірми "Кодак") налагодив виробництво целулоїдних плівок. У 1904 р. з'явилися перші платівки для кольорової фотографії, випущені фірмою "Люм'єр". Альтернативи цієї технології з'явилися тільки в 1930-х роках: Agfacolor в 1932 році, Kodachrome в 1935, Polaroid в 1963 р. [1]. Пізніше метод був удосконалений за допомогою оптичних приладів, що розміщувались на місці щілини або отвору. Метод послужив основою для створення камери, що оберігає одержуване зображення від засвічення. Незабаром після винаходу кількома винахідниками методу фіксації зображення, камера-обскура стала конструктивним прообразом фотографічного апарата.

Цифрова фотографія – технологія фотографії, що зародилася в 1981 р., коли компанія Sony випустила на ринок камеру Sony Mavica з ПЗЗ-Матрицею, записуючої знімки на диск. Розміри матриць більшості цифрових фотоапаратів за розміром менше стандартного кадру 35-мм плівки. У зв'язку з цим виникає поняття еквівалентної фокусної відстані і кроп-фактора [1].

Фотографія не з самого початку сприймалася мистецтвом, як живопис та ін., тому багато фотографів в минулому столітті намагалися втілити в фотографії художні якості. У роботах таких майстрів фотографії, як Інез ван Ламсверде, Патриція Піччиніно, Ненсі Берсон, Ентоні Азіз і Семмі Качор, цифровий образ постає як мінливий, нестабільний. Інші, навпаки, вітають дематеріалізацію фотообразів, нові можливості для творчості художника (Дж. Уолл, А. Гурські та ін.) Або підстави для перевизначення того, що завжди вважалося мистецтвом (К. Селтер, С. Сілтон і ін.) [2].

В XXI столітті фотографія переживає багато вдосконалень. Одним із сучасних новацій є HDR (high dynamic range). Це нововведення визначається як «широкий динамічний діапазон» і пов'язане з особливостями зніmkів та фотодруку. Ґрунтується цей феномен на тому, що людське око здатне бачити значно більший діапазон яскравості, ніж здатний зафіксувати фотоапарат чи вивести будь-який сучасний друкуючий пристрій або монітор. Технології HDR мають безліч практичних застосувань, такі як отримання зображень натуральних сцен, а також досягнення різноманітних художніх ефектів. Людське око однаково добре може розрізняти дрібні деталі темної будівлі на тлі яскравого неба і, наприклад, літак, що пролітає високо над нею (будівлею). Але всі ми знаємо, що буває, якщо сфотографувати будівлю на фоні неба: вона виявиться занадто темною з вельми погано помітними деталями. Якщо об'єднати кращі характеристики двох фотографій в одному зображенні, в якому і будівля, і хмари виглядали би відмінно, то отримуємо світлину урівноважену по яскравості. Саме це і пропонує технологія HDR.

Фотографії, зроблені за допомогою HDR, по суті, представляють собою кілька об'єднаних знімків, знятих з різною експозицією. Також різновидом сучасної фотографії є віртуальні панорами. Кут зору у такої панорами 360 градусів по горизонталі і 180 градусів по вертикалі. Можна уявити, що людина стоїть всередині сфери, де на її оболонці формується видиме зображення. Технології віртуальних панорам та тривимірних об'єктів знаходять своє застосування у рекламному та Web-дизайні. Наступними кроками розвитку використання фотографії є тривимірне сканування. Об'єкт фотографується з різних сторін, під різними кутами і за допомогою обробки у спеціальному програмному забезпеченні отримується його тривимірний цифровий модель [3].

Висновок. Розвиток техніки фотографування – це ціла епоха у житті людства. Щоб створити якісні фотографії, було затрачено досить велику кількість часу (майже три століття). Працювали багато вчених та практиків, проведено масу експериментів, і це все заради того, щоб ми зараз, у XXI столітті, могли насолоджуватись якісним кольоровим зображенням. Основними та новими засобами та технологіями в фотографії є: прийоми, як навмисне завалювання горизонту і т.д.; фотографіка (псевдо-соляризація, виворотка, ізогелія, гіперконтрастність); об'єктиви (напр. «риб'яче око»); ефекти цифрової фотографії; HDR; панорамна фотографія; 3D фотографія або VR object.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чібісов К.В. Нариси з історії фотографії /Вступ. ст. В. І. Шеберстова, 2003. – 255 с.
2. Розов Г. Д. Мистецтво фотографії, 2006. - С.38-39.
3. Гроздева Рена. Обнародование фотографии, 2000. - С.80-83.

РОЗВИТОК УЯВЛЕНЬ ПРО БІОНІКУ

Чередниченко В.І., Матвєєва Т.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: tatiana_matveeva@ukr.net

В наш час надзвичайно актуальною є сфера інформаційних технологій, яка активно розвивається в усьому світі. Тому не дивно, що й деякі винаходи в цій галузі пов'язані з **біонікою**. Мова йде про штучні нейрони, нейромережі і генетичні алгоритми. Останні імітують процес еволюції, просуваючи ідеї біоніки далі, ніж імітація наявних біологічних систем. Своє відображення ця наука знайшла й в архітектурі. Наприклад, всесвітньо відома Ейфелева Вежа чи Сіднейська опера.

Отже, **Біоніка** – це наука про використання біологічних методів та структур для знаходження інженерних рішень та технологічних методів. Тобто ця наука не лише займається створенням штучних кінцівок, а й розробкою методів/механізмів на основі живих організмів, вона має також назву **біоміметика** або **біомімікрія** [1].

Основний принцип біоніки. Живі організми, включаючи флору і фауну, пристосувалися до вузькоспеціалізованих екологічних ніш і під еволюційним тиском розробили дуже ефективні методи використання їх ресурсів. З цим твердженням важко не погодитись, наприклад жоден сервомеханізм не може зрівнятись по швидкості з м'язами живих організмів. Тому вчені дійшли висновку про те, що дуже багато винайдено природою, а нам лише залишається відтворити ці досягнення, або інтегрувати в наші.

Ідея застосування знань про живу природу для вирішення інженерних завдань належить Леонардо да Вінчі, який намагався побудувати літальний апарат із крилами, як у птахів, орнітоптер. Поява кібернетики, що розглядає загальні принципи управління і зв'язку в живих організмах і машинах, стала стимулом для широкого вивчення будови та функцій живих систем із метою з'ясування їх спільності з технічними системами, а також використання отриманих відомостей про живі організми для створення нових приладів, механізмів, матеріалів тощо. Важливим моментом в історії біоніки був розвиток механіки, основу якої заклав англійський фізик Ісаак Ньютон (1642 – 1727) в роботі «Математичні начала натуральної філософії». Його механіка була доповнена законом Гука (1635 – 1703), який став основою техніки, фундаментом раціонального проектування машин і механізмів. У 1960 р. в Дайтоні (США) відбувся перший симпозіум з біоніки, який офіційно закріпив народження нової науки. У 1979 р. іспанські архітектори Гав'єр Піоз, Роза Сервер, Єлой Селайя розробили проект «*Bionic Tower*» – вертикальне місто-вежа, висотою 1228 метрів із використанням біотехнологій, які мали вирішити проблему зростання населення світу екологічним способом.

Яскравим прикладом широкого застосування цієї науки є корпуси кораблів, форма яких була запозичена з дельфіна, сонар, радар та ультразвукова діагностика (ехолокація кажанів).[2]

Не зважаючи на величезні досягнення біоніки, існує низка проблем, які перешкоджають активному розвитку цієї науки. Наприклад, ми не можемо реалізувати всю її потужність навіть із сьогочасними технологіями. Деякі біологічні процеси є занадто складними для копіювання, або інтегрування в механізми. Інша проблема полягає в тому, що не всі біологічні методи/технології можуть принести користь, оскільки багато з них мають більший ККД ніж їхні механічні аналоги, цей показник досягається в досить специфічних умовах, що нівелюють необхідність їх відтворення.

Отже, *біоніка* – це не лише наука про імпланти та протези, це наука про поєднання двох світів – органічного й механічного. Саме завдяки ній в майбутньому ми зможемо вільно поєднувати наші технології з природними та робити неймовірні досягнення в науках. Слід відзначити, що зараз ми робимо дуже великі успіхи у копіюванні живих організмів, їх поведінкових процесів (наприклад деякі з роботів Boston Dynamics) та певних пристосувань. Крім цього, біоніка має величезне значення в архітектурі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Біоніка – Вікіпедія – [Електронне джерело] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
2. *Липов А. Н.* У истоков современной бионики. Био-морфологическое формообразование в искусственной среде // Полигнозис. № 3. 2010. Ч. 3. С 80-91.

РОЗДІЛ 3

ФІЗИКА ТА СУЧАСНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ СВІТ

НОВА МЕТОДИКА ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ КЛАСИФІКУВАННЯ СУПУТНИКОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ ПОБУДОВИ ВІРТУАЛЬНИХ СПЕКТРАЛЬНИХ КАНАЛІВ

THE INTEGRATION OF MODERN TECHNOLOGY & FLEXIBLE DISPLAYS

Klymenko P.A., Zhlobinskaya E.Y., Matvieieva T.V.

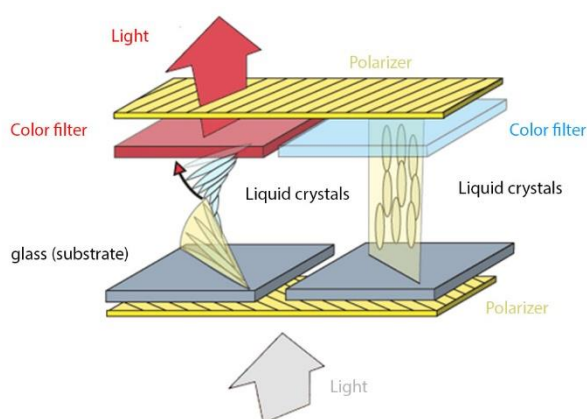
National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kiev Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine

e-mail: tatiana_matveeva@ukr.net

The effect of unusual liquids in the late 19th century began using for mass production of liquid crystals due to technology which was invented in the 1970s [1].

The simplest segment displays were introduced and became widely used, and they were the basis for watches and devices with liquid crystal displays (TBN as LCD, TBN- to be named).



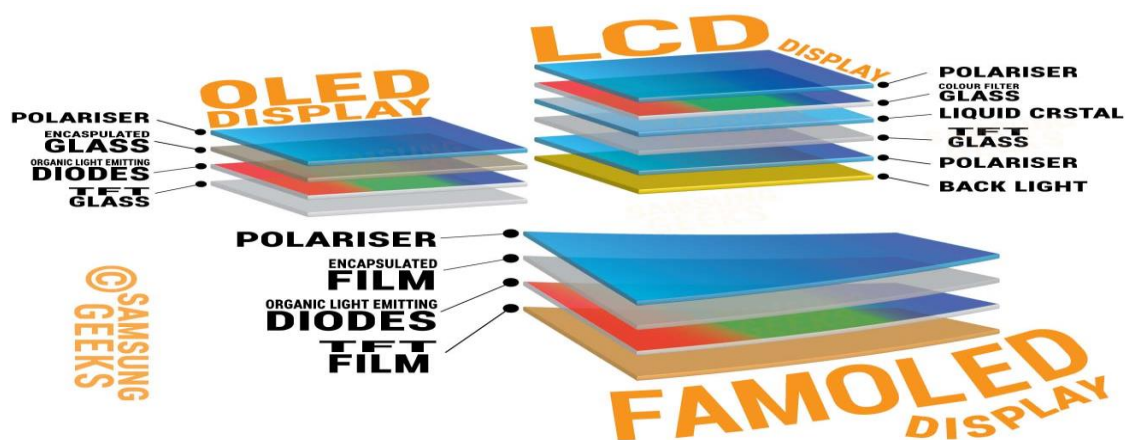
Pic. 1. Construction of a display with TFT technology

The researches of creating the perfect flexible display are still ongoing, the ideal one cannot be achieved yet. This category includes several types of displays that are differ in their degree of flexibility - in particular, in the beginning it is slight deformation, afterwards it can be curled into a compact roll. In addition, some experts classify flexible and display panels that are initially curved but cannot be

changed in shape during the operation [2].

In the data of research of the development flexible display technologies, it is necessary to identify the main reason what the next stage has to be and the reason of progress in the chosen direction: the dream of flexible display for a long time was pushed into the background, as it was impossible to abandon the glass substrate in the production of LCD displays. According to this unresolved issue

science, which is always in progress, found a solution to the problem in the invention of the display which is operated on E-ink (TBN as Electronic Ink).



Pic. 2. Structure of matrixes

In 1970 this technology did not spread widely because at that time the technology of E-Ink displays production was on the top of using and LCD remained as only laboratory samples [2]. Since the E-ink displays used plastic substrate as glass was rejected, this solved the problem of fragility and allowed at the first time to make the displays more durable, and over time make the display, which had sufficient resolution. The obvious advantage was that it could be flexible, although the radius of curvature was still large.

Up to 2013, none of the concepts came out in the mass using until Samsung Electronic released a truly flexible, color and high-resolution display. It was the one which started the story of bending smartphones (pic. 2).

At the same time, there were a lot of problems, in particular, technical ones. First of all, it does not matter that nowadays we are having the prototypes with the thickness of the sheet of paper and with its properties to be rolled into a tube - these are only prototypes, concepts. The most important task was to establish mass production, so that all matrixes not to be teared, beaten, cracked, with the protection from falling of a 1-meter height, anyway they had to be the same quality. For example, in 2019 the production of flexible smartphones began, but it was not possible to make it in mass production, at least at a decent price: Samsung Fold has a terrible price of 2 thousand dollars, Apple, for which people even sold kidneys, was condemned by analysts for the iPhone 11 of \$1 thousand [3].

According to the latest issues the consumer is not ready to get a worse quality of product apart from its flexibility. The lack of the latest technology is the risk of first batch defects in the beginning of the production. Therefore, this risk should not be written off. Obviously, the urgent problem is to create the

mechanism which will fix the screen. The one that can withstand more than 200000 times folding and unfolding, which corresponds to about 4-5 years of using, but as for a modern smartphone is quite a long time (the average period of use is 2 years) and how quickly the screen in the places of folds will be covered with scratches? Yes, the lifespan of smartphones has been reduced, but not so much that to choose between the old formfactor or the latest one flexible with troubles. One of the pioneers who integrated flexible matrix technology into modern gadgets was Samsung with their Galaxy FOLD.

But the first customers were faced with a problem - the flickering of the screen or the darkening of its individual areas, abnormal curves on the screen in the area of the folding joint. After people removed the protective film, they began to have problems (as it turned out later it was not a shipping film, and it was the real protective film, which was responsible for the integrity of the screen). Also, the band of failures has not bypassed other significant companies in the international arena, such as Motorola and others.

The news that Galaxy Z Flip and Motorola Razer's flexible displays are breaking down has started to spread all over the internet. At first, users did not notice that there was nothing particularly in the displays until the temperature dropped below -1 degrees Celsius outside; after a short walk outside at minus temperatures, the display literally caught on air and simply burst. Blogger Raymond Wong decided to take a rather sad photo, which show the breakage [4].

If we believe what we are told about, it does not matter how many times you can bend the display, the important thing is that you can not get it out in the cold (at minus temperatures).

All things considered, let us draw the following conclusions:

1. During the research the problems of the integrated technology of flexible matrices have been considered.

2. There were considered the advantages of flexible displays integrated into smartphones: the most significant advantage is that a smartphone can be in your pocket, but when necessary, it can be turned into a tablet with a light movement of your hand. It is impossible not to consider the increased thickness, as it certainly adds the solidity of the device.

REFERENCES

1. The evolution of flexible displays // web site in the format of a collective blog with elements of a news site, designed to publish news, analytical articles, thoughts related to information technology, business and the Internet URL: <https://habr.com/ru/company/mailru/blog/419811/>

2. The evolution of flexible displays // non-profit on-line publication devoted to the issues of nanoindustry URL: <http://www.nanonewsnet.ru/news/2018/evolyutsiya-gibkikh-displeev>
3. Flexible screens in smartphones: revolution or evolution? // informational and analytical Internet TV channel URL: https://tsargrad.tv/articles/gibkie-jekrany-v-smartfonah-revoljucija-ili-jevoljucija_141805
4. Motorola Razr is faced with the problem of flaking display // news about new technologies and inventions URL: <https://fainaidea.com/izobretenija/gadzhety/motorola-razr-stalkivaetsya-s-problemoj-otslaivayushhegosya-displeya-186334.html>

ANALYSIS OF THE USE OF ACOUSTIC LEVITATION IN MODERN MEDICINE

Pivnenko P.P., Lelyk O.V., Matvieieva T.V.

National Technical University of Ukraine

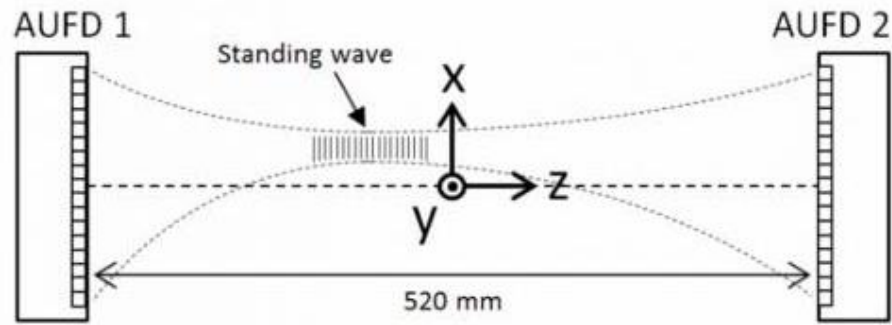
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

e-mail: tatiana_matveeva@ukr.net

Recently, acoustic levitation technologies have become widely used in various sectors, new mechanisms are being created and developed. One of the key inventions is the invention of holographic acoustic tweezers. Holographic optical tweezers became the prototype of a new holographic technology.

Acoustic levitation is the process of maintaining a stable position of a weighty object in a standing acoustic wave. Acoustic levitation implies the passage of sound waves under the body, flow around it and the creation of a lifting force that is equal to or greater than the force of attraction. The essence of the principle on which acoustic levitators operate is to create interference of coherent sound waves, due to which local areas of pressure increase arise. As a result, the body's ability to stay in a particular area of space, as well as move, is manifested.

The standard acoustic levitator consists of two main parts: a transducer, which is a vibrating surface that makes a sound, and a reflector (pic. 1). Typically, the transducer and reflector have concave surfaces for focusing the sound. The sound wave leaves the transducer and is reflected from the reflector. The three main properties of this traveling reflective wave help him to suspend objects in the air [1-4].



Two ultrasonic phased arrays make a focal point.

Pic. 1. The main components of acoustic levitator.

The effect of acoustic levitation is based on the base of standing sound waves (static vibrations arising from reflections from obstacles). Standing waves are completely static, they differ in minima and maxima strictly defined in space. Standing waves create constant pressure, which is directed upward. With the necessary amplitude of oscillations, pressure can eliminate the effect of gravity on an object placed in a standing wave.

Development and technology of holographic acoustic tweezers. Sound has the ability to lift and carry objects of various materials and sizes through air, water and fabrics. Innovative technology was developed by scientists to provide the necessary medical care procedures working at the University of Bristol. The main example for creating a more advanced technologically acoustic tweezers is optical tweezers.

Bruce W. Drinkwater, professor at the Department of Mechanical Engineering at Bristol University, said: «In reality, acoustic holographic tweezers technology suggests that this system will ultimately be used to acoustically stitch together internal injuries or target drug delivery to various organs of the human body. Optical tweezers are a fantastic technology, however, they are always dangerously close to the death of moving cells. Turning to the sound, we apply the same forces, but with much less associated energy. Currently there are many applications that require cellular manipulation, and loudspeakers are ideally suited to this end.»

A technology such as holographic optical tweezers uses light focusing to independently manipulate multiple objects without contact.

Using acoustic tweezers. Acoustic tweezers use the forces of sound radiation to manipulate matter without contact. They provide unique characteristics compared to more established optical tweezers, such as higher gripping forces per unit of input power and the ability to manipulate objects from a micrometer to a centimeter scale. They also capture a wide range of material samples in a variety of environments.

The tweezers created by the staff of the Massachusetts Institute of Technology, the universities of Pennsylvania and Carnegie Melon have the ability to manipulate individual cells and make up artificial tissue from them. According to the president of Carnegie University, Melon Subra Suresh, the device created with his participation will be used in regenerative medicine, neurobiology, tissue engineering and cancer metastasis research [1-4].

Summing up the above, we draw the following conclusions:

1. Acoustic levitation is a practical method for the manufacture of amorphous pharmaceutical materials. This method complements instrumental grinding, which is a powerful tool for understanding the kinetics and thermodynamics of glass formation in various pharmaceutical and organic materials.

2. Acoustic levitation should be used in surgery for the treatment of cancer and viral infection.

3. Using an array of sound emitters, we design the generated sound field for individual manipulation of several particles. This allows applications to be used in a contactless assembly, both on a micrometer scale and in centimeters, and also to create displays in which pixels are levitating particles.

REFERENCES

1. *Santesson S, Cedergren-Zeppezauer ES, Johansson T, Laurell T, Nilsson J, Nilsson S* (2003) Screening of nucleation conditions using levitated droplets for protein crystallization. *Anal Chem* 75: 1733-1740.
2. *Chung SK, Trinh EH* (1998) Bottom of form containerless protein crystal growth in rotating levitated drops. *Bottom Form* 194:384-397.
3. *Pushkar L., Tuckermann R., Frosch T., Popp J., Lee W., MacNaughton D., Wood B.R.* (2007) Raman spectroscopy of erythrocytes and trophozoites of plasmodium falciparum. *Lab Chip* 9: 1125-1131.
4. *Weber JKR, Rey CA, Neufeind J, Benmore CJ* (2009) Acoustic levitator for structure measurements on low temperature liquid droplets. *Rev Sci Instrum* 80:083904.

СТВОРЕННЯ ВЛАСНОГО ШРИФТУ ЗА ДОПОМОГОЮ NURBS

Воловник А. В., Кушлик-Дивульська О. І.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: annvolovnik@gmail.com

NURBS – математична форма, що застосовується в комп'ютерній графіці для генерування та подання кривих та поверхонь. NURBS сьогодні активно використовують у комп'ютерній графіці 3D-моделювання – розробки математичного представлення будь-якої тривимірної поверхні об'єкта, точніше, для сплайнового моделювання. Сплайнове моделювання буває:

- NURBS — поверхні NURBS визначаються кривими, на які впливають «важкі» контрольні точки. Крива слідує за точками (але не обов'язково дотикається до них). Збільшення ваги точки притягне криву ближче до неї. NURBS є насправді гладкими поверхнями, а не їхніми імітаціями за допомогою маленьких плоских поверхонь, тому цей метод часто застосовують для моделювання органічних форм. Часто NURBS використовують для позначення наступних методів сплайнового моделювання:

- Криві Безье — примітивний тип NURBS;
- *Vi-spline* — це спеціальний тип сплайнів, які можуть бути швидко обчислені, як сума базових функцій;
- Rational;
- Non-uniform (нерівномірні) — дозволяє можливість нерівномірної параметризації вздовж поверхні.

Для виконання даної роботи було застосовано NURBS.

Крива NURBS визначається чотирма характеристиками: ступенем, контрольними точками, вузлами та правилом оцінювання.

Ступінь – це додатне ціле число, зазвичай становить 1, 2, 3 або 5, хоча може бути будь-яким додатним цілим числом. Лінії та полілінії NURBS є ступень 1, для кола NURBS – це ступінь 2, а більшість кривих вільної форми – ступінь 3 або 5.

Контрольні точки – це найменший ступінь + 1. Один із найпростіших способів зміни форми кривої NURBS – переміщення її контрольних точок. Контрольні точки мають пов'язане число, яке називається вагою. Коли контрольні точки кривої мають однакову вагу (зазвичай вона дорівнює 1), криву називають нераціональною, інакше криву називають раціональною. На практиці більшість кривих NURBS нераціональні.

Вузли – це список номерів (ступінь+ $N-1$), де N – кількість контрольних точок. Іноді цей список чисел називають вузловим вектором. Якщо список вузлів починається з вузла повної кратності, за ним слідує прості вузли, закінчуються вузлом повної кратності, значення однаково розташовані, то вузли називають рівномірними. Наприклад, якщо крива NURBS ступеня 3 із 7 контрольними точками має вузли 0,0,0,1,2,3,4,4,4, то вона має рівномірні вузли. Вузли 0,0,0,1,2,5,6,6,6 неоднакові. Вузли, які не є рівномірними, називають неоднорідними. N та U в NURBS означають неоднорідність і вказують на те, що вузли на кривій NURBS можуть бути неоднорідними.

Повторювані значення вузла посередині списку вузлів роблять криву NURBS менш гладкою. Повний вузол кратності в середині списку вузлів означає, що на кривій NURBS є місце, яке можна зігнути у різкий перегин. Оскільки кількість вузлів дорівнює $(N+ступінь-1)$, де N – кількість контрольних точок, додавання вузлів також додає контрольні точки, а видалення вузлів видаляє контрольні точки.

Правило оцінювання NURBS – це формула, що включає ступінь, контрольні точки та вузли. B і S в NURBS розшифровуються як "базовий сплайн". Число, з якого починається правило оцінювання, називається параметром.

Побудова кожної літери алфавіту базується на певній кількості точок (рис. 1).

Control Points : x, y, z, w			
Point1 :	-50.555	-17.914	0.001
Point2 :	-59.574	7.591	0
Point3 :	-44.622	37.178	-0.155
Point4 :	-44.251	-25.667	0
Point5 :	-45.418	-28.897	3.16
Point6 :	-50.351	-22.861	2.217
Point7 :	-32.187	38.815	3.625
Point8 :	-26.234	5.459	1.307
Point9 :	-27.932	-40.354	0.575
Point10 :	-33.29	-12.592	4.829
Point11 :	-12.976	36.64	-3.13
Point12 :	-10.232	5.617	-1.009
Point13 :	-13.727	-32.987	0.507
Point14 :	0.958	-23.815	0.066
Point15 :	6.143	-18.793	0.184

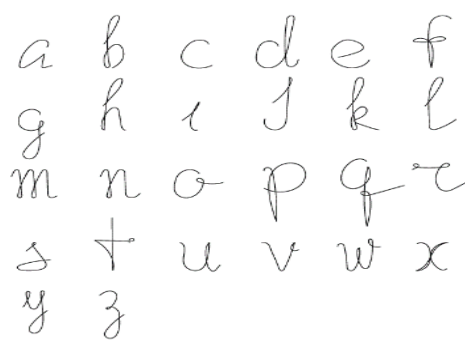
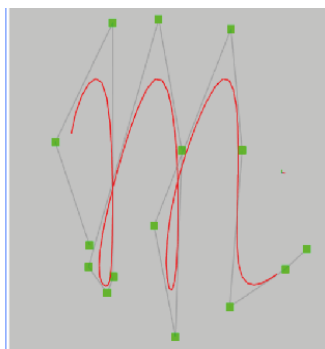


Рис. 2. Створення однієї літери

Рис. 1. Рукописний шрифт, що базується на NURBS

Кожна точка має свої координати. У залежності від складності написання літери ця кількість варіюється від 6 до 15. У ході роботи було створено рукописний шрифт (рис. 2).

Проведене дослідження показало, що метод створення шрифту за допомогою NURBS є зручним та ефективним при моделюванні літер, які нагадують рукописне письмо. Головною перевагою такого методу створення шрифту є можливість зміни координат, із яких складаються літери.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пономарев В. Сделай сам себе шрифт или новые тенденции шрифтового дизайна. / В. Пономарев. – Журнал «Мир ПК», № 9, 1996.
2. Кисин Б. М. Графическое оформление книги. / Б. М. Кисин. – Л.: Гизлегпром, 1946, 408 с.
3. Барышников Г. М. Шрифты. Разработка и использование. / Г. М. Барышников, А. Ю. Бизяев, В. В. Ефимов и др. – М., Издательство ЭКОМ, 1997.

ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРІОДУ СТВОРЕННЯ НАПISУ

Дубченко Л. С., Кушлик-Дивульська О. І.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: lyubadoobchenko@gmail.com

Вирішення завдання встановлення конкретного часового проміжку виготовлення документа або так званого «абсолютного віку» документів – одне з найскладніших завдань технічної експертизи документів. Визначення часу створення напису рукописного листа чи відбитку, офісного штампу чи друкарської машини може мати велике значення у різних ситуаціях. Таке дослідження допомагає визначити не тільки епоху створення напису, а й подекуди рік, місяць, день, чи навіть час. Через це дослідження широко використовується криміналістами та істориками [1].

Нині відомо багато методів захисту друкованої продукції. В роботі [2] розроблено метод захисту інформації на основі теорії Ateb-функцій, який полягає у знаходженні одиничних захисних елементів, які будуються Ateb-функціями з деякими параметрами. Ateb-функції отримуються розкладами в ряди Тейлора. Поряд із проблемою захисту виникає задача ідентифікації інформації, для якої використовують ортогональне тригонометричне перетворення Фур'є Ateb-функцій.

Вік документа визначається сукупністю індивідуальних властивостей: змісту, реквізитів, матеріалів. В основі визначення давності виконання документа лежить розгляд його як системи ознак, що дозволяють виділити певний період часу.

Методика встановлення часу складання документа за його реквізитами побудована на аналізі відображення ознак багаторазово використовуваних пристроїв (друкарських форм) для виконання однотипних реквізитів документів. Обов'язковою умовою застосування методики є можливість отримання зразків документів із достовірно підтвердженими термінами їх виконання (наприклад, архівних одиниць документів). Відомо, що друкуючі поверхні об'єктів (печаток, друкарських машин, принтерів, копіїрів) мають індивідуальні властивості, які відображаються у вигляді сукупності

ідентифікаційних ознак. Сукупність цих ознак незмінна, але деякі з них із часом можуть видозмінюватися, що за певних умов може привести до утворення нової сукупності ознак. Для друкарської машини це є збільшення розтискування, деформація друкарських елементів, тьмяніння фарби та ін.

Для визначення факту виконання машинописного тексту вивчають технологічні дані, що свідчать про час виготовлення шрифту друкарської машини відповідної марки; ознаки зносу шрифту друкарської стрічки і дефекти друкуючого механізму друкарської машини, відображені в тексті, їх зміна протягом відносно тривалого періоду.

Експериментальні дослідження показали, що найточніші методи встановлення віку отриманого зображення є:

- метод якісного хімічного аналізу: перевіряють швидкість знебарвлення штрихів чорнила;
- метод ІЧ-Фур'є спектроскопії: перевіряють старіння чорнил ряду кулькових ручок, співпадіння голографічних захисних елементів на грошах, документах; тьмяніння друкарської фарби та ін.
- метод газової хроматографії (по мірі старіння паст кулькових ручок у штрихах вміст летких компонентів паст поступово зменшується протягом певного проміжку часу, що залежить від складу пасти та умов зберігання досліджуваного документа).

Одним із найскладніших, можливо, і найточніших способів є метод ІЧ-Фур'є спектроскопії [3]. Фур'є-спектроскопія – метод оптичної спектроскопії, який передбачає одержання інтерферограми розглянутого випромінювання та обчислення спектра випромінювання за допомогою Фур'є-перетворення інтерферограми.

Інформацію, яка надається у часовому домені, можна порівняти з інформацією у частотному домені, використавши Фур'є-перетворення. Для цього слід направити конкретний спектр світла на досліджуваний об'єкт, проаналізувати відбите та поглинуте світло. В складі відбитка можливі наявні забруднюючі елементи: двоокис азоту, двоокис сірки, двоокис вуглецю, метан, оцтова кислота, метанол, формальдегід, етилен, аміак, ацетилен, етанол, фенол, пропілен, мурашина кислота тощо. Якщо зробити такий самий аналіз із еталонним зразком та порівняти отримані дані, то можна отримати більше інформації про відбиток: місце та період (час) його виготовлення.

Такий метод дослідження із подальшим вдосконаленням і надалі буде широко використовуватись в науці, оскільки він дозволяє досить точно аналізувати друкарські відбитки та рукописні штрихи.

ЛІТЕРАТУРА

1. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://studme.com.ua/116404016787/pravo/harakteristika_tipichnyh_obektov_sudebno-tehnicheskoy_ekspertizy_dokumentov_osobe_nnosti.htm

2. Грицик В. В. Ідентифікація інформації на основі функціональних перетворень періодичних Атеb-функцій. / В.В. Грицик, І.М. Дронюк, М.А. Назаркевич. – Доповіді Національної академії наук України, 2011, №8, с. 33-37.
3. Посудін Ю. І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. Підручник. / Ю. І. Посудін. – Київ: Світ, 2003. – 288 с.

КВАНТОВІ СУПЕРПОЗИЦІЇ ТА «КІТ ШРЕДІНГЕРА»

Дячок Д.Р., Колеснікова Е.П.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: eleonkole@ukr.net*

Науковці давно сперечаються, чи всі події в світі мають причини, або ж можливі прості випадковості. У 20-ті роки ХХ століття ця суперечка розгорілася в теоретичній фізиці з новою силою між А. Ейнштейном і Н. Бором. Нільс Бор та його послідовники відстоювали в квантовій механіці (КМ) можливість випадковості, враховуючи унікальність законів мікросвіту, де квантовий об'єкт автоматично стає частиною макросвіту при вимірюванні й поводить за правилами звичайної класичної фізики: «вимірюючи, руйнуємо квантову систему» («колапс хвильової функції»). За сучасними КМ уявленнями неможливо передбачити конкретний результат поведінки частинки при певних умовах. Можна лише говорити про ймовірності тих чи інших процесів. Замість точних класичних величин у квантовій фізиці можлива тільки оцінка математичних очікувань цих величин. А. Ейнштейн бачив у цьому свідчення неповноти квантової механіки, наполягаючи на продовженні пошуків реалістичного опису природних процесів. Проте загально визнаного рішення проблеми класичного детермінізму та індетермінізму немає і досі. Тобто це питання, інтерпретуючи його як випадковості та обумовленості, досить цікаве: чи суперечливі ці категорії, чи у них є точки дотику?

Із становленням квантової механіки з'явився детермінізм Шредінгера, який фактично говорить, що спираючись на закони фізики і точно знаючи початковий стан будь-якої замкнутої системи, можливо точно передбачити ймовірність того чи іншого стану цієї системи в будь-який момент часу [1]. Але тут є над чим поміркувати, маючи на увазі суперпозиції розв'язків рівняння Шредінгера. Оскільки це рівняння лінійне, то сума кількох різних розв'язків теж є розв'язком – квантовою суперпозицією, що одночасно

описують різні квантові стани об'єкта. У квантовому світі наші звичайні поняття про реальність замінюються хвильовою функцією, яка визначає ймовірність виявлення системи в різних станах. Якщо система може бути тільки в одному з двох станів, то до початку самих вимірювань вона знаходиться в стані, що не є жодним із них, або і тим, і іншим – в суперпозиції. Популярний приклад цього – «кіт Шредінгера», який вважається одночасно живим і мертвим, поки не відкрита коробка, в якій є слабке радіоактивне джерело. «Кота», складну квантову систему, поміщають в коробку, де є також молоток, який розіб'є скляну пляшку з ціанідом, як тільки виявить радіацію. Спостерігач може знаходитись зовні. Ситуація є квантово-механічною – розпадеться радіоактивний атом чи ні, а сама проблема – класичною: живий кіт чи мертвий? І тільки коли спостерігач загляне в камеру, настане "реальність для нас": кіт або мертвий, або живий. І ці наші спостереження зовсім можуть не збігатися з "реальністю для кота", який теж може вважатися спостерігачем.

MIT Technology Review робить наголос саме на цьому моменті: експеримент встановив, що у кожного спостерігача своя реальність. КМ дозволяє різним спостерігачам перебувати в різних, суперечливих реальностях. Це показав ще в 1961 р. уявний експеримент, запропонований Вігнером [2], який надав можливість фізикам, вивчаючи природу вимірювання, міркувати про те, чи можуть існувати об'єктивні факти. І це дуже важливо, тому що вчені проводять експерименти саме для того, щоб встановити об'єктивність.

Розглядають три найбільш загальних підходи до інтерпретації об'єктивної реальності й того, як хвильова функція нам її описує: 1) об'єктивної реальності насправді не існує; 2) вона існує, а хвильова функція описує цю реальність в межах наших обмежених знань про неї; 3) вона існує, і хвильова функція чітко відповідає об'єктивній реальності.

З'явилось кілька інтерпретацій того, що ми спостерігаємо. Наприклад Девід Бом увів поняття прихованих параметрів – те, що стоїть за поведінкою квантів і хвильовою функцією. Потім ці ідеї розвивав Джон Стюарт Белл, чий нерівності вдалося перевірити експериментально і показати, що на близьких відстанях ніяких прихованих параметрів немає. Х'ю Еверетт придумав багатовимірну інтерпретацію: при кожній події світ ділиться на частини, пов'язані одна з одною. Інтерпретація досить популярна у фізиків. Виникає важливе питання: на якому етапі результат експерименту перестане перебувати в компетенції КМ і стане звичайним класичним «так» або «ні»? І чи можливі суперпозиції макроскопічно помітних станів (на кшталт мертвого/живого кота) в принципі, або ж вони принципово неможливі? Невизначеність, обмежена мікросвітом, перетворюється в макроскопічну

невизначеність, яка може бути усунена прямим спостереженням. Експеримент підкреслює конфлікт квантової механіки з нашими повсякденними уявленнями про реальність: «кіт» вимагає, щоб система насправді перебувала в одному з двох можливих станів, і тільки акт вимірювання відкриває нам, яким весь цей час був його стан.

Розуміння природи квантової механіки та квантової інформації передбачає багато корисного (квантову криптографію, квантові комп'ютери та інші розробки), але розуміння цієї самої суті квантової механіки залишається предметом, що продовжує цікавити вчених.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Шредингер Э.* Пространственно-временная структура Вселенной. — М.: Наука, 1986. — 224 с.
2. *Храмов Ю.А.* Вигнер Юджин Поль // Физики: Биографический справочник / Под ред. А. И. Ахиезера. — Изд. 2-е, испр. и дополн. — М.: Наука, 1983. — С. 62. — 400 с.

УТИЛІЗАЦІЯ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Згурський Д.О., Матвєєва Т.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: tatiana_matveeva@ukr.net*

У сучасному світі відбувається відкриття різноманітних явищ та законів Всесвіту, які усе більше пояснюють структуру та поведінку світу. З кожним новим приладом ми наздоганяємо те майбутнє, яке іще вчора здавалося казкою. Великий крок людство зробило, відкривши електрику та можливості її застосування в усіх сферах життя. Згодом стало можливим створити *електромобілі*, яких вироблено та продано вже декілька мільйонів, а подальший розвиток всієї електромобільної галузі вбачається дуже перспективний.

Електромобіль – це автомобіль, який приводиться в рух не двигуном внутрішнього згорання, а одним або декількома електродвигунами, що живляться від акумуляторів або паливних елементів. Вважається, що порівняно із автомобілями з двигунами внутрішнього згорання (ДВЗ) електромобілі мають достатню кількість переваг, головна з яких – повна відсутність вихлопів, що забруднюють навколишнє середовище. Вони мають просту конструкцію, а тому обслуговування їх дешевше. Електроенергія

більш доступна, ніж паливо, може вироблятися як від електромережі, так і від сонячної батареї, генеруватися під час руху електромобіля [1].

Нещодавно увагу вчених і дослідників привернули такі частини електромобіля, а саме акумуляторні батареї. Вивчивши процес їх створення, матеріали та масштаби вироблення, дослідники дійшли висновків щодо виникнення нової екокатастрофи.

Лише за 2017 р. було створено і введено у роботу електромобілів 250 000 тон літій-іонних батарей, з кожним роком ця кількість росте. Через кілька років ми вже будемо мати сотні тисяч акумуляторних батарей, які будуть викинуті на сміттєзвалища і, за докладом Nature, будуть виділяти значно більшу кількість CO₂ порівняно з ДВЗ [3].

Існують чотири типи акумуляторних батарей в електромобілях [2]:

- алюміній-іонні, які наразі випробовуються та удосконалюються у Китаї;
- літій-сірчані, які мають велику ємність, але малу кількість перезаряджень;
- метал-повітряні, які мають велику кількість недоліків;
- літій-іонні, вони мають високу напругу, термін експлуатації до 10 років, невеликий саморозряд й інші переваги.

Літій-іонні батареї мають високу вартість і виготовляються на основі природних ресурсів. Наприклад, використовується кобальт. Мінерал добувається переважно в Конго, його запаси обмежені. При експлуатації таких батарей необхідно суворо дотримуватись режиму заряду та розряду, які встановлені виробником з метою безпечної експлуатації.

З відпрацьованими батареями, як і з будь-якими старими речами, можна поступити наступним чином: викинути, відновити, дати «друге життя», переробити. Щодо акумуляторних батарей, то перший шлях є загрозою, другий не вигідний, тому розглянемо інші два.

Вторинне використання літій-іонних батарей не є новим. Зазвичай виробники електромобілів збирають вживані акумулятори у своїх покупців. За їх допомогою можна створити систему автономного електроживлення для приватного житла, що вважається найбільш вигідним. Батареї використовують для накопичення електроенергії встановлених на дахах сонячних батарей. Компанія Toyota пропонує оснащувати такими акумуляторами сонячні електростанції, але такий спосіб підійде лише для невеликої кількості. А отже потрібна не тільки утилізація, а повна переробка.

Перероблення означає отримати з відходів сировину та матеріали для забезпечення їх повторного використання. Цей спосіб більш орієнтований на економії і збереженні ресурсів Землі. Можна використати декілька відомих методів переробки акумуляторів. Так, метод пірометалургійне відновлення

має важливу перевагу, оскільки його продуктом є металевий сплав, шлак та газ. Гідрометалургійний метод передбачає використання водних розчинів для вилуговування потрібних металів із катодного матеріалу.

Методом прямої утилізації називають виділення катодного або анодного матеріалу із електрода і повторне використання у таких же батареях [3].

Концепцією переробки використаних літій-іонних акумуляторів вже займаються інженери з Volkswagen. В Німеччині побудовано діюче підприємство, на якому успішно застосовується нова концепція. Розроблений вченими і інженерами спосіб утилізації батарей без піролізу і теплової обробки досить простий. Він вимагає зовсім небагато енерговитрат, практично не виділяє в атмосферу CO₂, не продукує токсичні сполуки фтору. А головне – відновлює більшу частину матеріалів для їх повторного використання. Старі батареї будуть подрібнюватись, отриманий матеріал буде висушуватися і просіватися. Далі йде процес одержання «чорного порошку», який містить цінну сировину – кобальт, нікель, марганець і літій. Потім ці матеріали розділяють. Планується перероблення близько 1200 тон щорічно [4]. Розбирання систем батарей відбувається вручну. Наступним етапом є автоматизація утилізаційного процесу, для чого необхідна стандартизацію акумуляторів. В цьому разі однакові батареї дозволять зробити процес утилізації швидким та мінімізувати участь людини.

Отже, утилізація і переробка акумуляторів електромобілів у кінці терміну експлуатації є дуже важливою задачею. Малоімовірно, що оптимальні технології будуть знайдені для всіх типів існуючих та майбутніх типів акумуляторних батарей електричних транспортних засобів. Необхідністю переробляти буде, насамперед, бажання уникнути сміттєзвалища та зберегти вичерпні ресурси. Електромобілі можуть виявитись цінною вторинною сировиною для критичних матеріалів. Ретельне використання ресурсів, задіяних для виробництва електромобільних акумуляторів та їх переробка є однією із ключових стратегій майбутнього автомобільної промисловості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тойлыбаев А.Е., Сейімхан С. Электромобиль - транспорт будущего // *Universum: Технические науки: электрон. научн. журн.* 2018. № 5(50). <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/5902>
2. Акумуляторные батареи для электромобилей – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://autogeek.com.ua/akkumuliatornie-batarei-dlia-electromobilia/>

3. Harper, G., Sommerville, R., Kendrick, E. et al. Recycling lithium-ion batteries from electric vehicles. Nature 575, 75–86 (2019). [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1682-5>
4. Федорчук В.С. – Завод по глубокой переработке литий-ионных аккумуляторов – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://renen.ru/volkswagen-is-building-a-pilot-plant-for-li-ion-battery-recycling/>

МЕТАМАТЕРІАЛИ: МАЙБУТНЄ ОПТИКИ

Іванова І.М., Батрак М.С., Храпаль Д.С.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: im_ivan@ukr.net*

Перші спроби вивчення штучних матеріалів почалися у кінці ХІХ століття вченим Джагандісо Чандра Бозе, який вивчав речовини з хіральними властивостями (здатність об'єктів мати своє дзеркальне відбиття, що відрізняється від оригіналу). У 1914 р. К.Ф. Ліндман працював над штучним хіральним середовищем. А у 1940 р. В. Кук розробив матеріали, що мали схожі з метаматеріалами властивості. Вперше теоретично матеріали з негативним показником заломлення були описані радянським вченим В. Васелаго у 1967 р. Відтоді штучні матеріали почали досліджуватися багатьма вченими у всьому світу.[1]

Метаматеріали – штучно створенні матеріали, що мають незвичайні порівняно з природніми матеріалами властивості. Загалом вони являють собою одно-, дво- або тривимірні масиви елементів. Їх розташування та різновид дають метаматеріалам незвичайні властивості, а розмір – діапазон їх впливу. Розміри структур, які складають елементи повинні бути менші за довжину хвиль явищ на які вони впливають, тому вони також геометрично масштабовані. Наприклад для мікрохвиль структури мають розміри порядку міліметрів, а для впливу на світло у видимому спектрі – нанометрів. Реалізація цих властивостей полягає в здатності метаматеріалів створювати незалежні спеціальні електричні та магнітні реакції на випромінювання, що падає.[2,3]

Електромагнітні метаматеріали є основним напрямком вивчення метаматеріалів, вони впливають на електромагнітні хвилі, що стикаються або взаємодіють з їх структурами. Наприклад матеріали з від'ємними магнітною та діелектричною проникністю створюють зворотні хвилі, у яких хвильовий вектор і вектор Пойнтинга направлені в протилежні сторони. Вони

дозволяють створювати поглиначі, які можуть поглинати значну кількість електромагнітного випромінення; суперлінзи (або ідеальні лінзи), що можуть подолати дифракційну межу роздільної здатності звичайної оптики; потенційно можуть бути використані для створення маскувального пристрою, що покриває предмет, та є гібридом провідника та діелектрика і діє як прискорювач для квантів світла, що потрапляють в його середину. Коли світло потрапляє на оболонку із метаматеріалу, то не заломлюється за її межі, а проходить всередині оболонки, огинаючи предмет навколо. Світло покидає оболонку у тому ж самому напрямку, наче ніякого предмета і не було, і таким чином прихований предмет залишається “невидимим”.[2, 4]

Нині незвичайні властивості метаматеріалів були показані у всіх технологічно важливих діапазонах електромагнітного випромінення: від радіо й до близького до оптичного. Технологія метаматеріалів передбачає перспективи у майбутньому й дозволяє вирішувати проблеми сьогодення. Важливий здобуток у розвиток метаматеріалів внесли українські вчені. Зокрема, С. Просвірнін у складі міжнародної команди працював над метаматеріальним аналогом ЕІТ (електромагнітно-індукована прозорість), де практично пласка решітка з візерунком, масштаб якого менший за довжину хвилі демонструє довгі оптичні затримки електромагнітних імпульсів без значних спотворень та загасань [6], та над новим типом пласких метаматеріалів (метаплівка), яка складається з асиметрично поділених кілець, демонструє надзвичайно сильні високодобротні резонанси і забезпечує вузькі прохідні та зупиняючі смуги, що передаються та відбиваються [3, 5].

ЛІТЕРАТУРА

1. *Ziolkowski, Richard W.* Metamaterials: Physics and Engineering Explorations John Wiley & Sons & IEEE Press, 2006.
2. *Kshetrimayum, R. S.* (2004). "A Brief Intro to Metamaterials". IEEE Potentials
3. Perfect Metamaterial Absorber. N. I. Landy, S. Sajuyigbe, J. J. Mock, D. R. Smith, and W. J. Padilla Phys. Rev. Lett. 100, 207402 – Published 21 May 2008
4. *Плескачевський Ю.М, Шилько С.В.* (2007) “Створення полімерних композитів й використання виробів з них на основі рухомості міжфазних границь”
5. *Fedotov, V. A., Rose, M., Prosvirnin, S. L., Papasimakis, N., & Zheludev, N. I.* (2007). Sharp Trapped-Mode Resonances in Planar Metamaterials with a Broken Structural Symmetry. Physical Review Letters, 99(14). doi:10.1103/physrevlett.99.147401

6. Papasimakis, N., Fedotov, V. A., Zheludev, N. I., & Prosvirnin, S. L. (2008). Metamaterial Analog of Electromagnetically Induced Transparency. Physical Review Letters, 101(25). doi:10.1103/physrevlett.101.253903

МІЖЗОРЯНІ ДВИГУНИ: ПЕРСПЕКТИВИ І РЕАЛЬНІСТЬ

Ісмагілова Б. В., Матвійчук О. В., Подласов С. О.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: alexmatv2005@gmail.com

Кожна теорія проходить чотири стадії, перш ніж бути прийнятою:

- 1) це марна нісенітниця;*
- 2) це цікаво, але неправильно;*
- 3) це вірно, але абсолютно не важливо;*
- 4) та я завжди так казав.*

Джон Холдейн (1963)

Для освоєння нашої галактики та міжгалактичних перельотів необхідна велика швидкість. Таку швидкість можуть забезпечити тільки міжзоряні двигуни. Мета нашої роботи полягає у порівнянні проектів типів міжзоряних двигунів та перспектив їх використання.

Всього декілька століть тому наші сучасні технічні прилади, які ми використовуємо щодня, вважалися чимось дивовижним. Так, у науково-фантастичному серіалі Star Trek герой Джеймс Кірк розмовляв по пристрою, який дуже нагадує сучасний мобільний телефон. Артур Кларк у своїй книзі «Світ без дротів» за десятиліття до появи супутників «увів» їх у наш світ [7], [8].

А вже сьогодні твори Артура Чарльза Кларка «Сонячний вітер» (1963), присвячений космічній регаті яхт, оснащених сонячним вітрилом і приводяться в рух виключно сонячним вітром, Б. Вербера «Зоряна метелик», у якому описано фантастичний космічний корабель у формі метелика з використанням фотонного вітрила стали реальністю. Першим застосуванням космічного вітрила в якості двигуна став японський апарат IKAROS, який запустило 21 травня 2010 р. Японське космічне агентство [9]. А 2 січня 2020 р. сонячний вітрильник SAILSAIL-1, розроблений Шеньянським інститутом автоматки при Академії наук Китаю, успішно провів випробування багатьох ключових технологій на орбіті [3].

На сьогодні вважається, що міжгалактичні перельоти стануть можливими при використанні сонячного вітрила, або термоядерного двигуна, або ж двигуна на антиматерії, чи двигуна викривлення простору-часу (варп-двигуна). Розглянемо сутність даних технологій.

Сонячне вітрило – це пристрій, що використовує тиск сонячного світла чи лазера на дзеркальну поверхню для приведення в рух космічного апарату [2]. Ідея польотів у космосі з використанням сонячного вітрила виникла в

1920-ті роки і належить Фрідріху Цандеру.

Термоядерний ракетний двигун (ТЯРД) – перспективний ракетний двигун для космічних польотів, в якому для створення тяги передбачається використовувати витікання продуктів керованої термоядерної реакції. Однією з перших публікацій по темі розробки ТЯРД стала видана в 1958 р. стаття Дж. Росса [4].

В науково-фантастичній літературі двигун на антиматерії, що використовує видобуту з навколишнього середовища антиматерію згадується в романі канадського письменника Пітера Вотса «Сліпобачення» [6].

Найбільшої популярності ідея про переліт за допомогою викривлення простору-часу набула в 1965 р. з виходом пілотного епізоду «Клітка» науково-фантастичного телесеріалу «Зоряний шлях», який був створений Джином Родденберрі. Корабель, на якому герої здійснюють подорожі «Ентерпрайз» не рухався в просторі, а рухав сам простір [1], [5].

Отже, підбиваючи підсумки, слід зазначити, що на даний час сонячне вітрило і ТЯРД уже активно розробляються. Хоч, на жаль, двигун на антиматерії та варп-двигун поки що ґрунтуються лише на теоретичних міркуваннях, проте вони також залишаються хорошою перспективою у майбутньому та зможуть надати нам переваги у вивченні не тільки Сонячної системи, а й нашої та сусідніх галактик. Останні дослідження та стрімкий розвиток технологій показує, що людство маленькими кроками просувається до майбутнього, в якому польоти з однієї планетної системи до іншої нарешті стануть реальністю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Варп-двигатель [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Варп-двигатель#Технология>
2. Сонячне вітрило. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Сонячне_вітрило
3. Солнечный парус SIASAIL-I проходит испытания на орбите // Новости авиации и космонавтики. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://avianews.info/solnechnyj-parus-siasail-i-prohodit-ispytaniya-na-orbite/>
4. Термоядерный ракетный двигатель. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Термоядерный_ракетный_двигун
5. Технологии научной фантастики: варп (Звёздный путь) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://habr.com/ru/post/217661/>
6. Сліпобачення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Сліпобачення>
7. Фантастика, яка стала реальністю (15 фактів) // Всвіті. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vsviti.com.ua/collections/10106>
8. Яковлева Елена Король научной фантастики. Сбывшиеся предсказания Артура Кларка // Аргументы и Факты. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://aif.ru/culture/person/korol_nauchnoy_fantastiki_sbyvshiesya_predskazaniya_fantasta_artura_klarka
9. IKAROS. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/IKAROS>

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ДІАБЕТУ 2-ГО ТИПУ

Король А. С., Руденко Н. М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: akorolq@gmail.com

Стрімкий розвиток технологій та зростання популяції призводить до нових методів так технік діагностування хвороб. Наука про дані вивчає шаблони та закономірності, які є в наявності у кожного індивіда з певною хворобою.

Дана робота орієнтована на вивчення даних щодо діабету 2-типу, який займає 90% випадків діабету. Якщо людина має генетичну схильність до діабету, то надмірна вага слугує тригером та призводить до захворювання. Характерним показником є високий рівень глюкози в крові за умови відторгнення інсуліну та його нестачі в організмі. Рівень захворювання зростає паралельно зі збільшення ваги у дорослої частини населення. Підвищений рівень цукру в крові протягом довго часу призводить до захворювань серця, інсульту, діабетичної ретинопатії, яка вражає органи зору, ниркової недостатності, що веде до необхідності діалізу, а недостатній кровообіг в кінцівках може призвести до їх ампутації [1].

Мета роботи проаналізувати різні методи машинного навчання для передбачення діабету 2-го типу.

У даній роботі було проаналізовано методи машинного навчання та виконана їх порівняльна характеристика за даними індіанського народу Піма, що населяє південь штату Аризона (США). База даних знаходиться у вільному доступі на UCI Machine Learning Repository та є у переліку літератури [2]. Класифікація здійснювалася за 8-ми показникам, а саме: число вагітності як “Pregnancies”, рівень концентрації глюкози у плазмі крові як “Glucose”, значення діастолічного артеріального тиску як “BloodPressure”, значення товщини шкіри в області трицепсу як “SkinThickness”, значення 2-ох годинного сироваткового інсулін як “Insulin”, індекс маси тіла як “BMI”, значення функції спадковості як “DiabetesPedigreeFunction” та вік як “Age”. База даних включає 768 жінок. Значення “Outcome” показує чи пацієнтка була діагностована з діабетом 1, та без – 0. Задача зводиться до контрольованої бінарної класифікації.

Робота включає етап підготовки даних для обробки (зменшення розмірності даних, усунення артефактів у даних, вибір найбільш вагомих показників та маніпуляції з даними), етап безпосередньої побудови моделі для класифікації, візуалізація отриманих результатів.

У дані роботі було реалізовано такі методи: логістична регресія, метод k -найближчих сусідів, наївний баєсів класифікатор, метод опорних векторів, метод випадкового лісу, метод регресора дерева рішень [3-4].

Табл.1 - Аналіз методів машинного навчання

Назва методу	Точність (accuracy)
Логістична регресія	75.56%
Метод k -найближчих сусідів	74.10%
Наївний баєсів класифікатор	73.95%
Метод опорних векторів	75.72%
Метод випадкового лісу	72.30%
Метод регресора дерева рішень	74.75%

Отримавши значення точності, спробували поліпшити результати. Оокремо працюючи з методом опорних векторів [5] та функціями підбору параметрівм, було досягнуто точності 77.51%. Подальші дослідження включають застосування інших технік обробки даних, застосування алгоритмів, що не були протестовані у цій роботі. Процес тренування моделі машинного навчання вимагає постійної роботи з даними.

Результати роботи дозволяють на ранніх етапах сфокусуватися на стилі життя, а саме належній дієті та фізичним вправам, зниженню серцево судинних факторів ризику та стабілізування рівню глюкози в крові.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Leonid Poretsky*; Principles of diabetes mellitus (вид. 2nd). Springer, New York: 2009, ISBN 978-0-387-09840-1, p. 3.
2. [Електронний ресурс] – Режим доступу:Database: <http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Pima+Indians+Diabetes>
3. [Електронний ресурс] – Режим доступу:Code source: <https://github.com/qkorol/Pima-Indians-Diabetes-Project-DS-ML->
4. *Лавренюк М.С., Новіков О.М.* Огляд Методів Машинного Навчання Для Класифікації Великих Обсягів Супутникових Даних, System Research & Information Technologies, 2018, ISSN 1681–6048, p. 52-72
5. *Ingo Steinwart, Andreas Christmann.* Support Vector Machines, Springer-Verlag, New York: 2008, p. 602.

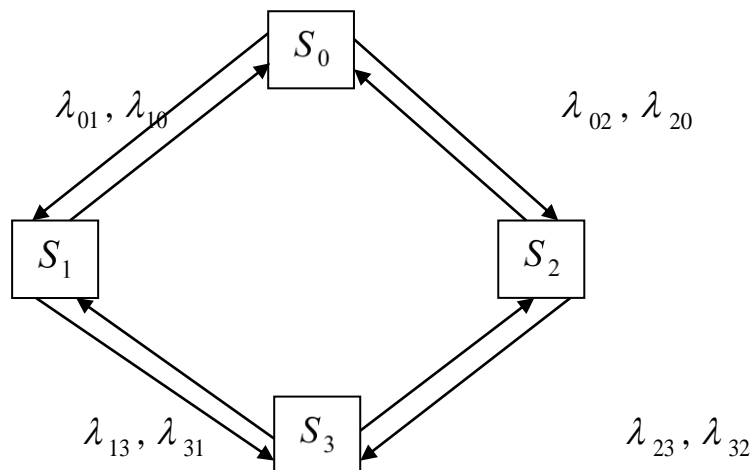
НАДІЙНІСТЬ РОБОТИ ДЕЯКОГО ТЕХНІЧНОГО ПРИСТРОЮ

Костіна Г.С., Поліщук Н. В.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: nvpolinv@gmail.com

Технічні пристрої з можливостями переходу із одного стану в інший широко використовуються в прикладних задачах. Для них досліджуються питання ефективності та надійності роботи.

Маємо технічний пристрій, який може перебувати в чотирьох станах S_0, S_1, S_2, S_3 . В системі протікає найпростіший (тобто стаціонарний ординарний і без післядії) потік, який переводить її із стану S_i в стан $S_j, i, j = 0, 1, 2, 3$, з інтенсивністю λ_{ij} . Граф системи має вигляд:



Можливості переходу із стану в стан позначені на графі стрілками.

Позначимо $p_i(t)$ – ймовірність знаходження пристрою в стані $S_i, i = 0, 1, 2, 3$, в момент часу t .

У кожний момент часу t для функцій $p_i(t)$ виконуються співвідношення

$$p_0(t) + p_1(t) + p_2(t) + p_3(t) = 1.$$

В теорії випадкових процесів доведено [1]: якщо кількість станів системи скінчена і з кожного з них можна за скінчене число кроків перейти в будь-який інший стан, то існують фінальні ймовірності станів, тобто

$$\lim_{t \rightarrow \infty} p_i(t) = p_i, \quad i = 0, 1, 2, 3.$$

Вони задовольняють системі лінійних алгебраїчних рівнянь:

$$\begin{cases} -(\lambda_{01} + \lambda_{02})p_0 + \lambda_{10}p_1 + \lambda_{20}p_2 = 0, \\ \lambda_{01}p_0 - (\lambda_{10} + \lambda_{13})p_1 + \lambda_{31}p_3 = 0, \\ \lambda_{02}p_0 - (\lambda_{20} + \lambda_{23})p_2 + \lambda_{32}p_3 = 0, \\ \lambda_{13}p_1 + \lambda_{23}p_2 - (\lambda_{31} + \lambda_{32})p_3 = 0, \end{cases} \quad (1)$$

За умови

$$p_0 + p_1 + p_2 + p_3 = 1. \quad (2)$$

Запропонований технічний пристрій може бути використаний для аналізу ефективності роботи промислових комплексів, які містять декілька вузлів обслуговування. В роботах [2,3] розглядається система масового обслуговування для дослідження роботи поліграфічного комплексу з двох друкувальних машин.

Застосуємо цю методику для дослідження ефективності роботи деякого комплексу з двох вузлів обслуговування і двох ремонтних бригад. Вузли обслуговування можуть відмовити в будь-який момент часу. Після чого починається ремонт вузла, який триває випадковий час. Розглянемо можливість збільшення доходу від роботи цього комплексу при зменшенні тривалості ремонту машин.

Нехай стан системи S_0 – обидва вузли працюють, S_1 – перший вузол в ремонті, другий працює, S_2 – перший працює, другий в ремонті, S_3 – обидва вузла в ремонті. Задаємо інтенсивності переходів наступними співвідношеннями

$$\lambda_{01} = \lambda_{10} = \lambda_{32} = 2, \lambda_{02} = \lambda_{20} = \lambda_{31} = 1, \lambda_{13} = \lambda_{23} = 3.$$

Знайдемо фінальні ймовірності, розв'язуючи систему (1) при умові (2).

Маємо точні розв'язки:

$$p_0 = 0,1875; p_1 = 0,15625; p_2 = 0,25; p_3 = 0,40625.$$

Надійність системи при паралельному з'єднанні обчислюється за формулою

$$N = 1 - (1 - p_1)(1 - p_2).$$

Для системи, що розглядається, маємо $N = 0,3672$.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Вентцель Е.С.* Исследование операций / Е.С. Вентцель / Москва. Сов.радио – 1998. – 552 с.

2. *Поліщук Н.В.* Дослідження надійності деякої системи масового обслуговування. У *Матеріалах П'ятої Міжнародної науково-практичної конференції «Математика в сучасному технічному університеті»*, НТУУ «КПІ», Київ, 29–30 грудня 2016 р. – с. 89–90. Київ: НТУУ «КПІ».
3. *Поліщук Н.В.* Застосування систем масового обслуговування в дисципліні «Дослідження операцій». У *Матеріалах XVII міжнародної наукової конференції ім. академіка М.Кравчука, т. 3. Теорія ймовірностей та математична статистика. Історія та методика математики*, НТУУ «КПІ», Київ, 19-20 травня 2016 р. – с.310-311. Київ: НТУУ «КПІ».

АВТОМОБІЛЬ НА СТИСНеноМУ ПОВІТРІ

Кравцова К. Г., Федорів О. М., Климук О. С.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: katyakravcova1@gmail.com

Сьогодні у зв'язку з такими викликами як глобальне потепління, руйнування озонового шару, проблеми дихання у людей постають актуальні питання зменшення кількості вуглекислого газу та інших шкідливих викидів у повітря, спричинених втручанням людини у природний баланс. Однією з таких причин є використання транспортних засобів із двигуном внутрішнього згоряння, що працюють на нафті чи газі.

Популярним вирішенням цієї проблеми нині є використання електромашин. Однак в історії науки і техніки відоме інше рішення, а саме: використання стисненого повітря для транспортних засобів замість звичного палива. [4]

У 2009 р. харків'янин Олег Збарський власноруч переробив свій старий автомобіль, замінивши двигун внутрішнього згоряння на пневмодвигун.

Коротко про принцип дії: транспорт приводиться в рух пневмодвигунами (Рис. 1), що використовують як «пальне» потенціальну енергію стисненого повітря, накопиченого в балонах. [1]

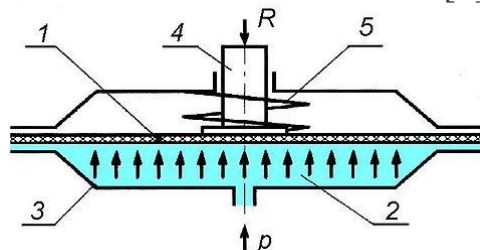


Рис. 1

Мембранний пневмоциліндр: 1-Диск мембрани; 2-Робоча камера;
3-Корпус; 4-Шток; 5-Пружина

Особливість використання стисненого повітря як джерела енергії двигуна полягає в тому, що при стисканні повітря може нагріватися, а при розширенні охолоджуватися. Якщо між стисканням і використанням повітря як джерела енергії повітря встигає охолонути, додаткова енергія на нагрівання, витрачена при стисканні повітря, буде втрачена. [2],[3]

Балони для зберігання стисненого повітря заправляють на спеціальних заправних станціях, що мають необхідне обладнання. Відносні витрати на заправку зазвичай складають близько € 0,75 на 100 км. [5]

Серед переваг не лише відсутність шкідливих викидів у повітря, а й економія природних ресурсів, можливість багаторазово перезавантажити балони, повторно використовувати повітря, а також підвищення рівня безпеки для користувачів пневмодвигунів, як для автомобілістів, так і для тих, хто взаємодіє з механізмом у вибухонебезпечних умовах, де використання електроінструменту неможливе.

Автомобілі на стисненому повітрі не є новизною, такі компанії як Tata, Peugeot всерйоз зацікавились цією технологією для масового випуску, а французька компанія MDI представила на Женевському автосалоні 2009 р. невеликий тримісний пневмоавтомобіль MDI AIRpod (Рис. 2). Такий транспорт не вимагає водійських прав та пересувається по велодоріжках.[5]



Рис.2

Маса пневмоавтомобіля сягає 220 кг. MDI AIRpod має 5,45-сильний повітряний двигун, може розігнатись до 75 км/год та проїхати 100 км в базовому варіанті, або 250 км у більш серйозній конфігурації. Час заправки – приблизно півтори хвилини, а витрати на пересування – 0,5 цента на 100 км. [5]

Чому ж тоді ідея, що має стільки переваг і світове поширення, досі не використовується в повсякденному житті, не випускаються автомобілі з пневмодвигунами? Насправді пневмодвигуни широко розповсюджені у виробництві морських ракет. А щодо випуску автомобілів існує думка, що даний винахід не вигідний лідерам із нафтовидобування та передовим автомобільним концернам. Це ще один приклад, коли бізнес заважає розвиватися науці і техніці не тільки в Україні, а і за кордоном.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Плачкова С.Г.* Пізнання й досвід – шлях до сучасної енергетики
2. *Нагорний В.С., Денісов А.А.* Устройства автоматики гидро- и пневмосистем: Учеб. пособие техн. вузов. – М.: Высшая шк., 1991. – 223 с
3. *Бабін А.І., Санніков С.П.* Автоматизація технологічних процесів
4. *Голіцин О.М.* Основи промислової екології : підручник / О.М.Голіцин. – М.: Академія, 2002. – 240 с.
5. <https://www.popmech.ru/vehicles/53904-energiya-vozdukha/>

ФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ В БІОЛОГІЧНИХ МЕМБРАНАХ ЛЮДИНИ

Кузь О.П., Слатвинська М.С., Михайловська Є.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: apavlovkuz2016@gmail.com

Актуальність теми: біологічна мембрана – це частина клітини, яка відіграє важливу роль в усіх її функціях. Мембрана має рідкокристалічну структуру, тому фізичні та хімічні закономірності рідких кристалів дають змогу зрозуміти механізми її функціонування. Транспорт речовин із середовища, і навпаки, генерація біопотенціалів, поширення нервового імпульсу забезпечується клітинною мембраною.

Вивчення фізичних процесів в біологічних мембран, які визначають можливості життєдіяльності клітин є актуальною задачею. Фізіологічні процеси характеризуються прониканням метаболітів крізь мембрану; забезпечується, зазвичай, спеціальними системами активного транспорту. Пасивна ж проникність клітинної мембрани зумовлюється її загальною структурою – властивостями окремих компонентів, що входять до її складу, а також системою взаємодій між ними.

У пропонованій роботі ми ставили мету ознайомитись зі структурою біологічних мембран, розібрати динаміку і фазові переходи ліпідів у мембранах, розглянути у яких фізичних станах вони можуть знаходитись, обґрунтувати вплив температури та хімічної структури ліпідів на фазове становище мембрани, а також на її проникливість, розібрати значущість транспорту речовин через біологічні мембрани.

Біологічні мембрани – це одні з найважливіших структурних компонентів клітин. Розрізняють *плазматичну (поверхневу) мембрану* і *внутрішню мембрану*. [1]. Усі біологічні мембрани мають загальні структурні фрагменти. Основа структури мембрани – ліпідний бішар товщиною близько 5 нм. Клітинна мембрана містить ліпіди трьох типів: фосфоліпіди,

холестерол та гліколіпіди. Усі вони є амфіпатичними молекулами, тобто мають гідрофільну та гідрофобну частини. Фосфоліпіди мають полярну ліофільну головку (яка добре взаємодіє з полярними розчинниками, зокрема, з водою), заряджену негативно, і два гідрофобні вуглеводневі хвости (що не взаємодіють із водою) [2]. Холестерол, або холестерин – це органічна сполука, дуже важливий компонент жирового обміну, необхідний для життєдіяльності людини [3]. Гліколіпіди представляють собою групу складних ліпідів, які містять вуглеводний компонент (залишки моно-, ди- або олігосахаридів), з'єднаний із ліпідною частиною молекули за допомогою ковалентних зв'язків [4]. Нині загальноприйнятою є теорія будови мембрани С.Сінгера і Г.Ніколсона (1972 р), яка отримала назву *рідинно-мозаїчної моделі* [1]. Суть цієї моделі полягає в тому, що подвійний шар молекул фосфоліпідів є основною безперервної частиною мембрани і знаходиться в рідкому стані. Відповідно до дифракційної картини бішар складається із численних кристалітів (добре пакованих ділянок) розмірами близько сотень ангстремів, орієнтація яких дещо відрізняється від орієнтації сусідніх кристалів. Поєднання високої впорядкованості з плинністю і лабільністю забезпечує виконання мембранами їх основних функцій [1]. За нормальних фізіологічних умов мембрани перебувають у рідкому стані, проте на відміну від рідин, вони мають упорядковану просторову структуру. Завдяки таким властивостям стан мембран називається рідкокристалічним. [2]

Розрізняють наступні фази:

1. **Ламелярна рідкокристалічна фаза L_{α}** . Для цієї фази характерне впорядковане розміщення шаруватих структур зазначної невпорядкованості ацильних ланцюгів молекул. Саме в цій фазі перебуває основна маса ліпідів у біомембранах. [7]

2. **Ламелярна гелева фаза L_{β}** . Зі зниженням температури мембрани переходять з рідкокристалічного стану в твердокристалічний (гель - стан). За такого переходу зберігається загальна структура мембрани, але порядок у системі ще більше зростає. Товщина мембрани у разі переходу в твердокристалічний стан збільшується, але за рахунок зменшення площі об'єм мембрани в цілому зменшується. Молекули упаковані щільніше (на молекулу припадає менша площа поверхні), ацильні ланцюги більш упорядковані і перебувають повністю в транс-конфігурації. Щільність і товщина бішару у фазі гелю більші, ніж у рідкокристалічній фазі (молекули максимально витягнуті). [7]

3. **Гексагональна фаза I (H_I)**. Ліпідні молекули формують циліндрові структури, поверхня яких утворена полярними головками, що контактують із водою. При цьому циліндри паковані з утворенням гексагональних ґраток. [7]

4. Гексагональна фаза II (HII). Ліпіди також утворюють циліндри, але полярні головки ліпідів обернені всередину циліндрів, де міститься вода. Пакування циліндрів також гексагональне. [7]

Одним із найбільш поширених методів вивчення фазових переходів у мембранах є метод мікрокалориметрії, який дозволяє визначити кількість теплоти Q , яка була поглинена під час плавлення речовини, що містить v молів ліпідів. Знаючи Q , можна розрахувати питому ентальпію плавлення: $\Delta H = Q/v$. Таким чином, плавлення речовини відбувається за такої температури $T_{пл}$, для якої енергія Гібса в твердому стані ($G_{ТВ} = H_{ТВ} - T_{пл}S_{ТВ}$) дорівнює енергії Гібса в рідкому стані ($G_{р} = H_{р} - T_{пл}S_{р}$). [7]

Розрізняють два основних типи транспорту речовин через мембрану:

I. Пасивний транспорт речовин. Основними видами є:

1. Вільна дифузія через фосфоліпідний бішар мембрани.
2. Полегшена дифузія за допомогою білків-переносників.
3. Полегшена дифузія іонів через канали мембрани.

II. Активний транспорт речовин. Основні види:

1. Первинно активний транспорт.
2. Вторинно активний транспорт.

III. Ендоцитоз і екзоцитоз. Перенесення речовин в клітину або з клітки за допомогою спеціальних везикул. Даний процес пов'язаний із оборотними змінами структури мембрани. [1,5]

Отже, біологічні мембрани – функціонально активні поверхневі структури клітин товщиною у декілька молекулярних слоїв, що обмежують цитоплазму і більшість внутріклітинних структур, а також утворюють єдину внутріклітинну систему каналців, складок і замкнутих порожнин. Мембрану, яка обмежує цитоплазму клітини ззовні, називають плазматичною або цитоплазматичною мембраною, оболонкою клітини або плазмолеммою.

Порушення структури і бар'єрної функції мембран призводить до багатьох патологій, ракового переродження тканин, тканинної гіпоксії, пошкоджень, що виникають при інтоксикаціях, під впливом іонізуючої радіації тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Біофізика мембран та пов'язаних з ними процесів життєдіяльності Навчально - методичний посібник для викладачів (для проведення занять студентів зі спеціальностей 7.12010001 «Лікувальна справа», 7.12010002 «Педіатрія»)
2. Біофізика і біомеханіка [Текст]: підручник. / В.С. Антонюк, М.О. Бондаренко, В.А. Ващенко, Г.В. Канашевич, Г.С. Тимчик, І.В. Яценко. – Київ: Політехніка, 2012. – 344 с.

3. Боечко Ф.Ф., Боечко Л.О. Основні біохімічні поняття, визначення і терміни. — К., 1993;
4. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kp.ru/guide/kholesterol-v-krovi.html>
5. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P (2002). "Transport into the Cell from the Plasma Membrane: Endocytosis". Molecular Biology of the Cell (4th ed.). Archived from the original on 2018-06-05.
6. Конспект лекцій з курсу дисципліни спеціалізації «Біофізика мембран» для студентів кафедри біофізики Навчально-наукового центру «Інститут біології» К.І. Богущька, Ю.І. Прилуцький, С.54 – 66.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКУ СТРУННИХ МУЗИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Кузьмінська Д.В, Пономаренко Л.П.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: daria_kuzminska@ukr.net

Поет висловлює свої думки віршами,
художник – картинами,
а музикант – музикою.

Те, що відчувається як звук, є коливальним рухом, який, виходячи із джерела звуку, поширюється в повітрі у вигляді хвиль та діє на барабанну перетинку нашого вуха. Правильні періодичні коливання відчуваються у вигляді звуку, а неправильні – шуму.

У фізиці для характеристики звуку існують такі важливі поняття, як гучність; висота та частота; тембр.

Гучність визначається за формулою

$$L = \lg \frac{I}{I_0},$$

де I – інтенсивність, I_0 – стала величина, $I_0 = 10^9$ Вт/см².

Одиниці вимірювання гучності – бели.

Частота – число коливань в одиницю часу [1]. Вуху людини сприймає звуки частотою від 20 до 20000 тисяч коливань у секунду. Кожен звук має свою висоту. Людське вухо розрізняє високі і низькі звуки, наприклад, перша струна гітари створює високі звуки, а шоста – низькі.

Тембр звуку залежить від суми гармонійних коливань. [2]. Музичним тоном називається звук, який створює джерело [3]. Чистим тоном є звук джерела, що здійснює гармонійні коливання однієї частоти. Виходячи з якого-небудь тону з числом коливань N і переходячи до вищих тонів,

зустрічається тон, що є найбільш близьким до початкового тону. Він називається октавою і число його коливань дорівнює $2N$. У музиці вживається ряд послідовних тонів. Назви цих тонів і числа їх коливань представлено у таблиці 1, причому N – число коливань першого тону. [2]

Одними із джерел звуку є струнні інструменти. Струна – тверде ниткоподібне тіло, поперечний розмір якого набагато менший, ніж його довжина. Коливальний стан струни можна розглядати як приклад утворення стоячої хвилі.

Таблиця 1 – Назви послідовних тонів

Назва	do	re	mi	fa	sol	la	si
Число коливань	N	$9N/8$	$5N/4$	$4N/3$	$3N/2$	$5N/3$	$15N/8$

Перший додатковий тон походить від коливання половини струни, число коливань додаткового тону $2N$, якщо першого – N . Подальші додаткові тони утворюються від відношення коливань першого і додаткового тонів. Кожне з цих коливань представляє окремий випадок стоячих хвиль [2].

На звучання струн впливає матеріал, з якого їх виготовляють. Чим вище додатковий тон, тим на більшу кількість окремих коливальних частин розбивається струна. Чим товще і менше гнучкість струни, тим складнішим є поділ на додаткові тони. Для відтворення високих додаткових тонів використовують струни з дуже тонкого дроту.

Наприклад, гітара – струнний музичний інструмент, який має 6 струн із різного або однакового матеріалу, може не мати ладів (безладова), або мати від 19 до 27 ладів. Здебільшого у класичних гітарах можуть використовуватись силіконові струни (3 перші струни). Порівняно з металевими вони більш легкі, та більш товсті (якщо порівнювати струни з однаковим звучанням). В акустичних гітарах використовуються металеві струни. Але у класичній гітарі із силіконовими струнами звучання буде тепле та м'яке, а в акустичній – яскраве та дзвінке. Причиною цього є менша пружність силіконових струн, від чого їх додаткові тони заглушуються швидше.

Струнні інструменти перед кожним використанням потрібно налаштовувати. Це пов'язано з тим, що натяг струни завжди змінюється, як від транспортування інструменту, так і під час гри на ньому.

Габаритні інструменти, наприклад, фортепіано, налаштовуються не так часто, здебільшого два рази на рік, тому що інструмент не транспортується кожен день і струни деформуються лише від використання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Савельев И.В. Курс общей физики, том I. Механика, колебания и волны, молекулярная физика /И.В. Савельев/ М. : Наука, 1970. – 511 с.

2. *Белявский А.Г.* Теория звука в приложении к музыке. Основы физической и музыкальной акустики /А.Г. Белявский/ М. : Государственное издательство, 1925. – 239 с.
3. *Ландсберг Г.С.* Элементарный учебник физики. Т.3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика /Г.С. Ландсберг/ М. : Наука, 1985. – 656 с.

«ВІД ЛІНЗИ ДО ЦИФРИ»

Ласкавий Д.О., Пономаренко Л.П.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: elquarry23@gmail.com

Ще у часи Середньовіччя ремісники вмiли створювати скляні лінзи і викривлені дзеркала для проектування зображень. Так, відомі роботи арабського філософа Альгазена із Басри, який описував камеру-обскуру. Тільки у 1822 р. француз Жозеф Ньепс Нісефор отримав перше фотографічне зображення в сучасному розумінні. Майже через 200 років з'явилась принципово нова форма одержання зображення – цифрова.

У пропонованій роботі висвітлюються деякі аспекти становлення та розвитку цифрової фотографії на основі розгляду інтернет-джерел.

На початку 80-х років ХХ століття компанія Sony розробила та реалізувала основні принципи цифрової фотографії, суть яких не змінилась і нині.



Рис. 1 Sony Mavica, 1981 р.

<https://helpiks.org/3-2236.html>

Принципова відмінність традиційної (плівкової) фотографії від цифрової полягає у способі реєстрації й зберігання зображень. Традиційна фотографія фіксує зображення в аналоговому виді. Світло, що проходить через об'єктив і потрапляє на плівку, викликає зміна оптичної густини солей срібла світлочутливої емульсії. Загалом технологічний процес складається із

багатьох кроків, одержання зображення і, в подальшому, його збереження є достатньо складним.

У процесі одержання цифрового зображення світло також проходить через фокусуєчий об'єктив, потрапляє на поверхню матриці із напівпровідниковим світлочутливим покриттям. Електронний механізм зчитує стан матриці, потім аналого-цифровий перетворювач переводить набір електричних сигналів у цифрові.

Головна перевага цифрової фотографії у тому, що зображення зберігаються у вигляді цифрового коду, а цифровий фотознімок є певним обсягом інформації. Цю сформовану інформацію можна використовувати разом із цифровими даними іншого типу, наприклад, з текстовими. Комп'ютер зчитує цифрові дані з носія інформації й будує на екрані монітора зображення, ідентичне тому, що було зафіксовано світлочутливим сенсором фотоапарата на момент зйомки. Ще суттєвими перевагами цифрової фотографії є широка можливість управління якістю зображень, скорочення витрати на необхідні матеріали, сканування та ін.

Серед негативних факторів слід зазначити високу добре обладнаних цифрових студій, оскільки технічні засоби можуть включати комп'ютер, відповідне освітлювальне обладнання, об'єктиви високої роздільною здатності та різне обладнання для зберігання інформації.

Нині немає таких областей людської діяльності, де б не застосовувалася, або не могла бути успішно застосована фотографія. Це природно, тому що з фотографією, в тому чи іншому її вигляді, постійно доводиться мати справу багатьом мільйонам людей самих різних професій.

Нарешті, фотографія представляє один із найбільш поширених видів образотворчого мистецтва і, як будь-яке мистецтво, спирається на застосування різних технічних засобів.

ЛІТЕРАТУРА

1. [Електронний ресурс] – Режим доступу:<http://www.nanonewsnet.ru/news/2018/formirovanie-izobrazhenii-bez-obektivov>
2. [Електронний ресурс] – Режим доступу:<https://helpiks.org/3-2236.html>
3. [Електронний ресурс] – Режим доступу:https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_photography
4. [Електронний ресурс] – Режим доступу:www.foto-konkurs.ru/site/?loc=photoenc&id=71
5. [Електронний ресурс] – Режим доступу:www.osp.ru/text/302/167716.html
6. [Електронний ресурс] – Режим доступу:https://jejeya.pictures/computational_photography
7. [Електронний ресурс] – Режим доступу:<https://otherreferats.allbest.ru/culture/d00021696.html>

МЕТОД ФОРМУВАННЯ ЗОБРАЖЕННЯ ЗЛАМУ СТАЛІ ЗА СЕРІЮ РІЗНОФОКУСНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЛОКАЛЬНОГО КОНТРАСТУ

Левчук Є. А., Дімарова О.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: vgenlevchuk2016@gmail.com*

При вивченні властивостей матеріалів важливими задачами мікроскопії є формування зображення високої якості та аналіз тривимірної форми об'єктів спостереження. Електронний мікроскоп забезпечує отримання детального та різкого зображення, але його використання є дорогим та часозатратним, тому часто застосовується більш доступний оптичний мікроскоп. Недоліком оптичного мікроскопу є мала глибина різкості, що унеможливорює отримання різкого зображення неплоского тривимірного об'єкта. Тому доцільним є застосування методів обробки зображень для формування двовимірного зображення високої різкості та реконструкції тривимірної поверхні об'єкту спостереження [1].

Одним з таких методів є використання серії різнофокусних зображень малої глибини різкості нерухомого об'єкта, отриманих за допомогою оптичного мікроскопу послідовною зміною фокусної віддалі [2]. Ідея методу полягає у встановленні критерію вибору чіткої частини (так званого оптичного зрізу) кожного зображення серії та формуванні вихідного зображення з оптичних зрізів послідовності зображень. Для побудови просторової моделі об'єкта висота оцінюється відповідно до фокусної відстані окремого зображення послідовності.

Нехай $\{I_n\}_{n=1}^N$ – серія зображень ($I_n(i, j)$ – інтенсивність пікселя з координатами (i, j) n -го зображення, $n = \overline{1, N}$ – номер зображення, N – кількість зображень у серії, I – вихідне чітке зображення). В якості експерименту отримано серію фрактографічних зображень зламу сталі 20ХМФЛ за допомогою оптичного мікроскопа “НЕОРНОТ-21” зі збільшенням 50x10. На рис. 1 наведено приклад трьох із шістнадцяти зображень серії із фокусуванням на ближню – а), середню – б) та дальню – в) фрагменти поверхні.

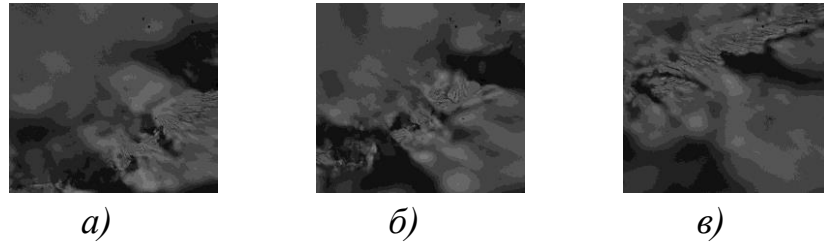


Рис.1 Зображення зламу сталі малої глибини різкості, отримані за допомогою оптичного мікроскопа з фокусуванням на ближню – а), середню – б) та дальню – в) фрагменти поверхні

Для кожного елемента зображення з координатами (i, j) встановлюємо номер зображення із серії, що найбільш точно відповідає віддалі до даної точки об'єкту. За критерій вибору номера зображення доцільно покласти досягання максимальних значень характеристик локальних околів, що описують чіткість – дисперсію модуля градієнта, контраст, тощо [1,3]. Нами застосовано лінійний опис контрасту зображення [4]:

$$C_n(i, j) = \frac{I_n(i, j) - \bar{I}_n(i, j)}{LMAX}, \quad (1)$$

де $C_n(i, j)$ – локальний контраст елемента n -го зображення серії, $\bar{I}_n(i, j)$ – середнє значення інтенсивності в околі, $LMAX$ – максимально можливе значення інтенсивності. Тоді критерій вибору матиме вигляд

$$R(i, j) = \arg \max_n (C_n(i, j)), \quad n = \overline{1, N}. \quad (2)$$

Таким чином формується карта рівнів: $R(i, j)$ – номер зображення із серії, що для кожного пікселя (i, j) вказує найбільш ймовірну відстань до відповідної точки об'єкту.

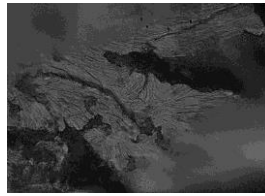
Вихідне зображення максимальної чіткості I формується присвоюючи пікселю інтенсивність того зображення з серії, в якому досягається максимум лінійного контрасту:

$$I(i, j) = I_{R(i, j)}(i, j). \quad (3)$$

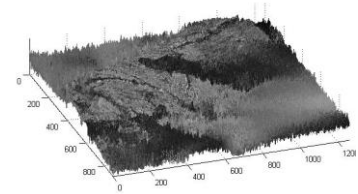
На рис. 2 наведено карту рівнів а) та зображення максимальної чіткості – б) сформовані для серії з 16 експериментальних зображень (рис. 1).



а)



б)



в)

Рис.2 Результати застосування запропонованого методу до серії малоконтрастних зображень зламу сталі 20ХМФЛ: зображення карти рівнів – а), зображення максимальної чіткості – б), побудоване тривимірне зображення поверхні зламу – в)

При побудові тривимірної поверхні об'єкта оцінювання висоти здійснюється виходячи зі значень номера зображення з максимальним контрастом та коефіцієнта висоти –

$$h(i, j) \sim R(i, j) * k_h, \quad (3)$$

де коефіцієнт висоти k_h задається кроком фокусної відстані, з яким отримана серія зображень та роздільною здатністю зображень.

Найкращі чебишевські наближення [5] застосовуються для оптимізації обчислень висоти в точці (i, j) , яка визначається як значення абсиси вершини параболи $P(x) = Ax^2 + Bx + C$, що наближає сім значень $Y = \{y\} = \{C_m(i, j), m = \overline{R(i, j) - 3 : R(i, j) + 3}\}$ – максимальне значення контрасту та значення контрасту в трьох найближчих зображеннях з серії справа та зліва:

$$\max_{x \in X} |y(x) - P(x)| = \min_{U \in V} \max_{x \in X} |y(x) - U(x)|, \quad (4)$$

де $V = \{U | U(x) = ax^2 + bx + c\}$, $X = \overline{R(i, j) - 3 : R(i, j) + 3}$.

Тоді висота визначатиметься як

$$h(i, j) = -\frac{B}{2A} \times k_h. \quad (5)$$

На рис. 2 в) наведено результати комп'ютерного моделювання тривимірної поверхні зламу побудованої за запропонованим методом із серії 16 зображень. Пост-обробка з використанням локальної медіани та локального усереднення приводить до візуального покращення представлення поверхні.

Описаний метод забезпечує побудову зображення високої чіткості за серією зображень малої глибини різкості використовуючи за критерій максимум лінійного локального контрасту. Побудова тривимірної моделі з використанням чебишевських наближень дає можливість краще відтворити поверхню зламу.

ЛІТЕРАТУРА

1. J. Niederoest, M. Niederoest, J. Scucka Shape from focus: fully automated 3d reconstruction and visualization of microscopic objects. – Proceedings of 6th International Conference on Optical 3-D Measurement Techniques, 2003. – p. 4-11.
2. J. Аверкин А.Н., Потапов А.С., Рожков А.С. Формирование и визуализация 3D-изображений микрообъектов по серии видеок кадров с изменяемой фокусировкой // Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО. – 2011. – № 6 (76). – С. 12-16.
3. Журавель І.М. Моделювання рельєфу поверхні матеріалу на підставі аналізу локальних контрастів // Відбір і обробка інформації, 2015 .– Вип. 42(118). – С. 80-83.
4. Воробель Р.А. Лінійний опис визначення контрастності елементів зображення // Доповіді НАН України. – 1998. – № 1. – С. 128-132.
5. Наилучшие приближения табличных функций: (Алгоритмы и программы) / Под общ. ред. канд. физ.-мат. наук Б. А. Попова ; Ин-т кибернетики АН УССР. Респ. фонд алгоритмов и программ. – Киев : 1973. – 212 с.

ЕФЕКТ ПАМ'ЯТІ ФОРМИ ЯК КРОК У МАЙБУТНЄ

Лісіченко М. О., Лісова Ю. О., Климук О. С.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: marinalis1710@gmail.com

Всі знають, що металам притаманні такі якості, як твердість, міцність і довговічність. Але деякі метали мають цікаву властивість: вони можуть приймати іншу форму, а потім повертатись у попереднє положення під дією зовнішніх факторів, зокрема, температури. Відкриття цього явища суттєво сприяло розвитку науки.

Так, у 1932 р. під час металургійних спостережень шведський дослідник Арне Оландер зауважив, що перетворення в сплаві Au-Cd було оборотним. А вже у 1938 р. Дженінгер і Моорадіан спостерігали аналогічні зміни в латуні (Cu-Zn) в певній межі термічних коливань [1].

У 1948 р. академік Г. В. Курдюмов і доктор фізико-математичних наук Л. Г. Хандрос виявили оборотне термопружне мартенситне перетворення на сплавах Cu-Al-Ni і Cu-Sn, яке пізніше було названо ефектом Курдюмова (ефект відновлення заданої конфігурації або ефект пам'яті форми) [2].

Пізніше Чанг і Рід у 1951 р. ввели вперше термін «ефект пам'яті форми» (ЕПФ) для опису термопружної поведінки цих сплавів, однак тільки на початку 1960-х рр. дослідження таких матеріалів почали привертати увагу багатьох науковців. У 1962-1963 рр. Бюлер та ін. виявили, що нікель-титанові сплави, сімейство яких тепер об'єднує назва *нітінол*, також мають ефект пам'яті форми.

В основі ЕПФ лежать мартенситні перетворення. Характерні риси цих перетворень полягають у слабкій залежності температури початку та кінця перетворення, у швидкості зміни температури, в зворотному характері перетворення, помітній розбіжності (гістерезис) температур прямої та зворотної реакції та ін. Високотемпературну модифікацію прийнято називати аустенітом, а низькотемпературну – мартенситом. На Рис. 1 зображено робочий цикл для матеріалів, що здатні до таких перетворень.

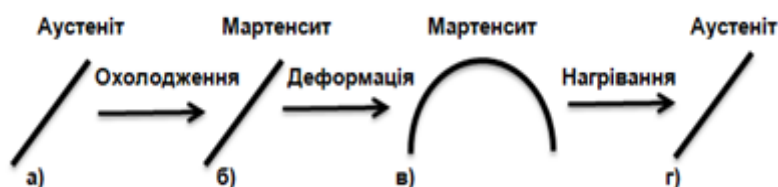


Рис. 1

Кінетика мартенситних перетворень має яскраво виражений гістерезис (Рис. 2). Якщо матеріал охолоджувати з аустенітного стану, то спочатку фазові перетворення не відбуваються. Однак, починаючи з деякої характеристичної температури, яку прийнято позначати M_s , з'являються перші кристали мартенситу, отже, збільшується і частка мартенситної фази в об'ємі матеріалу. З подальшим охолодженням їх розміри і кількість збільшуються, поки кристали не заповнять при температурі M_f весь об'єм.

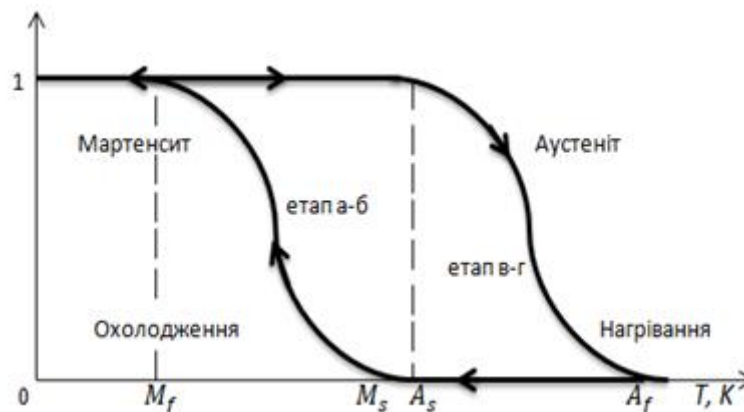


Рис. 2

При наступному нагріванні, починаючи з температури A_s , мартенсит починає переходити в аустеніт. При цьому накопичена деформація починає

повільно зникати до тих пір, поки температура не стане вище A_f і відбудеться відновлення форми.[3]

Нині ЕПФ широко застосовують на практиці у таких галузях, як медицина, космічне будівництво, нафтова та газова промисловість, сільське господарство, виробництво ексклюзивних ювелірних виробів та високотехнологічного одягу. [4]

Роботи українських учених мають високу оцінку світової наукової спільноти. Практичне використання сплавів з ЕПФ відбувається на АНТК ім. О.К. Антонова, Полтавському заводі газорозрядних ламп, Васильківському заводі електропобутової техніки, Тернопільському заводу "Ватра". Активною діяльністю щодо практичного застосування таких матеріалів займається Інститут металофізики НАН України.

Отже, сплави з ЕПФ мають важливе значення для різних галузей людської діяльності, а тому дослідження їх та активне впровадження у виробництво є надзвичайно актуальним.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Otsuka, Ed. K. Shape memory materials / Ed. K. Otsuka, C. M. Wayman // Cambridge University Press, 1999. – 284 p.*
2. *Курдюмов, Г. В. О природе бездиффузных мартенситных превращений / Г. В. Курдюмов // ДАН СССР. – 1948. – Т. 60. – № 9. – С. 1543 – 1546.*
3. *Лохов В.А., Няшин Ю.И., Кучумов А.Г. Сплавы с памятью формы: применение в медицине. Обзор моделей, описывающих их поведение, 2007.*
4. *Бледнова Ж.М., Степаненко М.А. Роль сплавов с эффектом памяти формы в современном машиностроении. Научно-образовательный курс. – Краснодар: Кубанский гос. технологический ун-т, 2012. – 69 с.*

СПЕКТР ОБМІННИХ СПІНОВИХ ХВИЛЬ В МУЛЬТИШАРОВОМУ ФЕРОМАГНЕТИКУ З МОДУЛЬОВАНИМ НАПРЯМКОМ АНІЗОТРОПІЇ

Мізюньська І.М., Решетняк С.О.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: ira.mizyunska.98@ukr.net*

Останнім часом великі зусилля спрямовані на виготовлення та дослідження складних магнітних систем, які утворені почерговими шарами різних за фізичними властивостями матеріалів. Швидкий прогрес у техніці

епітаксії, іонній імплантації та хімічному напиленні дає можливість вирощувати системи з визначеною товщиною плівок і заданими властивостями перехідних шарів. Важливу інформацію про властивості матеріалів можна отримати, якщо досліджувати спектри власних коливань намагніченості у них.

Розглянемо мультишаровий магнетик із модульованими константами обмінної взаємодії α та одноосьової анізотропії β , який складається із однорідно намагнічених феромагнітних шарів із анізотропією типу легка вісь. Шари паралельні напрямку зовнішнього постійного магнітного поля H_0 й мають товщини d_1 й d_2 відповідно. В шарі першого типу легка вісь напрямлена уздовж напрямку зовнішнього магнітного поля, в шарі другого типу – перпендикулярно полю та площинам контакту шарів.

Розглянемо спочатку шар, в якому легка вісь паралельна напрямку магнітного поля. Скориставшись рівнянням руху магнітного моменту Ландау-Ліфшиця [1] та методом обчислень, представленим у роботі [2], отримаємо наступне рівняння дисперсії:

$$k_1 = \sqrt{\frac{1}{\alpha}(\Omega - \beta - \tilde{H})}, \quad (1)$$

де k_1 – хвильове число в першому середовищі, $\Omega = \frac{\hbar\omega}{2\mu_0 M_0}$, ω – частота, M_0 – намагніченість насичення, $\tilde{H} = \frac{H_0}{M_0}$, μ_0 – магнетон Бора.

Розглянемо інший шар, у якому легка вісь перпендикулярна напрямку поля. Після перетворень, які наведені у роботі [3], отримаємо наступне рівняння дисперсії для даного матеріалу:

$$k_2 = \sqrt{\frac{1}{\alpha} \left(\sqrt{\Omega^2 + \frac{\beta^2}{4}} - \left(\frac{\beta^2}{2} + \tilde{H} \right) \right)}. \quad (2)$$

Далі знайдемо вираз для спектру спінових хвиль в мультишаровому матеріалі, що складається з шарів двох таких типів. Для монохроматичної плоскої спінової хвилі з частотою Ω та хвильовим числом k_j , яка поширюється перпендикулярно до границь поділу шарів, можна записати

$$\begin{aligned} \vec{m}_j(x, t) &= \vec{m}_j(x) \cdot e^{i\omega t} \\ \vec{m}_j &\sim B_j^+ \cdot e^{ikx} + B_j^- \cdot e^{-ikx}, \end{aligned} \quad (3)$$

де B_j^\pm – амплітуди спінових хвиль, \vec{m}_j – мале відхилення намагніченості від основного стану, який в достатньо сильному магнітному полі відповідає намагніченості уздовж напрямку поля. Скориставшись теоремою Блоха, а також використавши обмінні граничні умови [1] та умову періодичності, отримаємо такий вираз для спектру спінових хвиль в мультишаровому матеріалі:

$$\cos Kd = \cos k_1 d_1 \cos k_2 d_2 - \frac{1}{2} \left(\frac{k_1 R_1}{k_2 R_2} + \frac{k_2 R_2}{k_1 R_1} \right) \sin k_1 d_1 \sin k_2 d_2,$$

де K – квазіхвильове число, $d = d_1 + d_2$, $R = \frac{\alpha M_0^2}{2}$.

Графік залежності частоти Ω від квазіхвильового вектора K , який відповідає отриманому рівнянню, наведений на рис.1. Відзначимо, що має місце розщеплення спектру коливань на дозволені та заборонені зони, в тому числі, наявна вузька активаційна зона (на малюнку вона навіть непомітна), яка визначає мінімальну частоту хвилі, що може розповсюджуватися в досліджуваному мультишаровому ферромагнетичу.

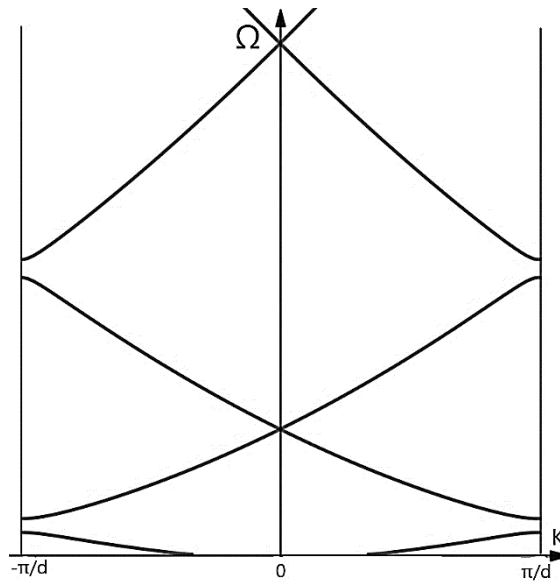


Рис. 1. Спектр спінових хвиль в мультишаровому матеріалі з модульованим параметром однісної анізотропії

У подальшому планується використати отриманий результат для дослідження спектру стоячих спінових хвиль в плівковому мультишаровому ферромагнетичу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ахиезер А.И., Барьяхтар В.Г., Пелетминский С.В. Спиновые волны. Наука, М. (1967), 368 с.
2. Горобец Ю.И., Кучко А.Н., Решетняк С.А. Отражение спиновых волн в мультислойных материалах с модулированными магнитными параметрами // ФТТ. - 1996. - 38, № 2. - С. 575-580.
3. Решетняк С.А. Преломление поверхностных спиновых волн в пространственно неоднородных ферродиелектриках с двуосной магнитной анизотропией // Физика твердого тела. – 2004. – Т. 46, № 6. – С. 1031-1037.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ. ПАНАЦЕЯ ЧИ ПРОКЛЯТТЯ ?

Орлов Є.А., Дімарова О.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: orlovowork@gmail.com.*

Що таке штучний інтелект ? Нині про штучний інтелект (ШІ) можна почути всюди. Існування багатьох галузь вже складно уявити без його використання. У фантастичних творах часто зображують ШІ у вигляді залізних та громіздких роботів із людськими характеристиками, проте ШІ може охоплювати все, що завгодно, від алгоритмів пошуку Google до каси самообслуговування.

Сьогодні штучний інтелект відомий як вузькоспеціалізований ШІ (або слабкий «ШІ»), оскільки він призначений для виконання вузької задачі (наприклад, тільки розпізнавання обличчя осіб, або тільки пошук в інтернеті, або тільки водіння автомобіля). Однак довгостроковою метою багатьох дослідників є створення загального ШІ (або сильного «ШІ»). Слід зазначити: у той час, коли слабкий ШІ може перевершити людей у будь-якій конкретній задачі, наприклад, пограти в шахи або розв'язати рівняння, сильний ШІ може перевершити людей майже по всім когнітивним завданням. [2, 4]

Так чи потрібен людству цей, так званий, «ШІ» ? До яких наслідків він може призвести, чи потрібно його використовувати?

Більшість дослідників вважають, що ШІ має недоліки та несе потенційні загрози. Надрозумний ШІ навряд чи проявить людські емоції такі, як любов або ненависть. Немає жодних підстав очікувати, що «ШІ» стане навмисно доброзичливим або, навпаки, зловмисним. Аналізуючи ризики ШІ, експерти розглядають два сценарії:

1. ШІ запрограмований на щось руйнівне, наприклад, автономна зброя. Така зброя – це системи штучного інтелекту, які запрограмовані на вбивство. Більш того, перегони озброєнь ШІ можуть навмисно привести до війн штучних інтелектів, що також зумовить масові жертви. Щоб уникнути поразки від ворога, ця зброя мала б бути спроектована так, щоб її було надзвичайно важко просто «вимкнути», тому люди могли б дійсно втратити контроль над нею. Цей ризик присутній навіть при слабкому ШІ, але суттєво зростає із збільшенням рівня інтелекту й автономності ШІ.

2. Штучний інтелект запрограмований на щось корисне, але він розвиває руйнівний метод для досягнення своєї мети. Це може відбутися у випадку неузгодження своїх цілей і цілей ШІ. Якщо ви попросите слухняну

інтелектуальну машину якомога швидше доставити вас до аеропорту, вас можуть перехопити гелікоптери й рухатися таким чином, що вам просто стане зле. Тобто буде зроблено не те, що ви хотіли, а буквально те, що ви просили. Як показують ці приклади, турбота про надрозвинутий штучний інтелект – це не зловтіха, а компетентність. [3]

Серед переваг ШІ відмітимо підвищення пропускнув спроможності та ефективності інформації, що допоможе людям створювати нові можливості. Штучний інтелект поліпшує вибір способу життя користувачів за допомогою алгоритмів пошуку, які надають цільову інформацію. Служби охорони здоров'я можуть бути кращими в діагностиці, оскільки носій ШІ може контролювати користувачів цілодобово. Штучний інтелект також може допомогти людям розширити свої знання та розуміння медицини. Діагнози ШІ можуть допомогти лікарям краще лікувати своїх пацієнтів. ШІ буде працювати із всіма життєвими завданнями, таким як введення даних та відповіді на електронні листи. Розумні будинки, що працюють на ШІ, можуть скоротити використання енергії та забезпечити кращу безпеку. Протягом усієї історії людства вдосконалення технологій приводило до поліпшення добробуту людини. ШІ має унікальний потенціал перевершити всі відомі науково-технічні удосконалення, навіть допомогти людям вирішити складні соціальні проблеми. [1]

Оцінка плюсів та мінусів ШІ багато в чому залежить від суб'єктивних поглядів конкретної людини. ШІ та робототехніка удосконалюють наше буття. Людство знає, що йому потрібно, і стає більш виваженим у визначенні своїх потреб. [3]

ЛІТЕРАТУРА

1. Переваги штучного інтелекту – hackr.io –Find the Best Programming Courses & Tutorials – [Електронний ресурс] – Режим доступу:<https://hackr.io/blog/benefits-of-artificial-intelligence>
2. Pros and Cons of Artificial Intelligence – A Threat or a Blessing? – data-flair.training [Електронний ресурс]: – Learn today, Lead tomorrow, DataFlair, 2020. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://towardsdatascience.com/advantages-and-disadvantages-of-artificial-intelligence-182a5ef6588c>
3. Benefits & Risks Of Artificial – futureoflife.org [Електронний ресурс] : – FLI – Future of Life Institute, 2020. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://futureoflife.org/background/benefits-risks-of-artificial-intelligence/?cn-reloaded=1>
4. Сильный и слабый искусственные интеллекты – ru.wikipedia.org [Електронний ресурс]: – Wikipedia Foundation, Inc. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki>

КОНЦЕПЦІ ТА МЕТОДИ БОРОТЬБИ З КОСМІЧНИМ СМІТТЯМ

Павловська К. І., Победімська С. І., Климук О. С.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: pavlovskakate2002@gmail.com

Космічне або орбітальне сміття – некеровані об'єкти антропогенного походження, які більше не виконують своїх функцій. Це об'єкти становлять надзвичайну загрозу космічним апаратам. Станом на 2020 р. їх кількість сягає 19 000 одиниць.[1] Можна визначити декілька джерел утворення космічного сміття: «мертві супутники», останні ступені ракет та фрагменти знищених космічних апаратів.

За останні три роки «маса сміття» зросла на 100 тон, а кількість сміття у космосі перевищила 120 000 за останні 60 років. Якщо не очищувати орбіту від уламків, то через 100-200 років космічна діяльність може припинитися. Засміченість космічного простору визначається «густиною», тобто кількістю об'єктів певного розміру на квадратний кілометр.

Небезпека, яку представляють ці об'єкти далеко не ефемерна. Цікаво, що 10-сантиметровий шматок космічного сміття може знищити супутник [2], а сантиметровий шматочок повністю виведе з ладу космічний апарат і проб'є щити Міжнародної космічної станції. Навіть міліметровий об'єкт може вивести з ладу підсистеми.

Але, все ж таки як прибирати це сміття? Дане питання є надзвичайно актуальним сьогодні. Відповідь розгортається поступово у ході дослідження даної теми. Розглянемо, які існують методи боротьби з космічним сміттям [3]

Методи очищення навколосемного космічного простору:	
Активні:	Пасивні:
- відведення з робочої орбіти за допомогою власної рухомої установки;	- гальмування та відведення з орбіти за допомогою сонячного вітрила;
- захоплення та буксування іншим космічним об'єктом;	- гальмування та відведення з орбіти за допомогою аеродинамічного гальмівного пристрою;
- стороння дистанційна енергетична дія;	- гальмування та відведення з орбіти за допомогою електродинамічної “пастки”.
- повна чи часткова утилізація.	

А ось впровадження основних концепцій, що здійснюється в наші дні для вирішення проблеми космічного сміття:

ElectroDynamic Debris Eliminator (EDDE) – один із видів контактного прибирання. Ідея полягає у запуску в космос супутника, озброєного сітками і гарпуном. Захоплювати супутники і інші об'єкти, що збилися зі шляху, можна звичайною сіткою.

Gossamer Orbit Lowering Device, або GOLD System – концепція, яку розробила Крістін Гейтс, використовує дуже велику і тонку повітряну кулю, яка буде обертати об'єкт і збільшувати його аеродинамічний опір в кілька сотень разів, тим самим призводячи до його падіння в атмосферу Землі.

Яскравим прикладом еволюції методів боротьби є **HybridSail**, над якою працює **Surrey Space Centre**, – це система, що об'єднує велике вітрило з тросами для буксирування об'єктів з орбіти. Виконує свою основну місію даний проект за рахунок аеродинамічного опору і обміну імпульсом із зарядженими тросами та іоносферною плазмою.

Але найбільш цікавою є технологія телескопу з лазером **Laser Orbital Debris Removal, або LODR**. Впровадження даної технології пропонує міжнародна група вчених з питань екології космосу. Концепція полягає у підриванні космічного сміття за допомогою лазера, що прикріплений до космічного телескопу.

Розглядаючи відомі методи, можна зробити висновок, що існує значна кількість підходів боротьби з космічним сміттям, основні з яких висвітлено в процесі написання роботи. Кожен з них має власні переваги, але основного ще немає. Вважається, що припинення польотів в космос не є методом вирішення цієї проблеми. Фахівці зазначають, що сьогоденне сміття, через кілька десятиліть стане справжнім скарбом для космічних археологів. [4]

ЛІТЕРАТУРА

1. Акишин А. І., Новиков Л. З. Вплив оточуючого середовища на матеріали космічних апаратів. – М., Знання, 1983.
2. Космический мусор. «Магеллан», «Фридом» // Земля и Вселенная. – 1993. – №4. – с.37.
3. Ключников В.Ю. Как очистить околоземное пространство от космического мусора // Aerospace Sphere Journal. – №1. – 98. – 2019.
4. Рыхлова Л.В. Проблема космического мусора. // Земля и Вселенная. – 1993. – №6. – с.36.

ПРИНЦИП РОБОТИ АВТОМАТИЧНОЇ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Павшук Є.К., Долянська О.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37

Розвиток сучасного автобудування важко уявити без створення і використання в автомобілях автоматичної коробки передач (АКП), оскільки цей елемент полегшує керування та зосереджує увагу водія лише за рухом

власного транспортного засобу. Це зумовлює зменшення дорожньо-транспортних пригод. Подальше вдосконалення АКП з метою її здешевлення є актуальною проблемою виробництва [1]. Для виконання цього завдання важливим є вивчення історичних аспектів створення АКП.

Ще на початку ХХ століття почались розробки коробки передач. Звісно, спочатку це були механічні зразки. Компанія Ford першою запропонувала світові планетарний механізм. General Motors представили загалу свою першу коробку передач лише в 1930-х роках. Це був планетарний механізм із гідравлічним керуванням. Саме вона стала основою для створення автоматичної коробки передач. З 1930-х років у сервопривідних і планетарних коробках почали використовувати синхронізатори, це робило процес перемикання передач легшим, а отже і процес керування автомобілем значно комфортнішим. Чималий внесок у появу АКП внесла компанія Chrysler. Вона першою почала вводити механічну коробку передач разом із гідروмуфтою (попередник гідротрансформатора), яка дозволяє автоматично вмикати overdrive (аналог п'ятої передачі в механічній коробці передач (МКП)). З технічного боку, ця система являла собою механіку з гідравлікою доповненою "Овердрайвом", по суті – напівавтомат. Ця коробка отримала назву Sluid-Drive, яка і стала проміжним етапом між МКП та АКП. Пізніше, в 1940-х роках, General Motors повністю перейшла до автоматичної коробки передач, яка складалася з гідромуфти, планетарної коробки (чотирьох ступінчата) і системи гідравлічного керування. Різні виробники експериментували з кількістю ступенів коробки, але зупинились на чотирьох, адже саме ця кількість найбільш ефективно заощаджує паливе. Також, з 80-90-х років минулого століття почали впроваджувати ком'ютерне керування в роботу двигуна та коробки передач. Соленоїди стали керувати потоками рідини – це дало можливість оптимізувати роботу трансмісії і зменшити витрати мастила [3].

У 2002 році на BMW сьомої серії з'явилася шести ступінчаста АКП розробки ZF (ZF 6HP26). У 2003 році Mercedes-Benz створює першу семи ступінчасту АКП 7G-Tronic. У 2007 році Toyota представила Lexus LS460 з восьми ступінчастою трансмісією. У 2013 році компанія Mercedes-Benz представила першу 9-ступінчасту автоматичну коробку передач 9G-Tronic, встановлену на автомобіль E350 BlueTEC. У тому ж році Land Rover оголосив про швидку появу на своїх автомобілях 9-ступінчастої автоматичної коробки передач, яка розроблена компанією ZF. Першою її отримала в 2014 році оновлена модель Evoque [4].

Нині, окрім чотирьох ступінчатої КП існують також п'яти-, шести-, семи-, восьми- та дев'яти ступінчаті. В деяких автомобілях можливо навіть перемикались з автомата на механіку [1].

У чому полягають основні відмінності МКП від АКП? Механічна коробка – найдоступніший варіант для більшості бюджетних варіантів. Звичайна механічна коробка – набір шестерень, які водій змінює в потрібний момент. Тому така система називається механічною або ручною. Її перевагами є низька вартість ремонту та контроль в поведінці автомобіля.

Класична АКП на сьогоднішній день представляє найбільш надійний варіант трансмісії. З коробкою автомат від водія вимагається лише напрямок

руху, в подальшому, перемикання ступенів робить автоматика. Класичні “автомати” працюють м’яко, комфортно для пасажирів та передбачувано для водія. Але в коробки автомат є і свої мінуси, наприклад: вона дорожча в обслуговуванні, а також потребує більше пального [2].

Підбиваючи підсумки, у даній роботі було розглянуто деякі аспекти історії автоматичної коробки передач. Виходячи з її будови, ми зробили порівняння МКП та АКП. Отже автомобілі з двигуном внутрішнього згорання можуть мати у комплектації як МКП, так і АКП, але гібридні автомобілі мають переважно АКП.

ЛІТЕРАТУРА

1. Автоматическая коробка передач для новичка: виды, принцип работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://carnovato.ru/avtomaticheskaya-korobka-peredach-dlya-novichka-vidy-princip-raboty/>
2. Коробка передач: робот, автомат чи механіка – в чому різниця [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://24tv.ua/korobka-peredach-mehanika-avtomat-robot-v-chomu-riznitsya-n898017>
3. Кто изобрел автоматическую коробку передач [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://krutimotor.ru/istoriya-akpp-kto-pridumal-korobku-avtomat/>
4. Автоматическая коробка передач [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Автоматическая_коробка_передач#История

ІМПЛАНТАЦІЯ ЕЛЕКТРОДІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ХВОРОБ МОЗКУ

Панченко С.А., Пономаренко Л.П.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: ezhiksonya2018@gmail.com

Мозок – головний орган людини. Він керує всіма процесами організму, від нього залежать наші здібності, характер, мислення. Дослідження мозку – це не лише пошуки причин захворювань, а й пошуки самих себе: які ми є, чому ми існуємо.

Не дивлячись на технологічний прогрес сьогодення, людям так і не вдалося повністю вивчити роботу мозку. Багато хто з вчених припускає, що більшість із наших хвороб пов’язані із нервовою системою. Виходячи з цього, якщо ми навчимося впливати на процеси в нашому мозку, ми зможемо побороти багато хвороб людства.

Вчені в цій області вже зробили багато відкриттів. Таку хворобу як шизофренія можна лікувати медикаментозно. Пацієнти з хронічними болями за допомогою функціональної магнітно-резонансної томографії навчилися контролювати активність передньої ділянки мозку і таким чином зменшувати больові відчуття. Хвороба Паркінсона вже лікується L-допою, а спричинене СНІДом слабоумство при правильній комбінованій терапії взагалі не проявляється.

Вже сьогодні можна спостерігати дію стимулюючих електродів, точно розміщених глибоко всередині мозку. Спочатку їх застосовували у хворих на Паркінсона. Нині глибинні електроди використовують і для лікування кластерного головного болю, м'язових спазмів чи obsesивно-компульсивні порушення. Глибинними електродами також намагаються лікувати наркоманію, ожиріння, депресію.

Нова розробка дослідників із Пенсільванського університету (США) – «живі електроди» (офіційна назва micro-TENN – microtissue engineered neural networks). Ця конструкція містить як небіологічні компоненти (електронний пристрій для управління активністю тих чи інших ділянок мозку), так і живі нервові клітини (нейрони).

Неорганічна частина нейроінтерфейсу з тканиною мозку не стикається. У мозок імплантують нейрони разом із їх аксонами – довгими відростками, які в організмі відіграють роль «проводів» нервових імпульсів. Ці нейрони вирощують всередині мікротрубочек товщиною з людську волосину, заповнених гідрогелем спеціального складу. Так як в довжину аксони можуть досягати декількох сантиметрів, цього достатньо, щоб отримати доступ до глибоко розташованих ділянок мозку.

У мозок імплантується вся «жива» конструкція цілком, але протягом декількох тижнів після операції гідрогель, а також зовнішня оболонка мікротрубочек з карбоксиметилцелюлози повністю розчиняються. При цьому взаємодія трансплантата з тканиною мозку починається відразу ж після операції, так як один кінець мікротрубки відкритий. Аксони поступово приживаються і утворюють синаптичні контакти з нейронами мозку. Один аксон може сформувати безліч синапсів, тому відносно невелика кількість імплантованих аксонів може дати досить істотний результат.

Використання живих нейронів може вирішити проблему біосумісності, якщо для цього використовувати нервові клітини, отримані з індукованих плюрипотентних стовбурових клітин самого пацієнта. Важливо, що «живі електроди» можна зробити з різних типів нейронів. Використовуючи збуджуючі нейрони, можна посилити роботу певних зон мозку; гальмівні ГАМКергічні нейрони допоможуть, наприклад, пригальмувати зайву

активність вогнища епілепсії, а дофамінергічні – боротися з хворобою Паркінсона.

Нейрохірурги і неврологи Госпіталю Сант Жоан де Деу Барселона досягли відмінних результатів у лікуванні епілепсії і рухових порушень у дітей за допомогою проведення процедури імплантації електродів у мозок, яка виконує робот. Використовується роботизована рука, яка представляє собою еволюцію стереотаксичної рамки (шолома з координатами) та нейронавігатора (який є різновидом GPS, що вказує в якій ділянці мозку проводиться операція). Роботизована рука діє за раніше запланованою траєкторією; має більшу точність і діє швидше, ніж попередні методи. Перед операцією пацієнт проходить МРТ, і за результатами, плануються траєкторії; потім - на голові поміщається мітка (у вигляді зірки), щоб робот міг орієнтуватися на операційному полі. Таким чином, роботизована рука постійно контролюється.

У кінці 1980-х – початку 1990-х років Філіп Кеннеді з групою вчених почав роботу над створенням нейро-комп'ютерного інтерфейсу. Він використовував електроди, щоб імплантувати їх у кору головного мозку мавп. У 1998 р. він провів експеримент на людях: він імплантував людино-комп'ютерний інтерфейс у пацієнта Джонні Рея, який втратив рухливість після інсульту. Рей навчився рухати курсором і таким чином спілкуватися, з імплантатами він прожив чотири роки. Кеннеді іноді називають «батьком кіборгів».

Neuralin – американський стартап, що спеціалізується на нанобіотехнологіях. Основною метою компанії Neuralink є розробка інтерфейсів для надшвидкої взаємодії між машиною і людським мозком. Компанія створена 2016 р. за участю Ілона Маска, проте про її діяльність стало відомо лише в березні 2017 р. Майбутніми продуктами фірми можуть стати електронні комплектуючі, інтегровані в мозок людини з метою усунення наслідків певних хвороб мозку, розширення пам'яті, оптимальнішого керування складними системами тощо.

Neuralink створили прилад, який дозволяє зчитувати активність мозку, виводячи сигнал на комп'ютер. Пристрій також може працювати і в зворотньому напрямку. Електроди Neuralink дуже тонкі і за розмірами набагато менші за ті, що використовуються для глибокої стимуляції мозку. Електрод не протикає мозок, а проходить між його клітинами, що запобігає травмуванню та крововиливу в мозок. Електроди підключені до чіпу, який теж встановлюють під шкіру голови. Чіп дуже мініатюрний, використовує мало електрики і до нього може одночасно бути підключено 1024 електроди. Чіп з'єднаний із приладом за вухом пацієнта, до якого кріпиться передавач, який через блютуз передає сигнали в телефон і має батареї для живлення

чіпа. Тобто, якщо просто зняти передавач із вуха, прилад перестане працювати. Таких чіпів можна вживляти декілька в мозок, адже чим більше електродів, тим кращий сигнал з мозку. Ілон Маск стверджує, що процедура вживлення електродів буде максимально безпечною і не потребуватиме загального наркозу. Система, яка має назву «N1», буде підключена до телефону через програму. Пацієнт зможе тренуватися керувати цим телефоном за допомогою активності свого мозку. В майбутньому, скоріше за все, для цієї системи з'явиться свій магазин програм по типу Google Play або App Store. На даний момент, головна задача Neuralink – поліпшити життя людей із травмами або хворобами мозку. Також, за допомогою цієї системи, можна буде керувати протезами. Обладнані високочутливими сенсорами тиску протези зможуть надсилати сигнал у мозок по елетродам і це дасть можливість людині створити тактильні відчуття свого механічного протезу.

Технологія Neuralink не лише поліпшить життя хворих людей, а й допоможе у подальших дослідженнях мозку іншим вченими знайти способи лікування таких хвороб, як Паркінсона, або деменції.

В Україні нещодавно пройшла перша операція із вживлення електродів в головний мозок. 22-річна дівчина, перша пацієнтка, понад десять років прикута до інвалідного крісла, має всі шанси вийти з лікарні на власних ногах. Ще дитиною Наталя Титова перенесла складну форму грипу, яка за кілька років її прикувала до інвалідного візка. Діагноз «дистонія» встановили лише через 14 років, коли дівчинка вже не могла сама їсти. Наталю оперували півдоби. В її головний мозок вживили спеціальний електрод, який із часом допоможе відновити всі рухи. Медики ретельно готувалися до операції. Тільки "прооперувавши" у віртуальному світі, хірурги йдуть до операційної. Нейрохірурга Костянтина Костюка консультують угорці та білоруси, у яких кількарічний досвід проведення таких операцій.

Перед тим як остаточно вживити імплантат, хворому встановлюють записувальний електрод. Якщо побічних дій немає, вставляють у мозок 9-сантиметровий імплантат. Вартість електрода, яким, до речі, лікують ще й епілепсію, складає двадцять тисяч доларів. Сама операція безкоштовна. В усьому світі держава закуповує імплантати. А в Україні ж – це власні гроші хворих.

ЛІТЕРАТУРА

1. Имплантиция электродов в мозг для улучшения качества жизни пациентов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.sjdhospitaibarcelona.org/ru/implantaciya-elektrodov-v-mozg-dlya-uluchsheniya-kachestva-zhizni-pacientov>

2. Мария Перепечаева «Живые электроды» – безопасный посредник между мозгом и компьютером. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://scfh.ru/news/zhivye-elektrody-bezopasnyy-posrednik-mezhdu-mozgom-i-kompyuterom/>
3. Невролог вживил себе в мозг электроды в целях создания голосового нейроинтерфейса для парализованных людей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/387119/>
4. Neuralink Илона Маска. Технология, которая изменит мир. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=jyg-TCWtt80>
5. Презентация Neuralink. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=YKzCD2IEYUQ&t=599s>
6. Интервью с Илоном Маском. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=66nj_e4INQU&t=476s
7. Перша в Україні операція вживлення електродів. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tsn.ua/ukrayina/persha-v-ukrayini-operaciya-iz-vzhivlennya-elektrodiv-u-mozok-proyshla-uspishno.html>

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ТРИКАНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Підвишенна О. В., Поліщук Н. В.

Національний технічний університет України

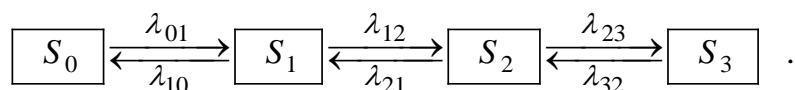
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр-т Перемоги, 37, 204-82-46,

e-mail: nvpolinv@gmail.com

Багатоканальні системи масового обслуговування (СМО) широко використовуються в прикладних задачах. Для цих систем досліджуються задачі ефективності, надійності роботи.

Маємо триканальну СМО з відмовами, яка може перебувати в чотирьох станах: S_0, S_1, S_2, S_3 . Граф системи має вигляд:



В системі протікає найпростіший (тобто стаціонарний ординарний і без післядії) потік, який переводить її із стану S_i в стан $S_j, i, j = 0, 1, 2, 3, z$ інтенсивністю λ_{ij} .

Позначимо $p_i(t)$ – ймовірність знаходження системи в стані $S_i, i = 0, 1, 2$, в момент часу t .

В теорії випадкових процесів доведено [1]: якщо кількість станів системи скінченна і з кожного з них можна за скінченне число кроків перейти в будь-який інший стан, то існують фінальні ймовірності станів, тобто

$$\lim_{t \rightarrow \infty} p_i(t) = p_i, \quad i = 0, 1, 2, 3,$$

які задовольняють системі лінійних алгебраїчних рівнянь:

$$\begin{cases} -\lambda_{01}p_0 + \lambda_{10}p_1 = 0, \\ \lambda_{01}p_0 - (\lambda_{10} + \lambda_{12})p_1 + \lambda_{21}p_2 = 0, \\ \lambda_{12}p_1 - (\lambda_{21} + \lambda_{23})p_2 + \lambda_{32}p_3 = 0, \\ \lambda_{23}p_2 - \lambda_{32}p_3 = 0, \end{cases}$$

при умові $p_0 + p_1 + p_2 + p_3 = 1$.

Ці ймовірності можна визначити за формулами Ерланга [2]:

$$p_0 = \left(1 + \frac{\lambda_{01}}{\lambda_{10}} + \frac{\lambda_{12}\lambda_{01}}{\lambda_{21}\lambda_{10}} + \frac{\lambda_{23}\lambda_{12}\lambda_{01}}{\lambda_{32}\lambda_{21}\lambda_{10}} \right)^{-1}, \quad p_1 = \frac{\lambda_{01}}{\lambda_{10}} p_0, \quad p_2 = \frac{\lambda_{12}\lambda_{01}}{\lambda_{21}\lambda_{10}} p_0, \quad (1)$$

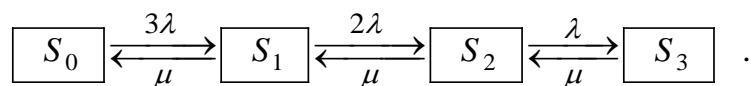
$$p_3 = \frac{\lambda_{23}\lambda_{12}\lambda_{01}}{\lambda_{32}\lambda_{21}\lambda_{10}} p_0, \quad p_0 + p_1 + p_2 + p_3 = 1.$$

Застосуємо цю систему для дослідження роботи поліграфічного комплексу з трьох друкувальних машин і однієї ремонтної бригади. Розглянемо питання надійності цієї системи і дослідимо її на максимум.

Позначимо початковий стан системи S_0 – всі три машини працюють, S_1 – дві машини працюють, одна в ремонті, S_2 – одна працює, дві машини в ремонті, S_3 – три машини в ремонті. Нехай інтенсивність виходу з ладу однієї машини дорівнює $\lambda, \lambda > 0$, а інтенсивність потоку ремонту машини $\mu, \mu > 0$.

При переході із стану S_0 в стан S_1 з ладу може вийти одна з трьох працюючих машин, тому інтенсивність переходу дорівнює 3λ . При переході із стану S_1 в стан S_2 може вийти з ладу одна з двох працюючих машин, тому інтенсивність дорівнює 2λ . Зворотній потік ремонту має однакову інтенсивність μ .

Тоді граф системи буде мати вигляд



За формулами Ерланга (1) маємо:

$$p_0 = (1 + 3\rho + 6\rho^2 + 6\rho^3)^{-1}, \quad p_1 = 3\rho p_0, \quad p_2 = 6\rho^2 p_0, \quad p_3 = 6\rho^3 p_0, \quad (2)$$

$$p_0 + p_1 + p_2 + p_3 = 1,$$

де $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$ – зведена інтенсивність потоку.

Нехай $\lambda = 2$, $\mu = 1,5$. Тоді, маємо

$$p_0 = 0,033, \quad p_1 = 0,134, \quad p_2 = 0,357, \quad p_3 = 0,476.$$

Дослідимо питання надійності цієї системи. При послідовному з'єднанні станів, надійність визначається за формулою

$$N = p_0 p_1 p_2 p_3 = 0,00075.$$

Надійність системи, як функція зведеної інтенсивності, враховуючи (2),

має вигляд
$$N(\rho) = \frac{108\rho^6}{(1 + 3\rho + 6\rho^2 + 6\rho^3)^4}.$$

Дослідимо цю функцію $N(\rho)$ на екстремум. Для знаходження екстремумів отримаємо рівняння

$$\rho^5(1 - 7\rho + 6\rho^2 - 6\rho^3) = 0. \quad (3)$$

Розв'язуючи (3) за формулами Кардано і врахувавши вид функції $N'(\rho)$, маємо $\rho_{\min} = 0$, $\rho_{\max} = 0,1616$, $N_{\max} = 0,00024$.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике / Н.Ш. Кремер, Б.А. Прутко, И.М. Тришкин И.М. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 352 с.
2. Поліщук Н.В., Кушлик-Дивульська О.І., Орел Б.П. Дослідження операцій: конспект лекцій для студентів Видавничо-поліграфічного інституту НТУУ «КПІ». Електронне навчальне видання НМУ № Е 10/11. 571. Київ: НТТУ «КПІ», 68 с., гриф «Рекомендовано Методичною радою НТУУ «КПІ», № протоколу Ради 10; дата отримання грифу 16.06.2011.

КВАНТОВИЙ КОМП'ЮТЕР: ЧЕРГОВИЙ НАУКОВИЙ ПРОРИВ ЧИ НЕМОЖЛИВА ГІПОТЕЗА?

Путієнко С.В., Дімарова О.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail:sputienko10@gmail.com*

Перший у світі програмовий електронний комп'ютер запрацював у 1946 році в Америці. Він важив приблизно 30 тонн та використовував 18 тисяч електронних ламп. Згодом комп'ютери ставали все меншими та більш потужними. Нині, здається, ніби цей процес досягнув певних меж, оскільки розміри складових комп'ютерів наближаються до розмірів атома.

Звичайний комп'ютер має чіпи, які складаються з модулів. Останні будуються із логічних вентилів, що мають транзистори. Транзистор виступає найпростішою формою обробки даних. Ці дані складаються з бітів, які можуть бути або нулем, або одиницею. З 0 та 1 відбуваються найпростіші математичні дії. [1]. Оскільки розміри багатьох транзисторів надзвичайно малі, комп'ютери починають наближатись до своєю фізичної межі, і звична електроніка вже не так добре працює. Однак вчені намагаються використати квантові властивості для створення квантових комп'ютерів. На відміну від звичайних, квантові комп'ютери використовують кубіти [4].

Кубіт – це квантова система, що складається з двох рівнів, наприклад, одиничний фотон [2]. І коли у звичайній системі є вибір між 1 та 0, кубіт має можливість перебувати в обох станах. Це явище називається суперпозицією. Фотон світла може перебувати в стані суперпозиції у напрямку власних коливань. Проте коли фотон проходить через пристрій, такий як поляризатор, стан фотону має бути визначеним, тобто вертикально або горизонтально поляризованим. Іншими словами, неможливо передбачити, яким буде стан кубіту.

Коли чотири біти можуть перебувати лише в одній позиції з 16, чотири кубіти можуть бути усіма варіаціями водночас. Чим більше зростає кількість кубітів, тим більшою стає кількість варіацій різних позицій. Наприклад, 20 кубітів матимуть вже мільйон значень. Також існує таке явище, як квантова сплутаність. Це означає, що стан кубітів може описуватись за допомогою їхнього взаємозв'язку, навіть якщо вони перебувають на певній відстані один від одного. Отже, якщо є один сплутаний кубіт, то ми можете дізнатись про зв'язаний із ним кубіт. Створення кубітів – це складний процес. Для того, щоб отримати один кубіт його необхідно його зафіксувати, ізолювати від зовнішніх впливів та зв'язати з іншим атомом за допомогою квантового зв'язку. [2]

У стандартних складових комп'ютерів логічні вентиля оброблюють один вивід. Квантовий вентиль працює із суперпозицією та, як результат, виводить суперпозицію, що виникла завдяки обробці ймовірностей. Отже, якщо звичайний комп'ютер обробляє дані та може надати результат тільки

одного обчислення за один раз, квантовий комп'ютер проведе всі можливі обчислення одночасно. Нині головним очікуванням від квантового комп'ютера є можливість розкладення на прості числа, що важливо для галузі криптографії. Звичайному комп'ютеру для розкладання числа із понад 30 знаків на прості множники необхідно кілька мільярдів років. Проте квантовий комп'ютер зможе здійснити таку операцію за 20 с, тобо будь-який алгоритм шифрування стане доступним. [3].

Однак квантові комп'ютери можуть виконувати не тільки зазначену операцію. За їх допомогою можна буде моделювати різноманітні ситуації та події, а також способи вирішення проблем. Наприклад, створення нових та більш ефективних ліків стане набагато простішим завданням, пошук інформації у сучасних базах даних триватиме декілька секунд, з'явиться можливість моделювання багатьох процесів квантової механіки. Тобто квантовий комп'ютер дозволить здійснити якісний прорив у різних галузях науки і технологій. Оскільки вони необхідні для виконання багатьох складних операцій, то їх використання передбачається великими компаніями, корпораціями, агенствами, тощо. Наразі не створено досконалого квантового комп'ютера, більшість пристроїв є нестійкою системою. Проте можна впевнено сказати, що ця галузь стрімко розвивається, і незабаром ми побачимо вплив квантового комп'ютера на технічний розвиток людства.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Feynman R.* Quantum mechanical computers // *Foundations of Physics.* — 1986. — Vol. 16, iss. 6. — P. 507-531. (рос. переклад: Фейнман Р. Квантовомеханические компьютеры // *Квантовый компьютер и квантовые вычисления.* — Ижевск : РХД, 1999. — Т. 2. — 288 с.)
2. *Нильсен М., Чанг И.* Квантовые вычисления и квантовая информация = *Quantum Computation and Quantum Information.* — М. : Мир, 2006. — 824 с.
3. *Daniel J. Bernstein,* Introduction to Post-Quantum Cryptography. Introduction to Daniel J. Bernstein, Johannes Buchmann, Erik Dahmen (editors). *Post-quantum cryptography.* Springer, Berlin, 2009.
4. *Пітер Селінджер,* «На шляху до квантової мови програмування», *Mathematical Structures in Computer Science* (Математичні структури в інформатиці) 14(4):527-586, 2004.

ОГЛЯД МОЖЛИВОСТЕЙ БЕЗДРОТОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ

Радчук В. В., Пономаренко Л.П.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: radchuk01@gmail.com*

Останні досягнення в мікро- та нанотехніці, бездротовому зв'язку та цифровій електроніці дали можливість розробки недорогих, малопотужних, багатофункціональних сенсорних вузлів, що мають невеликі розміри та можливість взаємодіяти автономно на коротких відстанях. Ці крихітні сенсорні вузли, які складаються з фіксуючих необхідні параметри елементів, використовують ідею сенсорних мереж на основі великої кількості вузлів.

Сенсорна мережа складається з великої кількості сенсорних вузлів, які щільно розгорнуті або всередині явища, або дуже близько до нього. Одною з основних можливостей сенсорної системи є кооперативна робота певної кількості сенсорних вузлів. Завдяки встановленому процесору, вони можуть безпосередньо провести необхідну обробку отриманих даних та відправити її у готовому вигляді.

Вищеописані особливості забезпечують широкий спектр застосувань для сенсорних мереж. Сферами застосування можуть бути різні: охорона здоров'я, військова справа і охорона об'єктів. Наприклад, лікар може спостерігати за пацієнтом дистанційно, маючи всі дані про його стан здоров'я, що були зчитані з сенсорів. В той же час коли це зручно для пацієнта, це також дозволяє лікарю краще зрозуміти його поточний стан та зменшує ризик для лікаря. Сенсорні мережі можуть також використовуватися для виявлення сторонніх хімічних речовин у повітря і воді. Вони можуть допомогти визначити тип, концентрацію і місце знаходження небезпечних речовин. Припускається, що в майбутньому бездротової сенсорні мережі будуть невід'ємною частиною нашого життя, більше, ніж нинішні комп'ютери[1].

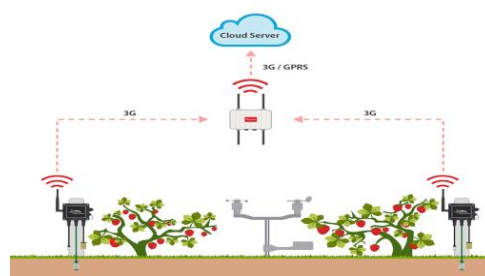
Сенсорні мережі можуть складатися з безлічі різних типи датчиків, таких як сейсмічні, магнітні, теплові, візуальні, інфрачервоні, акустичні та радарні, який здатний контролювати широкий спектр умов навколишнього середовища, що включають в себе наступне[2]: температура, рівень вологості, автомобільний рух, стан блискавки, тиск, рівень шуму, рівні механічної напруги на прикріплених об'єктах, поточні характеристики. Сенсорні вузли можуть бути використані для безперервного спостереження, виявлення, ідентифікації подій, визначення місця розташування. Концепція застосування сенсорних мереж надають можливість застосування у багатьох

нових областей, зокрема, у військових цілях, сфера навколишнього середовища, охорона здоров'я, в домашній і комерційних областях та ін.

Бездротові сенсорні мережі можуть бути невід'ємною частиною для військового управління, зв'язку, обчислювальної техніки, розвідки, спостереження, і стратегічних систем. Командування може постійно контролювати статус їхніх військ, стан і наявність обладнання та боєприпаси на полі бою з використанням бездротових сенсорних мереж. Це дасть набагато кращу картину поля бою, допоможе прийняти оптимальні стратегічні рішення.

Деякі застосування мережі датчиків в екології включають в себе відстеження руху птахів, дрібних тварини і комах; моніторинг умов навколишнього середовища, що впливають на врожай і тваринництво.

Оскільки вузли датчика можуть бути заплановано або випадковим чином розташованими у лісі, сенсорні вузли можуть передавати точне місцезнаходження епіцентру виникнення вогню для кінцевих користувачів, перш ніж вогонь зможе хаотично поширитись. Велика кількість бездротових сенсорних вузлів може бути інтегрована з використанням радіочастот /оптичних систем. Також вони можуть бути оснащені ефективними методами поглинання енергії, такі як сонячні елементи [3].



У сільському господарстві бездротові сенсорні системи дозволять контролювати рівень пестицидів у питній воді, рівень ерозії ґрунту і рівень забруднення повітря в режимі реального часу.

Фізіологічні дані, зібрані бездротовими сенсорними мережами, можуть зберігатися протягом тривалого періоду часу [4], бути використаними для медичних досліджень. Вони також дозволять контролювати і виявляти поведінку літніх людей. [5, 6].

Із розвитком технологій, інтелектуальні сенсорні вузли і силові приводи можуть бути вбудовані в прилади, такі як пилососи, мікрохвильова піч печі, холодильники і телевізори та ін., можуть взаємодіяти один із одним і з зовнішньою мережею через Інтернет або Супутник.

Гнучкість, відмовостійкість, висока точність зчитування, низька вартість – саме ці характеристики створюють багато нових областей для реалізації бездротових сенсорних мереж як невід'ємною частиною нашого життя. Однак їх реалізація вимагає вирішення таких задач як енергоспоживання, масштабованість проекту, вартість обладнання, навколишнє середовища та ін.

ЛІТЕРАТУРА

1. C. Perkins, Ad Hoc Networks, Addison-Wesley, Reading, MA, 2000.
2. D. Estrin, R. Govindan, J. Heidemann, S. Kumar, Next century challenges: scalable coordination in sensor networks, ACM MobiCom'99, Washington, USA, 1999, pp. 263–270.
3. A. Chandrakasan, R. Amirtharajah, S. Cho, J. Goodman, G. Konduri, J. Kulik, W. Rabiner, A. Wang, Design considerations for distributed micro-sensor systems, Proceedings of the IEEE 1999 Custom Integrated Circuits Conference, San Diego, CA, May 1999, pp. 279–286.
4. P. Johnson et al., Remote continuous physiological monitoring in the home, Journal of Telemed Telecare 2 (2) (1996) 107–113.
5. M. Ogawa et al., Fully automated biosignal acquisition in daily routine through 1 month, International Conference on IEEE-EMBS, Hong Kong, 1998, pp. 1947–1950.
6. Y.H. Nam et al., Development of remote diagnosis system integrating digital telemetry for medicine, International Conference IEEE-EMBS, Hong Kong, 1998, pp. 1170–1173.

НЕГРАФЕНОВІ ДВОМІРНІ НАПІВПРОВІДНІ МАТЕРІАЛИ: ІСТОРІЯ, МЕТОДИ ОТРИМАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

РЕШЕТНЯК Г.С., БЕРЕЗНИКОВ О.В., ІВАНОВА І.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: e-mail: im_ivan@ukr.net

Двомірні кристали стали одним із важливих об'єктів для досліджень квантових явищ у нанорозмірному масштабі. Ці дослідження призводять до пізнання вражаючих властивостей та широкого спектру застосувань, починаючи від пристроїв пам'яті, сонячних батарей та термоелектриків до випромінювачів світла, пристроїв спінтронічної та друкованої електроніки [1].

Графен (один шар графіту) був одним із перших справжніх двомірних матеріалів (тобто товщиною одного атома), які були виділені в ході експерименту. Протягом останніх п'яти десятиліть великі зусилля були вкладені в отримання одинарних шарів графіту (графенових аркушів), щоб мати доступ до передбачуваних властивостей щільно упакованого одноатомного шару вуглецю sp^2 гібридизації. Багато методів було випробувано лише з помірним успіхом, оскільки спостережувані тонші

пластинки складали близько 10 шарів. Врешті-решт одиночні шари графіту були вперше виділені А. К. Геймом та К. С. Новоселовим у Манчестерському університеті в 2004 році [2].

Графен володіє незвичними властивостями щодо надзвичайної механічної міцності, теплопровідності, двовимірних плівок, своєрідні електронні характеристики. Також він є досить хорошим напівпровідником, і має потенціал до створення швидко перемикаючихся транзисторів, що значно перевершує будь-який інший матеріал.

З моменту відкриття графену великі зусилля було докладено для теоретичного та експериментального пошуку аналогічних двовимірних (2D) матеріалів на основі елементів IV групи, особливо кремнію. Кремній як еквівалент графену вперше згадувався в теоретичних дослідженнях Такеди та Шираїші в 1994 році, а потім повторно досліджувався Густин-Веррієм та ін. у 2007 році, який назвав його силіценом. Однак силіцену не існує в природі, а також немає жодної твердої фази кремнію, подібної до графіту. Як наслідок чисті 2D силіценові шари не можуть добуватись методами відлущування, як у випадку з графеном. Однією з перспективних концепцій синтезу силіцену є осадження кремнію на металевих поверхнях, які не сильно взаємодіють або утворюють сполуки з атомами Si. Було показано, що ці нанострічки складаються з сотоподібних шестикутників. [4]

Після успішного синтезу силіцену в 2012 році, який супроводжувався сплеском досліджень нових елементарних 2D матеріалів, непростим було отримання германену, аналога графена, заснованого на германії. Хоча його повністю гідрогенізована форма, герман, була виготовлена методом мокрої хімії в 2013 році, германен залишався невловимим. Однак у 2014 році вчені представили переконливі експериментальні та теоретичні докази його синтезу сухим епітаксіальним ростом на поверхні золота. [3]

Було вирощено атомно-упорядковану двовимірну багатофазну плівку *in situ* через епітаксію молекулярного пучка германію з використанням золотої поверхні в якості підкладки – її зростання схоже на утворення силіценових шарів на основі зі срібла. Одна з фаз, що утворює великі домени, як це спостерігається при скануючій тунельній мікроскопії, показує чітку, майже плоску структуру сот. Використовуючи синхротронну спектроскопію та розширені розрахунки теорії функціональної густини було показано, що така структура являє собою надкомірку шару германену на підкладці Au, що представляє переконливі докази синтезу аналога графена на базі германію.

Ці відкриття вже зараз грають надвелику роль у розвитку науки, і можна передбачити, що найближчим часом вони знайдуть застосування у багатьох сферах, як, наприклад, інтеграція у сучасну електроніку чи дослідження квантового ефекту Холла.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Ivana Capan, Alexandra Carvalho, José Coutinho*. Silicon and germanium nanocrystals: properties and characterization/ Ivana Capan, Alexandra Carvalho, José Coutinho//Beilstein Journal of technology.-2014.
2. *Ruben Mas-Balleste, Cristina Gomez-Navarro, Julio Gomez-Herrero, Felix Zamora*. 2D materials: to graphene and beyond/ Ruben Mas-Balleste, Cristina Gomez-Navarro, Julio Gomez-Herrero, Felix Zamora//Nanoscale.-2011.
3. New Journal of Physics: “Germanene: a novel two-dimensional germanium allotrope akin to graphene and silicene”
4. Silicene: Compelling Experimental Evidence for Graphenelike Two-Dimensional Silicon
5. *M. E. Dávila*. Germanene: a novel two-dimensional germanium allotrope akin to graphene and silicene/ M. E. Dávila//New Journal of Physics.-2014

ЧОРНА ДІРА ЯК ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ БУДОВИ СВІТУ

Рожко Д.В., Дімарова О.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail:dimarozhko2000@gmail.com

Перші обґрунтовані уявлення про сферичну форму Землі з'явилися ще в IV столітті до н.е. в трактаті Аристотеля «Про небо». За допомогою затемнення він довів, що плоский об'єкт не міг би завжди відбивати тінь круглої форми на місяць. У 1514 р. М. Коперник довів обертання Землі навколо Сонця.[1, С. 21 – 23] Виникає слушне питання: навколо чого обертається наше світило? Подальші відкриття скупчення зоряних систем (галактик) ще більше віддалило відповідь на це питання. Припустили існування деякого об'єкта, який притягує ці всі сонячні системи в одне місце.

Теоретичне космічне тіло з такою силою тяжіння у 60-х роках XX століття назвали чорною дірою. Вона має силу тяжіння, яка притягує навіть кванти світла, які є найшвидшими із частинок, відомих людству.

Можливість опису такого об'єкта з'явилася з появою загальної теорії відносності Альберта Ейнштейна. На її основі Карл Шварцшильд зміг

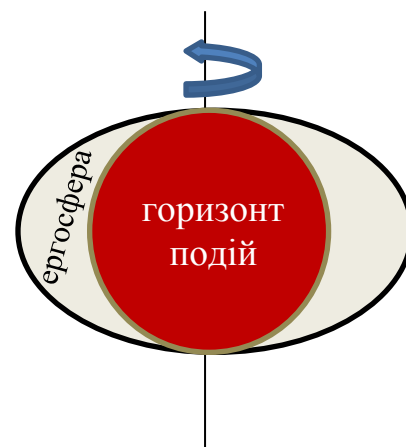


Рис. 1

охарактеризувати чорну діру. Вона повинна мати надзвичайно велику масу, щоб притягувати велику кількість масивних об'єктів таких як Сонце, чи інші зоряні гіганти. Згідно теорії відносності саме цей факт є підтвердженням того, що чорна діра може деформувати простір-час. Також визначено, що навколо неї знаходиться так званий горизонт подій — уявна поверхня, з-під якої нічого не повертається. Навколо нього знаходиться ергосфера, де на об'єкти діє ефект Лензе — Тіррінга, тобто вони обертаються разом із чорною дірою. Дана область закінчується межею статичності. У глибинах чорної діри, де сила тяжіння наближена до нескінченності, знаходиться сингулярність. Вона набуває форми тороїда в обертальних та точки в статичних чорних дірах (схема будови Рис 1).[2]

Зважаючи на властивості чорної діри, існує можливість здійснити подорожі в часі. Цей факт і викликає інтерес до цього космічного об'єкта. Стівен Хокінг, спираючись на теоретичні відомості, змодельював ситуацію, коли астронавт, наближаючись до чорної діри буде пришвидшуватись, але для спостерігачів момент, коли він зникне за горизонт подій ніколи не настане. Але в сучасних реаліях це тільки теорія, тому що на голову досліджуваного буде діяти менша сила тяжіння, ніж на ноги (при падінні ногами вперед). Отже, астронавт буде розтягуватись і не залишиться живим укінці експерименту.[1, с. 100 – 102]

Важко навіть уявити об'єкт, який зможе притягувати світло, тому довгий час він існував тільки в думках учених. Але ми як живемо в час великих відкриттів. 10 квітня 2019 р. відбулася історична подія: вперше за всю історію людство отримало фото чорної діри. Спостереження відбувалися за допомогою інтерферометрії, яка потребує дослідження з декількох місць одночасно на трьох континентах із шести обсерваторій Мексики, Іспанії, Чилі та США. Досліджувалась чорна діра в центрі галактики M87, яка знаходиться на відстані 55 мільйонів світлових років від Землі в сузір'ї Діви. Результати досліду виявились вдалими (рис 2). Для уточнення можна зазначити, що вчені сфотографували не саму чорну діру, а те як вона виглядає на фоні розпеченої матерії.[3]

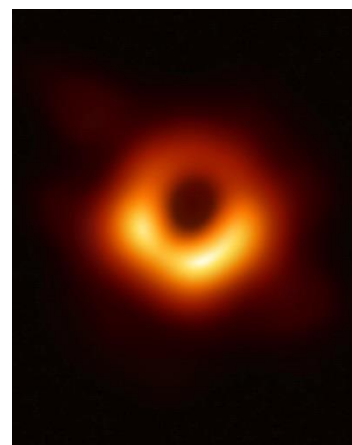


Рис. 2

Отже, можна дійти висновка, що в центрі будь-якої галактики знаходиться чорна діра, яка визначає рух зір, які в свою чергу впливають на рух планет. Але відстані до найближчих чорних дір настільки великі, що ми на Землі спостерігаємо за ними із великою різницею в час.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Стівен Гокінг*. Коротка історія часу: від великого вибуху до чорних дір.[науково-популярна література]/ пер. з англ. Анатолій Хлівний та ін. Київ: К.І.С., 2015. 201 с.
2. Чорна діра. Вікіпедія – вільна енциклопедія. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/>
3. Black Hole Image Makes History; NASA Telescopes Coordinated Observations. NASA. 2019. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.nasa.gov/mission>

ЕФЕКТИВНЕ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСАМИ ТЕПЛООБМІНУ В РЕКУПЕРАЦІЙНО-ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Скаченко В.С., Решетняк С.О., Скирта Ю.Б.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: skachenko.kpi@gmail.com
Інститут магнетизму НАН та МОН України,
Україна, 03142, м. Київ, бул. Вернадського, 36-б.*

Життя звичайної людини важко уявити без вентиляційних систем. Ще у XVII столітті люди зрозуміли важливість вентиляційних систем і почали їх використовувати. Для просторих англійських королівських споруд основною задачею вентиляційних систем було виведення неприємного запаху та надлишку тепла від свічного освітлення. У 1918 р. всі підприємства зобов'язали встановлювати вентиляційну систему, без цієї умови не допускали до експлуатації промислові підприємства, а через 70 років був запроваджений стандарт якості повітря.

Вивчення і вдосконалення процесів керування вентиляційними системами є актуальним і в наш час. Централізована вентиляція – це система забезпечення свіжим повітрям і виведення відпрацьованого з використанням потужного обладнання різної комплектації. Вентиляція здійснюється різними витяжними вентиляторами, системами та рекуператорами. Введення централізованої вентиляції в життя людини здійснив Іван Флавицький. Він оцінив вплив вентиляції на такі показники, як температура, тиск, вологість, переміщення повітряних потоків.

Нині технології розвиваються в напрямку забезпечення максимальної ефективності з мінімальними витратами. Тому метою даної роботи є дослідження роботи вентиляційних систем і зменшення втрат тепла при вентиляції приміщення.

Одним із найкращих і головних засобів заощадження тепла у вентиляційних системах є рекуператор. Рекуператор – один із видів

теплообмінника, який дозволяє зменшити тепловтрати в системі вентиляції. Принцип роботи рекуператора полягає в наступному. В сезон низьких температур повітря, яке виходить із кімнати, має вищу температуру, ніж зовні. Повітря, яке виходить із кімнати, проходить через елементи рекуператора і нагріває їх. В цей час із зовні в кімнату йде потік свіжого, прохолодного повітря, воно також проходить через ці елементи і нагрівається. Таким чином ці дії зменшують втрати тепла. Їх виготовляють із матеріалів, які мають високу теплопровідність: метал, кераміка, пластик.

Рекуператори бувають різних видів, але найефективнішими є пластинчастий і роторний рекуператори. Для експериментальної частини нашого дослідження ми побудували пластинчастий рекуператор, до якого входить (рис.1):

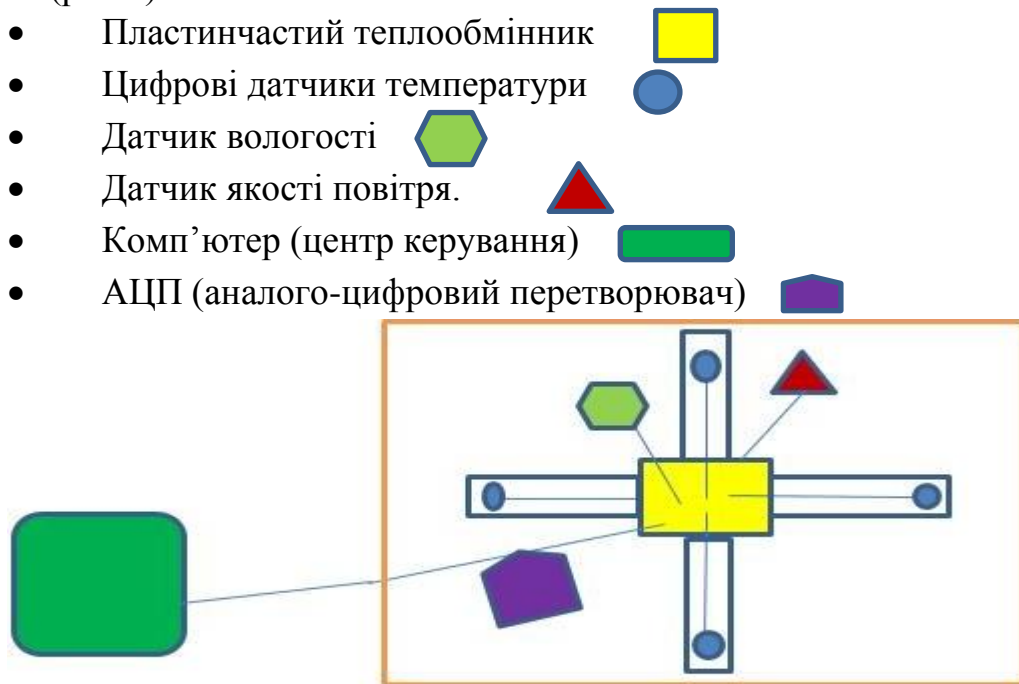


Рис.1. Блок-схема системи керування.

За допомогою АЦП ми перетворюємо сигнал, отримуємо інформацію із датчиків, які подаються на комп'ютер і записуються в файл. Ми спостерігаємо за даними за допомогою програми із зручним інтерфейсом (рис.2) , яка написана на мові програмування C++. Особливо нас цікавить температура на вході і виході з рекуператора – це основні показники, що впливають на ефективність теплообміну. За допомогою цієї програми ми керуємо процесом вентиляції приміщення та ефективністю теплообміну в рекуператорі.

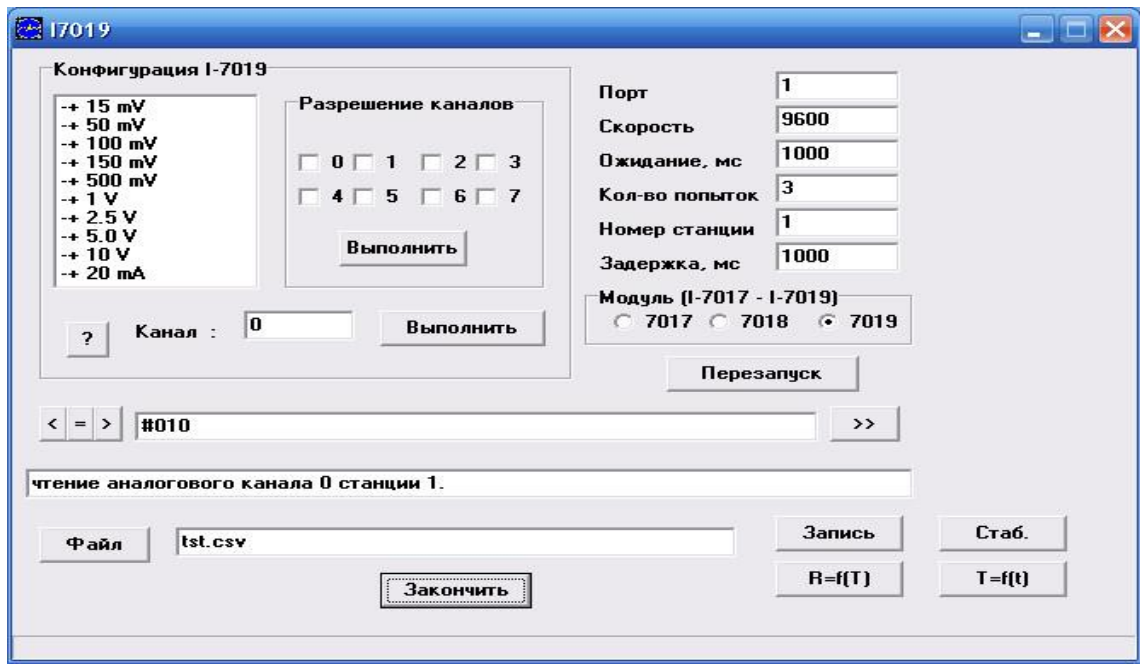


Рис.2. Интерфейс програми дослідження і керування ефективністю роботи.

Взагалі, оцінюючи історію розвитку систем вентиляції, можна зробити висновок, що вентиляційні системи з кожною моделлю вдосконалюються, і людині вдається мінімізувати втрати тепла за рахунок керування чинниками впливу. Наші ж дослідження дозволяють ефективно керувати процесами теплообміну та вентиляції, застосовуючи для цього розроблену комп'ютерну програму зі зручним інтерфейсом.

Подальшим напрямком дослідження і перспективою є розробка засобів автоматичного налаштування роботи вентиляційно-рекупераційної системи в режимі оптимального ККД за рахунок керування потоками повітря.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грінкевіч А., Кузь О. Нове в енергоефективній вентиляції. Журнал: AW-Therm вересень-жовтень 2015р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://aw-therm.com.ua/novoe-v-energoeffektivnoj-ventilyacii/>
2. Міронов Е.Б., Шишаріна А.Н. Анализ приточно вытяжных установок с рекуперацией тепла//Строительство и архитектура. – 2014. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-pritочно-vytyazhnyh-ustanovok-s-rekuperatsiey-tepla/viewer>

ПРИНЦИПИ АКУМУЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

Сниченко Д.А., Якуніна Н.О.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: danilka1231231232144423523432@gmail.com

У будь-якій системі постачання енергії, яка складається з джерела енергії (генератора), її перетворювача і споживачів, завжди присутній дисбаланс, коли вироблення енергії перевищує споживання. Уникнення проблем подібного типу є головним завданням акумулювання енергії.

Акумулятором тепла називається пристрій (або сукупність пристроїв), які забезпечують зворотні процеси накопичення, зберігання і вироблення теплової енергії. Використання теплових акумуляторів дозволяє регулювати температуру в приміщеннях, які опалюються твердотіливим паливом (вугілля, дерево тощо). Існує декілька видів теплових акумуляторів [1,2]:

1) Теплові акумулятори на основі насичених рідин.

Акумулюючим середовищем таких пристроїв служить система вода – водяна пара. Такий тип теплового акумулятора серед переваг має низьку вартість теплоакumuлюючої речовини і конструкції самого пристрою, а серед недоліків – низьку теплоємність теплоакumuлюючого середовища.

2) Теплові акумулятори на основі твердих тіл.

Акумулюючим середовищем у цьому випадку служить тверде тіло, яке нагрівається і охолоджується без фазових перетворень. Теплова ємність акумулювання визначається внутрішньою енергією як складової ентальпії. Об'ємні теплоємності твердих тіл, як правило, вище ніж у рідких тіл, так само як і можливості зміни температур.

3) Термохімічне акумулювання ґрунтується на використанні енергії зв'язків оборотних хімічних реакцій. Продукти реакції обов'язково повинні зберігатися окремо.

4) Теплові акумулятори на основі теплоти фазового переходу.

Ємність такого акумулювання за допомогою використання теплоти фазового переходу визначає не зміна температури, а зміна агрегатного стану акумулюючого середовища.

Під акумулюванням на основі теплоти фазового переходу здебільшого розуміється акумулювання теплоти плавлення під час переходу з твердого стану в рідкий. При робочих температурах від 500 до 1600 ° С застосовуються, як правило, з'єднання і сплави лужних та лужноземельних металів, істотними недоліками яких прийнято вважати низький коефіцієнт

теплопровідності, корозійну активність, зміна обсягу при плавленні. Використовують органічні речовини, які практично повністю знімають питання корозійного руйнування корпусу і мають досить хороші техніко-економічні показники.

Однак у процесі роботи теплового акумулятора з органічними теплоакумулюючими матеріалами відбувається зниження теплоти плавлення та інших важливих для теплових акумуляторів характеристик внаслідок руйнування довгих ланцюжків молекул полімерів, а через низький коефіцієнт теплопровідності потрібно створення і застосування розвинених поверхонь теплообміну, що, в свою чергу, накладає конструктивні обмеження на використання теплового акумулятора [3].

Відомо, що найкращим варіантом теплообмінної поверхні є безпосередній контакт теплоакумулюючого матеріалу із теплоносієм, тобто її повна відсутність. Отже, необхідно підбирати як теплоакумулюючий матеріал (ТАМ), так і теплоносії за ознаками, що забезпечують працездатність конструкцій.

Теплоакумулюючі матеріали в цьому випадку повинні відповідати наступним вимогам: кристалізуватися окремими кристалами; мати велику різницю густин твердої та рідкої фаз; бути хімічно стабільними; не утворювати емульсій з теплоносієм.

Теплоносії підбираються за такими ознаками: хімічна стабільність в суміші з ТАМ; велика різниця густин по відношенню до ТАМ.

Акумулятор на основі теплоти фазового переходу відноситься до систем із постійними тиском і масою. Отже, в даному випадку можна застосувати рівняння: $dQ = tak dh$, де Q – теплота, tak – маса акумуляючого середовища, h – ентальпія.

Збільшення ентальпії системи тверде тіло – рідина від $T1 < T_{тв}$ до $T2 > T_{ф}$ описується рівнянням: $\Delta h = c_{р тв}(T_{ф} - T1) + \Delta h_{ф} + c_{р рід}(T2 - T_{ф})$, де, $c_{р тв}$ – питома теплоємність твердої фази ($\rho = const$), $\Delta h_{ф}$ – ентальпія фазового переходу (плавлення при $T_{ф} = const$), $c_{р рід}$ – питома теплоємність рідкої фази ($\rho = const$). Перший член цього рівняння визначає зміну внутрішньої енергії твердої фази, другий – теплоту фазового переходу, третій – зміну внутрішньої енергії рідкої фази.

Ексергетична ємність акумулятора визначається таким чином: $\Delta E / tak = c_{р тв}(T_{ф} - T1 - Tокр \ln T_{ф}/T1) + \Delta h_{ф}(1 - Tокр/T_{ф}) + c_{р рід}(T2 - T_{ф} - Tокр \ln T2/T1)$.

Дуже важливо вміти визначити значення $\Delta h_{ф}$. Для чистих речовин існують приблизні співвідношення:

-для органічних речовин: $\Delta h_{ф} \approx 0,7T_{ф}$, $\rho \Delta h_{ф} \approx \rho 0,7T_{ф}$,
де $\Delta h_{ф}$ має розмірність кДж/кг, $T_{ф} - K$, $\rho - кг/м^3$;

-для неорганічних речовин: $\Delta h_f = (24/M)T_f$, $\rho\Delta h_f = (24\rho/M)T_f$, де M – молекулярна маса, кмоль, и ρ – густина, кг/м³. Для більшості речовин величина $\rho/M \approx 40$ [2]

Найбільш перспективним типом теплового акумулятора є тепловий акумулятор на основі теплоти фазового переходу. Безумовно, існує багато питань, які потрібно вирішити, починаючи з дороговизни теплоакумуляуючого матеріалу, закінчуючи руйнуванням ланцюжків молекул полімерів. Але якщо, знайти рішення для цих проблем, то зазначений тип акумуляторів, безсумнівно, буде лідером в рішенні задач раціонального використання енергії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бекман Г., Гилли П. Тепловое аккумулярование энергии / ред. В.М. Бродянский; пер. В.Я. Сидоров, Е.В. Сидоров. Москва: Мир, 1987. 272 с.
2. Левенберг В.Д., Ткач М.Р., Гольстрем В.А. Аккумулярование тепла. Киев: Техника. 1991
3. Снежкин Ю.Ф., Михайлик В.А., Коринчевская Т.В. Теплофизические свойства модельных смесей на основе органических соединений. Проблемы розвитку систем енергетики і автоматики в АПК: тези доповідей Міжн. наук.-техн. конф. (Київ, 25-26 жовт. 2012 р.). Київ, 2012. С. 61–63.

ЗАСТОСУВАННЯ ЗОЛОТОГО ПЕРЕТИНУ ТА ЧИСЕЛ ФІБОНАЧЧІ В ДРУКОВАНИХ ТА ЕЛЕКТРОННИХ ВИДАВАННЯХ

Терпіловська Ю. О., Кушлик-Дивульська О. І.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: yuliya.terpilovskaya@gmail.com

У світі мистецтва, архітектури і дизайну золотий перетин здобув приголомшливу репутацію, зокрема, відомі роботи Корбюзьє і Сальвадора Далі [1]. У поліграфії цей термін найчастіше відноситься до розміру сторінок, трактується для встановлення співвідношення довжин сторін 3:5, яке сприймається як найбільш гармонічне [2].

Одним із головних завдань ефективного дизайну складання друкованої (електронної) сторінки – чіткість та зрозумілість, концентрація уваги користувача на потрібних місцях. Прагнучи відкрити таємниці ідеальних пропорцій, математики вираховували формулу, яка з'являється та використовується досить широко і в різних сферах.

Золотий перетин враховують на етапі проектування макета з метою ефективного розміщення елементів, призначених для користувача інтерфейсу [3]. За відомою схемою побудови Золотого перетину на рис. 1 показано його

принцип. Макет має шість золотих прямокутників, по три прямокутники в кожному рядку. Прямокутники мають розміри 299 x 185 пікселів (сторони утворюють золотий перетин, тобто $299/185=1,616$). Велика кількість вільного простору, що оточує золотий прямокутник, створює спокійну і просту атмосферу, в якій кожен блок досягає своєї мети. Хоча використовується всього кілька кольорів і блоки дуже схожі, навігація є зрозумілою і простою.

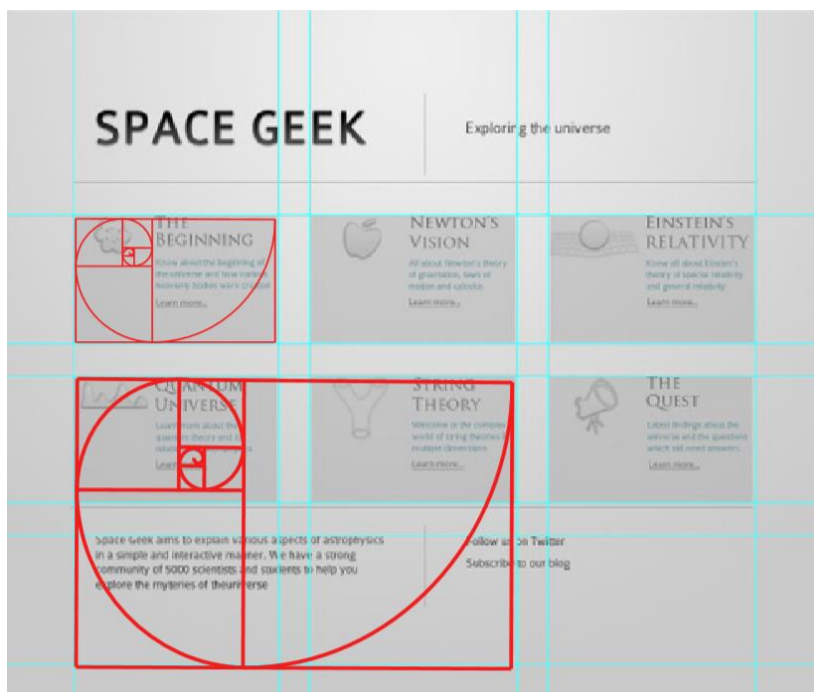


Рис. 1. Приклад макета сайту з використанням Золотого перетину

Дизайнери часто опиняються в ситуації, коли продукт повинен містити велику кількість різного контенту, і кожна його частина життєво важлива і не може бути замінена. Щоб об'єднати всі компоненти в приємній композиції, поділяють макет на частини в співвідношенні 1:1.618, тоді розташовують контент в секторах відповідно до їх важливості (рис. 2). Для створення друкованої продукції дизайнери поділяють вміст копії на окремі рівні. Зазвичай вони включають різні види тексту, включаючи заголовки, підзаголовки, основний контент тощо. Золотий перетин дозволяє створювати ілюстрації, в яких кожен елемент поміщається в гармонію і відповідну пропорцію з іншими. Золотий перетин для книг – основний і потужний інструмент для отримання динамічних, цікавих ілюстрацій [4].

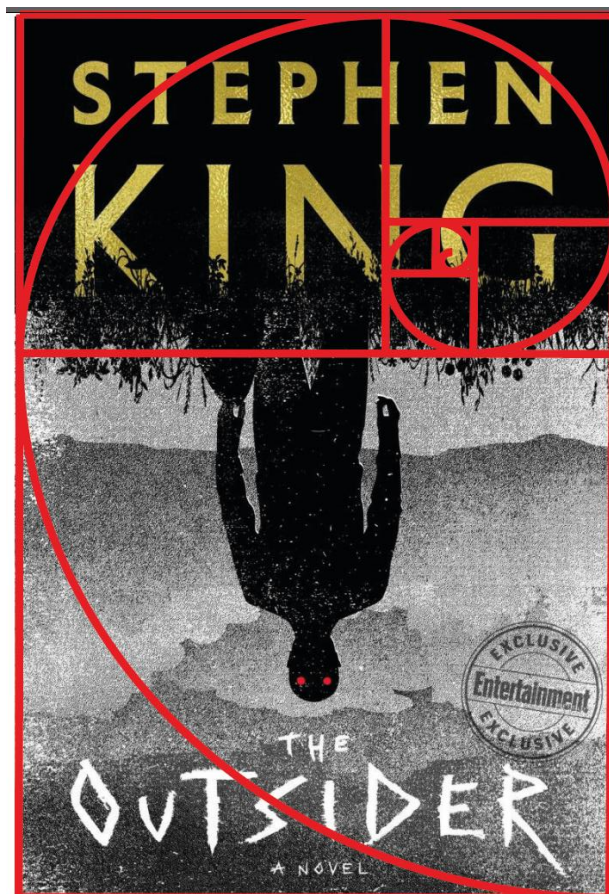


Рис. 2. Палітурка із Золотим співвідношенням

Дизайн сайтів та книг може також використовувати послідовності чисел Фібоначчі: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...

Основна ідея такої конструкції полягає у використанні чисел Фібоначчі щодо розмірів та змісту основної і бічної областей. Приклад макета сайту з використанням послідовності чисел Фібоначчі продемонстровано на рис. 3. Для цього дизайну використано базову ширину 90 пікселів (перша колонка має ширину 180 пікселів (90x2), друга колонка – 270 пікселів (90x3) і третя – 720 пікселів (90x8)). Стосовно розміру шрифту: заголовок сторінки має розмір 55px; заголовок статті – 34px; а основний текст – 21px.

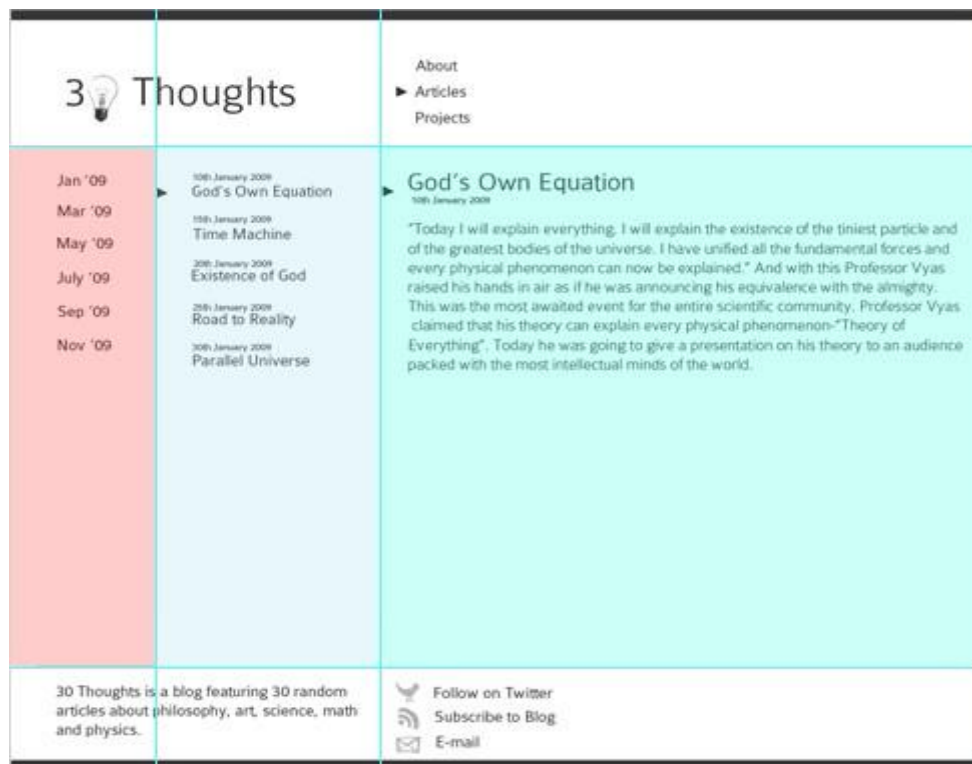


Рис. 3. Макет з використанням послідовності чисел Фібоначчі

Відомо багато способів розташування інформації як на електронних носіях, так і на друкованих. Нами розглянуто приклади використання Золотого перетину та чисел Фібоначчі у верстці. Застосування чисел Фібоначчі найкраще підходить для блогів та макетів журнальної продукції, а Золотий перетин частіше застосовують до ілюстрацій та сайтів.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Бхаскаран Л.* Анатомия дизайна. Реклама, книги, газеты, журналы / Л. Бхаскаран. – М: АСТ, 2006. – 256 с.
2. *Ковалев Ф. В.* Золотое сечение в живописи / Ф. В. Ковалев. – К: Высшая школа, 1989. – 162 с.
3. *Мартинес А.* Секреты создания недорогого Web-сайта / А. Мартинес. – М: ДМК Пресс, 2006. – 416 с.
4. *Райн Х.* Самый полный справочник. Графический дизайн / Х. Райн. – М: АСТ, 2008. – 192 с.

РОЗПІЗНАВАННЯ ШРИФТІВ У ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ

Шевченко Д. В., Кушлик-Дивульська О. І.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: davishev11@gmail.com

Людство завжди потребувало комунікації. Ідеальним способом передачі інформації ставали друковані видання, шрифти вдосконалювались. Книги, рукописи старіють, відповідно, якість сприйняття інформації зменшується. У 1971 р. проект Gutenberg розпочав сканування старих друкованих і рукописних видань, і з кожним роком кількість сканованих робіт збільшується [1]. Найчастіше використовують спосіб сканування, який повністю залежить від параметрів сканера та часу.

На жаль, велика частина цих відцифрованих сканів публікується в тому ж вигляді, в якому вони отримані від пристрою вводу зображення. Пов'язано це з труднощами розпізнавання (сучасні системи дають дуже великий відсоток помилок), подальшою обробкою і відображенням (багато символів давно вийшли з ужитку або взагалі унікальні), оскільки шрифти і стиль оформлення таких документів сильно відрізняються від сучасних стандартів. Цю ситуацію можна виправити за допомогою технології формування автоадаптивних шрифтів для неформатних графічних документів [2].

Суть методу полягає у створенні «словника» різних символів (аналогі букв, графічні об'єкти словосполучень), що зустрічається у тексті. Кожна людина може підсвідомо розробити подібний «словник». Застосовуючи такий же принцип алгоритму, можна значно пришвидшити сканування, адже буде відбуватися розпізнавання таких символів, а не кожної графеми шрифту. Оскільки для кожного об'єкта обробки створюється свій «словник», який може доповнюватися новими символами, це робить сканування більш точним у відтворенні електронного варіанту. Для розпізнавання символів використовують перетворення ряду Фур'є, який є рівномірно збіжним рядом для кусково-неперервної лінійної функції. Такий метод стає обмежений лише наданою сіткою зображення і заданими параметрами алгоритму, тому розроблено модифікований метод [2] маркування квадратів, причому координати центра визначаються як математичне сподівання.

Згадані ряди Фур'є також використовують при збільшенні зображення аби не втратити якість. Елементи літери можна записати як функцію, а як відомо, будь-яку функцію можна записати за допомогою періодичних функцій. Єдина проблема постає у виборі точки відліку, де буде найменша кількість помилок [3]. Проведено аналіз деяких великих літер українського ділового шрифту «Арсенал» (2012 р.), який є набірним шрифтом, напівзакритим гротеском традиційних форм.

З'їв агрусу – та ягода цілюща б'є жах інфекцій шипучим «Ь».

Рис.1. Панграма шрифту Арсенал.

З'їв агрусу — та ягода цілюща б'є жах інфекцій шипучим «Ь».

Його основні риси: вузькі пропорції, що забезпечують економність на шпальті, достатня відкритість форм, помітний контраст та важливі якості: нейтральність, прозорість, швидкість. Контраст та побудова літер надають йому більшої виразності та м'якості, а дещо ліричний характер – українського колориту. Побудовані для ряду літер (без заокруглень) ряди Фур'є. Для цього виконано певні дії: розміщення літери (її фрагмента) відповідно до початку системи координат; описання за допомогою математичної функції (стала або лінійна залежність); продовження парним, непарним способом для її задання на симетричному проміжку $[-l, l]$; обчислення коефіцієнтів ряду Фур'є за відомими формулами. Запис обмеженої кількості членів тригонометричного ряду (за синусами чи косинусами) демонструють їх збіжність до розглянутих функцій-літер.

Автоадиптивні шрифти також мають ще одне значення. Інтенсивний розвиток різних за розмірами гаджетів спричинив появу адаптивних веб-сайтів [4]. Оформлення таких веб-сайтів може автоматично пристосовуватися до екрану користувача, як і розмір шрифтів, для чого також використовують ряди Фур'є.

Використання автоадаптивних шрифтів потенційно збагачує процес обробки текстової інформації, надає більше можливостей відтворенню частково чи належним чином незрозумілої інформації.

ЛІТЕРАТУРА

1. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.gutenberg.org>.
2. Андрианова Е. Г. Аппаратно - программный комплекс обработки и создания неформатных электронных документов на основе технологии автоадаптивных шрифтов. / Е. Г. Андрианова, А. Н. Сотников, И. Н. Чередниченко. Наука и Образование. МГТУ им. Н. Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. № 11. С. 623-634. 2014. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/apparatno-programmnyy-kompleks-obrabotki-i-sozdaniya-neformatnyh-elektronnyh-dokumentov-na-osnove-tehnologii-avtoadaptivnyh-shriftov/viewer>.
3. Торкатюк В. І. Шрифт як основа інформаційних технологій в управлінській діяльності. / В. І. Торкатюк, О. А. Векленко, В. П. Бутнік та ін. / Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в природничих науках, 2000. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=VIEIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA180&dq=info:7v89q9ctuy4J:scholar.google.com/&ot>

[sdIDgxlH1De&sig=8woX7sDIetv6eifY7AXVGDairc8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-dizayna-adaptivnogo-veb-sayta-s-primeneniem-freymvorka-bootstrap-4/viewer).

4. *Нижегородцева Д. О.* Розробка дизайну адаптивного сайту з використанням фреймворків bootstrap 4 / Д. О. Нижегородцева, Р. У. Стативко, 2019. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-dizayna-adaptivnogo-veb-sayta-s-primeneniem-freymvorka-bootstrap-4/viewer>

ГЕНЕРАЦІЯ МУЗИЧНИХ ТВОРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КВАНТОВОГО КОМП'ЮТЕРА

Яблоновський А.О., Якуніна Н.О.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»
пр-т. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail:anton128355@gmail.com*

Фізик Карл Своцил і музикант Фолькмар Путц запропонували математичну модель квантування музики. З її допомогою можна уявити, яким чином в музиці можуть реалізовуватися такі дивні властивості квантового світу, як суперпозиція, квантова заплутаність і принцип додатковості [3].

Головна одиниця вимірювання у квантовій інформації – це квантовий біт (кубіт). Стан кожного кубіта описується функцією ψ : $\psi = \alpha |0\rangle + \beta |1\rangle$, де α і β - це коефіцієнти, які при піднесенні до квадрату дають деяку вірогідність при проведенні виміру виявити кубіт в стані $|0\rangle$ або $|1\rangle$ відповідно. Тобто α і β – це комплексні числа, які пов'язані умовою нормування, тобто сумарна вірогідність виявити кубіт в тому чи іншому стані дорівнює 1. У квантових комп'ютерах (КК) різноманітні логічні операції над кубітами виконують спеціальні логічні елементи (квантові вентиля). Програми на квантовому комп'ютері реалізовані у вигляді квантових схем – послідовностей квантових вентилів. Онлайн платформа IBM Q Experience безкоштовно надає користувачам доступ до набору прототипів квантових процесорів виробництва IBM. Кожен бажаючий може побудувати квантову схему, та запустити її в роботу на симуляторі квантового комп'ютера IBM QX або на 16-кубітному квантовому комп'ютері IBM QX за посиланням <https://quantum-computing.ibm.com/>.

Для створення власних алгоритмів, IBM пропонує безкоштовне ПЗ Quantum Composer QX, що представляє собою графічний інтерфейс із можливістю розробки індивідуальних алгоритмів реальних квантових моделей (quantum score QS). За допомогою Quantum Composer є можливість створювати алгоритми паралельних обчислень, для вирішення складної, багатовимірної задачі. В інтерфейсі програми QS кожний рядок характеризує відповідний кубіт та дає інформацію про його стан із зміною часу. Кожен кубіт має унікальну частоту (аналогічно до музичних нот).

Квантові вентиля (quantum gate) відповідають квантовим логічним елементам. Вони перетворюють вхідні стани кубітів у вихідні події за заданим алгоритмом та визначають частоту для різних тривалостей, амплітуд і фаз. При запуску програми Quantum Composer, можна вибрати режим роботи з реальним квантовим процесором (realistic), або ж з ідеальним квантовим симулятором (ideal). Симулятор використовує кожен вентилю, як унітарну матрицю та створює образ вентиля з кінцевою вихідною подією для випадка, коли всі операції ідеальні. В режимі реального КК числено розв'язується система диференціальних рівнянь, яка визначає поставлену задачу. При цьому враховуються такі фактори, як дисипація, фазовий шум, залежність роботи вентилю від часу, взаємодія між суміжними кубітами.

Один із незвичних варіантів зрозуміти всі вище перераховані властивості – це реалізувати їх у музичних композиціях. Для простоти проведення дослідження, можна взяти деякі ноти в окремому інструменті. В нашому досліді це було піаніно в спеціальному програмному пакеті FL Studio, а саме октава C5 та лише білі клавіші.

Квантуванню підлягали тільки вибрані клавіші в октаві. В нашому проекті квантування відбувалось наступним чином: кожен ноту в октаві вважали незалежною подією, яка має деяку вірогідність, тобто всі події можна було об'єднати в єдиний восьмивимірний Гільбертовий простір, який відображав всю октаву. В цьому випадку, кожне спостереження відповідало окремому квантовому музичному стану, якій був реалізований різними варіантами Гільбертового простору. Квантовий музичний стан нашої моделі – це лінійна комбінація 7 нот та паузи із відповідними вірогідностями, а отримана квантова мелодія – це зміна стану у часі. З цього випливає, що при прослуховуванні описаного вище музичного стану аудиторією із 8 людей існує вірогідність того, що в один і той же час кожен слухач буде чути свою унікальну мелодію, а коли музичний стан буде послідовно реалізовуватись декілька разів, то кожен раз буде сформовано іншу мелодію.

Виконання експерименту відбувалось таким чином:

1. Було закодовано вибрані ноти та паузу двійковими числами (000 – пауза, 001 – до, 010 – ре, 011 – мі, 100 – фа, 101 – соль, 110 – ля, 111 – сі).

2. В прикладному пакеті IBM Q Experience було збудовано квантову схему алгоритму квантового перетворення Фур'є [1,2], задача якої вивести процентне відношення кожної ноти або паузи до загальної мелодії.

3. Отримано результат роботи квантової схеми на IBMQX симуляторі у вигляді першого варіанту гістограми вірогідностей появи кожної ноти або паузи.

4. В створену власноруч програму було введено значення із гістограми, яку повернула квантова схема IBMQX симулятора, та отримано перший варіант мелодії, як варіант випадково згенерованої послідовності нот та пауз із відповідним процентним співвідношенням.

5. Було повторено обчислення, та отримано результат роботи квантової схеми на справжньому, 16-кубітовому квантовому комп'ютері IBM QX, у вигляді другого варіанту гістограми.

6. В створену власноруч програму було введено значення із гістограми, яку повернула квантова схема справжнього, 16-кубітового квантового комп'ютера IBMQX, та отримано другий варіант мелодії, як випадково згенерованої послідовності нот та пауз з відповідним процентним співвідношенням.

7. Після всіх вище перерахованих маніпуляцій, ми можемо почути два варіанта отриманих мелодій за допомогою спеціального ПО (FL Studio), або реального інструменту (піаніно).

Файли < *ibmqc_simulator_qk.mp3* > (музичний файл сформований через симулятор) та < *ibmqc_real_qk.mp3* > (музичний файл сформований розрахунком на справжньому квантовому комп'ютері) можна знайти за посиланням < <https://cutt.ly/NtvyVwl> >.

Моделювання процесу генерації квантової музики дозволить освоїти створення музичних творів із заданими параметрами. Наприклад, мелодій, які можуть впливати на людину в так званому “четвертому стані свідомості”, вимикаючи включення механізму регенерації тканин організму і тим самим полегшувати стан хворої людини.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Богданов Ю.И.* Физико-статистические основы квантовой математики. Учебное пособие. М.: МИЭТ, 2010, 163с
2. *Бауместер Д., Экерт А., Цайлингер А.* Физика квантовой информации. Москва: Постмаркет, 2002. - 376с.
3. *Volkmar Putz, Karl Svozil.* Quantum music. arXiv:1503.09045v1 [quant-ph] 31 Mar 2015

РОЗДІЛ IV

РОЗВИТОК ОСВІТИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ. МЕТОДОЛОГІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКО – МАТЕМАТИЧНИХ НАУК

EXCHANGE OF EXPERIENCE: A SYLLABUS ON HISTORY OF TECHNOLOGY IN ROMANIAN TECHNICAL HIGHER SCHOOLS

LELUTIU Laura Mihaela

Transilvania University of Braşov

e-mail: laura.lelutiu@unitbv.ro

Abstract

The paper presents the syllabus on History of technology in Romanian Technical Higher Schools of Transilvania University of Braşov, from the Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, the Department of Electrical Engineering and Applied Physics.

The discipline is part of the compulsory disciplines, for our first year students, from the Electrical Engineering of english language study program, for the BA level.

The introduction of this discipline in the higher education syllabus arose from the necessity of training our young people and constituting the basic baggage of general culture necessary for a specialist in the field of electrical engineering.

The aim was to familiarize students with information on: the evolution of techniques and technology in the historical periods of the evolution of human society; knowledge of the important personalities of the history of science; knowledge of the great discoveries in the field of electrical engineering, and so on.

The main result is the use of the knowledge and skills obtained during the course by the participation and collaboration of our students in the online publication of the European Youth Magazine's Pupil's Magazine on History of Technology - a learning tool based on the intercultural exchange of experiences.

Keywords: syllabus, history of technology, students, technical higher schools

Introduction

The course of History of Technology and Professional Communication was introduced as an independent discipline in 2004, for the 1st year students of Electrical Engineering specialization, from the Faculty of Electrical Engineering

and Computer Science, the Department of Electrical Engineering and Applied Physics.

In the curriculum, the total number of hours per semester is 42 hours and the number of hours per week is 3: out of which 2 hours of lecture and 1 hour of seminar.

The general objectives, resulting from the specific competences to be acquired of the course are:

- Acquisition of knowledge and skills for professional carrier development
- Development of the knowledge on the basic concepts in history of technology: the factors and events which have determined the evolution of technique and technologies; the impact of conventional and new technologies on the human society development; the activity of the great personalities and schools who have contributed to the development of electrical and electronic technologies.
- Development of the analyze capacity of the age in which the electric engineering was developed and the connection with other local, national, international elements of culture and civilization.
- Development of the responsibility and ethical spirit in conformity with ethic code of engineer.

The specific professional competencies of this course are:

1. Identification of fundament technologies in electrical engineering in relation to modeling, simulation and testing the electrical systems
2. Interpretation of the modeling, simulation and testing impact on the electric system of a technological process designing
3. Optimal selection of the specific electric system required by a technological process
4. Evaluation of the technological process impact on the operation and performances of the electric systems
5. Conceiving the technological documentation for electric system manufacturing
6. Technological design of o specific electric system

The transversal competencies are:

1. Identification of the objectives, resources, requirements, and opportunities, stages of development, risks
2. Identification of roles and responsibilities in a multidisciplinary work team and applying the cooperative technics and efficient work-group.

The specific objectives of the course

The specific objectives of the course are:

a) Cognition competences:

- The student should know the basic principles of the history of technique/technology.

- The student should define the specific competences needed for an electrical/electronic engineer in correlation with the characteristics of technological epochs.
- b) Practical skills:
 - At the end of this subject the student will know to analyse, to characterise and to do hierarchies the techniques and technologies, to extract the redundancy and to use the new elements from different technologies for the future new technical projects.
- c) Communication and relational skills, attitude:
 - The student will know to use correctly the specific terms of the subject.
 - The student will have team work capacity and a human, technical attitude characterized by creativity and innovation, with respect and interest for artifacts created by the humanity, with respect to the environment.

Content of the course

The course content is as follows:

C1. Communication as process. Communication model and forms; active listening; assertive communication; Oral and writing communication. Applications.

C2. Career and professional development. Career and professional career concepts; Management and career development; planning tools; Career integrated in the concept of sustainable development.

C3. Engineering and engineers - electrical engineering case study. Engineering methodology; regulations; branches of engineering; Electrical engineering - evolution, methods and tools, branches.

C4. Cultures and Civilization at the beginning of the 21st Century. About values, culture, civilization, technique, technology, artefacts. Relevant examples

C5. The role of science and connections with technology. About science; Methods and principles of scientific thinking; Methods and principles used in technology history; The role of science and technology history in professional development; Connections with unconventional and conventional technologies.

C6. Developing knowledge about electricity by the 19th century. Possible context of science development; experiments and theories of electricity.

C7. Artefacts of electricity. Electrostatic generators; Electric capacitor; Measurement instruments; Personalities in electrostatic application development.

C8. Developing knowledge about magnetism. Magnetism in the ancient world; magnetism in the 12th-17th centuries; earth magnetism; Compass evolution; Classical theories of magnetism and specific technologies; Personalities in magnetism; Applications development.

C9. Discovering and applying the electromagnetism. The magnetic effect of electric currents; Electromagnetic forces; Resistance in electric circuits; Law of electromagnetic induction; Development of electromagnetism theory.

C10. Electricity and magnetism in 19 – 20-th centuries. Development and evolution of the electrical machines in the 19-th and 20-th centuries; Experimental and theoretical bases for electromechanics, electronics and radioelectronics.

C11. Development and evolution of electrical engineering in Romania. Telegraph and telegraph communication systems; Telephone and wireless communication systems; Homo Electro-Technicus Eminent.

C12. Development of electromagnetic converter systems in Romania. Electrical lighting; Electrical traction; Electric drives in industry.

C13. Electrification in Romania (1882-1992). Development of the supplying, transportation and distribution system in Romania; Way of utilisation of electric energy; performances; Personalities.

C14. Complexity of technical and technological systems. Advanced communication systems; Computers; Artificial intelligence; Biotechnologies; Ethics in engineering.

Content of Seminar

The content of seminar is as follows:

S1. CV- Curriculum Vitae

Letter of intent and Career plan as tools for electrical engineer career development.

S2. How to write a scientific paper on History of Science and Technology

S3. Internet data bases as scientific information source.

S4. Redesigning an artefact using modern tools and technologies

S5. Technology in Ethnographic Museum of Brasov.

S6. Sinaia hydroelectric plant as bases for power network system development.

S7. Ppt presentation – Instrument of oral communication

For this discipline students will have to prepare a portfolio.

The condition to enter in the final evaluation is to have completed portfolio, which consists of:

1. Curriculum Vitae,
2. Self-Evaluation Report,
3. SWOT Analysis for supporting the professional development career,
4. Scientific Paper in the field of History of science, technique and technology.

Curriculum Vitae it will be written according to the European CV model, having the purpose of finding a practical internship; A photo will be attached to the resume.

Self-Evaluation Report and SWOT Analysis are designed for the purpose of self-knowledge and data acquisition for the development of the professional career plan, having as aim the successful completion of studies of the university undergraduate program in the field of Electrical Engineering.

Scientific paper is about writing and presenting a scientific article. The methods of teaching seminar are: work groups, project based learning, interactive method and also oral communication of the developed paper.

Evaluation criteria

Evaluation criteria for course and seminar:

- Defining the concepts used in engineering communication and in history of technology methodology.
 - Exercising the oral and written communication in explanation, justification and comparative analyses of the evolution of technique and technology.
 - Application of the concepts to electrical and electronic engineering technologies in oral communication.
 - Correctness of the knowledge included in proposed portfolio.
- Evaluation of the portfolio takes into account the attendance at the seminar, the timely delivery of the documents and their correctness.
- Penalties evaluation: Non-delivery on time (- 2 points); Noncompliance of article structure and lack of scientific references (- 2 points), etc.

Results

The main achievements observed at the students are:

- Efficient use of information sources and resources for communication and assisted training (Internet portals, specialized software applications, databases, online courses, etc.) both in romanian and in a language of international circulation.
- Self-control of the learning process, diagnosis of training needs, reflective analysis of one's own professional activity.
- Development of aptitudes for research and scientific analysis of bibliographic sources, openness to education and further training

REFERENCES

1. Elena Helerea, Marina Cionca, Mircea Ivanoiu, Technology in Times of Transition, ICOHTEC 2014 Symposium, Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2014, pp. 440, ISBN 978-606-19-0391-7 (CD), ISBN 978-606-19-0382-5 (CD).
2. Herlea, Alexandru, Advanced technology education and industrial research laboratories in 19th century France: the example of conservatoire des arts et metiers in Paris, San Francisco Press, 1986, p. 110

3. Herlea; Alexandre, Weber, Wolfhard, Globalisation and technology transfer. London: International Committee for the History of Technology, 2002, p. 44.
4. www.epmagazine.org
5. „Ideas for Intercultural Education”, Simon Marginson, Erlenawati Sawir, Palgrave Macmillan, 2011, USA.
6. Helerea Elena, Evolution of Techniques and Technologies. Electrical Engineering Case Study. Note de curs. Universitatea Transilvania din Braşov, 2011.
7. Nicolaide Andrei, Contribution of N. Vasilescu Karpen to the development of Physics and Electrical Engineering, Revues Roumaine des Science Technique, Janvier-Mars, 1998, 123-143 pag.
8. Helerea E., Pană Gh., Lungoci C.: Some Aspects of the Problem-Based Learning applied to Electrical Engineering, Proceeding of International Conference OPTIM, May, Brasov, 2006, pp.145-151.
9. P.S. Perkins, The art and science of communication : tools for effective communication in the workplace, Hoboken: John Wiley and Sons, 2008; Cote: 316/P52; III.22948.
10. *** Collection of papers in IEEE Spectrum and EPMagazine.

PROMOTING THE HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY IN YOUTH MAGAZINES

HELEREA Elena

Transilvania University of Braşov

e-mail: helerea@unitbv.ro

Abstract

The paper presents the general coordinates of the international cooperation educational project between Transilvania University of Braşov, Dr. Ion Mesota National College of Braşov, Romania, Bogio Lera High School of Catania, Italy, Experimental High School of Thessaloniki, Greece, and Julio Verne Secondary School of Bargas, Spain.

A current context and the main issues that led to the development of this program is underlined, and the various fields of activity involved in the project are described, including intercultural exchanges, workshops, writing and editing articles, reviewing articles, editing the magazine and maintaining the internet site.

All these activities are performed by participating students along with coordinating teachers, the main responsibilities being assigned to students, under

the supervision of teachers who encourage them to identify solutions to problems by communicating with their partners in other countries.

The main outcome is on-line publication of the youth journal *European Pupil's Magazine* on History of Technology - a learning tool based on intercultural exchange of experiences.

Keywords: interculturality, history of technology, youth scientific magazine

Introduction

In the current context, when Europe has changed profoundly through the disappearance of many territorial borders, which has facilitated the mobility of European citizens, the human reality becomes one with a pronounced multicultural character, from which both advantages and major difficulties arise. One of the most important problems is the intolerance, the tensions caused by differences of mentalities from one culture to another.

Despite the efforts made to unify Europe, there are still many cultural factors that hinder effective communication, which divide rather than unite, which are real obstacles in creating a European cultural identity.

In a Europe of the 21st century, multicultural and multilingual, in which social cohesion is promoted, the acquisition and development of intercultural skills become a priority of the education system. By developing intercultural communication skills and participating in exchanges of experience, students enrich their linguistic knowledge and communication skills, gaining valuable experience that is extremely useful for their future as members of European society.

These were the premises of the beginning of the intercultural scientific communication program *EPMagazine - European Pupil's Magazine*, a program initiated by the Bogio Lera High School in Italy, at which high schools and universities in Romania, Bulgaria, Greece, Turkey, the Netherlands, Germany, Spain and England joined.

The main result of this program is the publication of the *EPMagazine* with the theme History of technology. This journal, published in the mother tongue and in English, is addressed to high school students and to students in the bachelor cycle, and also to teachers.

For the *EPMagazine* publishing, students organize working meetings, in which, for the whole difficult and cumbersome process of the journal publishing, not only ensures interaction with interlocutors of other nationalities, but also they learn through active involvement by tasks and by the effective participation to the article writing and journal publishing. The students work under the guidance of the teachers and they are assigned all the important tasks, developed in several directions: writing articles, reviewing and copyright verifying them, editing,

journal publishing on the Internet and site maintenance, program popularization and dissemination of results, the exchange of experience with colleagues from other countries being thus essential.

The student thus becomes directly involved in the learning process, is aware of the goals of his own learning and is able to handle new situations of intercultural exchange.

This paper presents the activities of the EPMagazine program and the results obtained by the editorial groups of the students and students, to build new experiences on the topics of the history of science and technology, as a way of developing the skills related to interculturality but also to transdisciplinarity.

Program activities

One of the most important components of the collaboration program is the working meetings for organizing the EPM editorial activity. The list below contains the working meetings held so far, including the visit to Spain.

Kramsach, Austria, October 2002 Sosnowiec, Poland, March 2003 Catania, Italy, October 2003 Kramsach, Austria, October 2004 Sofia, Bulgaria, December 2004 Landgraaf, Nederland, December 2005 Kaisery, Turkey, March 2006 Thessaloniki, Greece, November 2006 Catania, Italy, April 2007 Kaisery, Turkey, November 2007	11. Thessaloniki, Greece, April 2008 Istanbul, Turkey, January 2009 Bucharest, Romania, January 2010 Sofia, Bulgaria, November 2010 Kastamonu, Turkey, July 2011 Brasov-Făgăraș, Romania, Aprilie 2012 Catania, Italy, September 2012 Thessaloniki, Greece, October 2013 Iasi, Romania, April 2014 Toledo, Spain, December 2015
--	--

Usually, editorial groups from different countries meet annually to analyse and to disseminate the results of the editorial activity and to plan future activities. At these working meetings students and teachers come up with proposals related to the format of the magazine, its sections, value standards and evaluation criteria of the articles that will be accepted for publication. At each meeting, some workshops are also organized in the form of scientific communications, where those interested in writing and publishing articles in the journal present their topics, and are advised how they could improve their works.



17th EPM Meeting,
23-30 September, 2012,
Catania, Italy



16th EPM Meeting,
22-29 April, 2012,
Brasov-Fagaras, Romania



15th EPM Meeting,
21-28 July, 2011,
Kastamonu, Turcia

In addition to the organizational activities and the working meetings, these regular meetings of the team of collaborators have, of course, a great role in maintaining the cohesion of the group and providing opportunities for intercultural exchange, the students and students having the opportunity to live with their colleagues from other countries, to experience the daily aspects of life in another country, to visit schools in other countries and to discover particularities of different cultures and educational systems.



Documentation visit to the Etna volcano, Catania, 2012

But the most important activity of the members of each editorial committee is to manage the publication of some issues of the EPMagazine.

The members of the editorial committees from each countries meet for manage the publication of new issues of the EPMagazine. The activities are diverse and include: sending the received articles to the reviewers for verification both in terms of language and manner of expression as well as in terms of scientific content; collecting the observations of the referents and communicating with the authors of the articles for the improvement and correction of the works; page layout; sending for publication; popularizing the edited number at various scientific events.



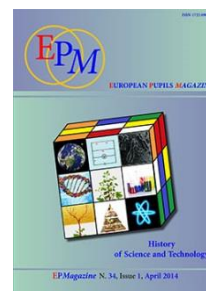
EPMagazine journal – Issues of 2012 (www.epmagazine.org)

The editorial team members are also responsible for writing the editorial article and sending it for translation to all languages of the contributors.

In relation to the field of topics covered by EPmagazine, the editorial groups are considering addressing a wide variety of topics related to the history of science and technology. Over the 15 years since it first appeared, in EPMagazine a wide range of topics was addressed , from the history of the great discoveries of humanity, to the history of technologies in the field of energy, environment and climate

changes. The novelties in the field of renewable energies and nanotechnologies were added.

Important in this program is that the students learn at these meetings to share their responsibilities, to assume them, to work in a team and to respect the deadlines for carrying out their tasks.



Meeting of editorial groups, Iași, 2014 and covers of EPMagazine (No. 1 and No. 2, 2014)

They use their imagination to carry out their tasks, they are faced with unforeseen problems, in which case they seek solutions and learn both to edit a scientific journal, and to collaborate, to conduct certain activities and to communicate with the guidance teachers. Thus communication on various levels is achieved, and they learn that in order to reach a satisfactory result, the contribution of all parties involved in the activity is required.

Results and purposes

As a result of this collaboration program, over 35 issues of the EPMagazine magazine were published, which can be accessed at www.epmagazine.org.

Numerous working meetings were organized at international, national and local level, where many scientific communications on the history of science and technology were sustained by students from high schools and universities.

The results of the program include both attracting students for a future activity in quality scientific research, as well as for training the intercultural communication skills, essential for their success in the future career. The effective work of editing the magazine offers students not only the opportunity to improve their knowledge of the use of programming languages for text and image editing, but also to document and seek information on scientific topics of interest of the most varied.

From the point of view of the contents of the school curricula, the activities carried out within this program prove useful both in terms of the formation of digital skills and competences, as well as the practice of English. Students

strengthen their skills in oral and written expression by communicating with colleagues of different nationalities and by writing scientific articles, messages and meeting minutes.

Also, through the various topics covered in the domain of history of sciences, techniques and technologies, students are documented and find useful information in fields such as biology, chemistry, physics and applied sciences.

REFERENCES

1. [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.epmagazine.org
2. „Intercultural Education: Ethnographic and Religious Approaches”,
3. Eleanor Nesbitt, 2004, Sussex.
4. „Ideas for Intercultural Education”, Simon Marginson, Erlenawati Sawir, Palgrave Macmillan, 2011, USA.

THE IMPORTANCE OF STUDYING ENGINEERING MECHANICS

Korolev O.V., Matvieieva T.V.

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kiev Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine

e-mail: tatiana_matveeva@ukr.net

Introduction. The rapid development of science and technology includes additional data of modern achievements, which requires increasing the efficiency of studying engineering mechanics. Engineering mechanics, specifically statics and dynamics, is a critical foundation for advanced topics in technical disciplines.

Objectives. The study focuses on the development of engineering thinking, enhancement of the general technical scientific culture and outlook.

Methods. In engineering mechanics which is a section of science, a collection of closely related alternative formulations of classical mechanics. During the centuries it was developed by many scientists which proved the role of theoretical mechanics in the technical process and developed methods and algorithms for studying the motions of those objects that are modelled with sufficient accuracy for practice with the abstractions of theoretical mechanics [2]. As a result of studying mechanics, a specialist should know basic concepts and laws of mechanics for use in circuits, study kinematic and dynamic parameters of mechanics and use them in engineering.

Engineering mechanics is divided into two major parts, namely statics and dynamics. It is very important to study electricity which is a section of physics that studies electrical phenomena, that is, the interaction between charged bodies, polarization phenomena, and the passage of electric current. Electrical phenomena are the basis of modern means of production, transportation and distribution of

energy, and therefore they are used for numerous applications in modern technology. Applied sciences, such as electrical engineering, electrochemistry are based on electricity. The connection of electrical phenomena with magnetic is studied by electromagnetism. Electrodynamics, including electricity and magnetism, studies electromagnetic waves [1].

Theoretical mechanics provide the knowledge for the creation of computational schemes of mechanisms and structures, also the knowledge of the mechanics of material bodies and mechanical systems for the study of the discipline of the engineering cycle. By analysing the performance of various process, it was determine the advantages of studying theoretical mechanics for printing technology. The main focus of our attention is prepress and postpress technologies, to a large extent depend on the originals, on the type of future printed materials and circulation, as well as on the used printed materials and dyes. The essence of the printing technology is the transfer of the image from the printing form to the printed surface. Any printing technology contains processes, operations, conditions, modes. First of all you study equipment, mechanisms, devices, and then basic material and auxiliary materials; also pay attention to controls and evaluation of the final product, programs, control systems. Printing technology includes equipment, materials and processes in the production of a printed product which is determined by the structure of the printing form, the structure of the printed material and the structure of the colouring matter. The structure of the printing device merely mechanizes and automates the printing process, increasing productivity and freeing the printer from routine work.

So specialists must develop skills to solve technical problems. Professional training in professional activity is based on the knowledge, skills and ability to work independently with devices which mechanize the printing process.

REFERENCES

1. *Griffiths, David J.* Introduction to Electrodynamics (4th ed.). Boston, Mas.: Pearson. 2013. – 599 p. ISBN 978-0321856562.
2. *Pavlovsky M.A.* Theoretical mechanics. - K .: Technika, 2002. – 512 p.

TIME FACTOR IN ONLINE LEARNING

Serdyukov Peter, Serdyukova Nataliya

National University, San Diego, CA USA

The demand for online education is constantly increasing. It is well-known that many students are attracted to online learning primarily because of its convenience which includes accessibility, flexibility and speed [1, 2]. However,

every convenience brings its own inconveniences along with it. Goik [3] writes, “The lure of comfort and an easy way of going about life now arguably causes more problems than it solves”.

Online learning appeal comes not only from its convenience and flexibility but also from the time factor. Time plays a double function in online learning:

1. value for students;
2. time management of learning.

Students, especially working adults, value time more than tuition fees [4] and appreciate any opportunity to save it. Convenience of online learning assures that students are controlling their time in it – they are attracted by the flexibility of scheduling their learning and a potential for saving time.

Time management involves the following factors:

-overall time investment in learning (how much time will it take me to complete the program?);

-frequency of learning events (how many times do I have to attend class sessions or sit for a task?);

-time management (how best to fit my learning into an already busy schedule and make good use of it?);

-pace of learning (how fast can I proceed with the course tasks?);

-time on task (how much time do I need to accomplish this assignment?);

-deadline (when do I have to submit my work?);

-imminence of information exchange (how soon will I receive instructor’s response or feedback, or my peers’ comments?);

-time efficiency of learning (how can I minimize my time expenditures in the course?).

Online learning must combine both synchronous and asynchronous modes of learning. While synchronous mode opens opportunities for live interaction, asynchronous learning allows to save time by skipping compulsory class events, like synchronous sessions, improves flexibility of the schedule which lowers the anxiety and eases the stress, and yields extra time for the more demanding tasks that can be done independently.

Similarly, procrastination which is another time factor was found to produce a negative impact on completion. When a student considers the question when to do the assignment, now or later, asynchronous learning mode may cause a postponement of the activity, especially if the student possesses poor time management skills, which often leads to inadequate learning outcomes.

Making teaching and learning more efficient via the clock is a challenge: it calls for better course logistics, productive instructional strategies, special online tools, and effective time management.

REFERENCES

1. Bocchi, J., Eastman, J., and Swift C. (2004). Retaining the online learner: Profile of students in an online MBA program and implications for teaching them. *Journal of Education for Business* 79 (4), 245–53.
2. Christensen, C., Eyring, H. (2011). *The innovative university: Changing the DNA of higher education from the inside out*. San Francisco: Jossey-Bass.
3. Goik, A. (2018). How Convenience and Comfort Caused the Downfall of Personal Responsibility. *The accent*, September 6, 2018. <https://theascent.pub/how-convenience-and-comfort-caused-the-downfall-of-personal-responsibility-feebbd6dabed>.
4. Serdyukov, P. & Serdyukova, N. (2006). Adult learners in an online college class: Combining efficiency and convenience of E-learning. *Education for the 21st century: Impact of ICT and digital resources*. NY: Springer, 205-214.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У СИСТЕМІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

Бочкур Н. В., Гарєєва Ф. М.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: pavlusyaknina@gmail.com*

Мета нашого дослідження полягає в розробці, теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці системи підготовки викладача фізики до методичної діяльності в умовах неперервної освіти.

Перехід суспільства від індустріального до інформаційного етапу свого розвитку загострив проблему ефективного використання знань та інформації його членами, що зумовило необхідність перебудови навчального процесу у вищому навчальному закладі (ВНЗ) й підготовки викладачів до його організації.

Концепція дослідження ґрунтується на трьох взаємопов'язаних концептах:

1. Методологічний концепт показує взаємозв'язок і взаємодію різних підходів до вивчення проблеми методичної підготовки викладача фізики.

2. Теоретичний концепт визначає систему вихідних параметрів, дефініцій, цілей, завдань, функцій і оцінок, без яких неможливе розуміння сутності феномену, що вивчається.

3. Технологічний концепт визначає підходи до здійснення процесу методичної підготовки викладача, в основі якого лежить поєднання когнітивної, діяльнісної і особистісно орієнтованої освітніх технологій [1].

Методологічною основою є положення гуманістичного, адаптаційного, акмеологічного, аксіологічного, культурологічного, особистісно-орієнтованого, системного, рефлексивного, синергетичного, діяльнісного, інтегративного, технологічного та компетентнісного підходів як методологічних способів дослідження педагогічних явищ. Також варто наголосити на принципи неперервності і наступності методичної підготовки викладача фізики.

Теоретичну основу дослідження складають теорія особистості та її розвитку в процесі навчання і виховання; основні психологічні парадигми професійної підготовки фахівців; основні положення теорії діяльності; основні положення теорії поетапного формування розумових дій; фундаментальні положення когнітивної і професійної психології та андрагогіки; основні положення дидактики, педагогічної аксіології, акмеології та методики навчання фізики; теоретико-методичні основи підтримки навчального процесу засобами ІКТ; основні положення теорії моделювання та управління педагогічних систем.

Освіта неперервна – принцип функціонування освітніх систем в умовах глобалізації. Організація й здійснення освіти на основах послідовності та спадкоємності засвоєння знань, їх постійного вдосконалення й оновлення.

Неперервна освіта передбачає інтеграцію всіх рівнів і видів освіти (дошкільна, шкільна, професійна, постпрофесійна) в цілісну систему, що забезпечує можливість оновлення й поповнення знань протягом усього життя людини [2].

Навчання протягом життя як стратегія формування фахівців висунула на передній план ідею неперервності освіти, яка стала провідним принципом педагогіки. Зміна соціального замовлення ВНЗ викликала необхідність переорієнтації навчального процесу, а відповідно й ролі викладача фізики. Він не передає знання, а допомагає студентам їх самостійно здобувати, супроводжує їх у процесі самопізнання і саморозвитку, навчає самостійно набувати і застосовувати знання.

Сучасна система методичної підготовки до виконання цих функцій викладачів не готує, завдання забезпечення їх методологічними і аксіологічними знаннями, необхідними для усвідомленого прийняття педагогічних рішень не ставить. З огляду на це, система методичної підготовки потребує перебудови, в процесі якої необхідно орієнтуватися не тільки на творче засвоєння методичних знань і вмій, а й на формування

потреби самостійно навчатися і використовувати знання і вміння в практичній діяльності.

В умовах неперервної педагогічної освіти, що нині розглядається як базовий принцип фахової підготовки викладача фізики, методична підготовка виступає її основною ланкою. Її базу позиціонує те, що в умовах неперервної освіти цілеспрямоване формування готовності викладача до здійснення методичної діяльності передбачає побудову навчального процесу з усіх дисциплін відповідно до принципів методичної спрямованості та інтегративної узгодженості. Це дає можливість суб'єктам навчання усвідомити зв'язок всіх предметів, які вивчаються у ВНЗ, з фаховою підготовкою та власним досвідом. Механізм цього процесу полягає в адаптації суб'єктів навчання до педагогічних середовищ, орієнтованих на досягнення педагогічних цілей. Проектування і створення таких середовищ стає основним завданням викладачів ВНЗ.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Шарко В.Д.* Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти: Монографія.-Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. - 400 с.
2. Глоссарий современного образования / Нар. укр. акад. ; под общ.ред. Е. Ю. Усик; [сост.: Астахова В. И. и др].– 2-е изд., перераб. и доп.–Харьков : Изд-во НУА, 2014. – 532 с.
3. *Шарко В.Д.* Зміст методичної підготовки викладача фізики в контексті сучасних вимог суспільства до шкільної освіти //Вересень, 2002.–№ 4.– Миколаїв, Редакційно–видавничий відділ Миколаївського інституту післядипломної педагогічної освіти. – 2002.–С.19–27
4. Основи педагогічної майстерності. (Конспект лекцій) : навчальний посібник для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» спеціальності «Фізика» вищих навчальних педагогічних закладів освіти / Вінницький держ. пед. ун-т ім. М.Коцюбинського [уклад.: В.Ф.Заболотний, А.М.Сільвейстр, М.О.Моклюк]. –Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К», 2011. – 434с.

ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗИКИ В РОЗРОБЦІ ВІДЕОІГОР

Гришко В. В., Дімарова О.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: valeragrishko2000@gmail.com

Я впевнений, що фізика є однією із тих наук, знання яких є важливим при розробці відеоігор. У нашій роботі буде обгрунтовано те, що застосувати знання законів фізики може допомогти програмісту вийти на інший рівень при написанні ігрового коду.

Для початку треба розібрати, що ж таке ігровий фізичний рушій. Фізичний рушій – це, якщо дати найпростіше визначення, програма, або частина коду, яка робить у відеогрі симуляцію законів фізики максимально наближеною до тих фізичних законів, які діють у реальному світі. Фізичний ігровий рушій повинен працювати в режимі реального часу, тобто дотримуватися законів фізики та відтворювати фізичні процеси з тією ж швидкістю, з якою ці ж фізичні закони працюють у реальному світі. Узагальнимо поняття фізичного рушія та зазначимо, що фізичний ігровий рушій розраховує фізичну взаємодію між об'єктами, які існують в ігровому світі, найчастіше на основі законів Ньютона. У повсякденному житті ми бачимо як працюють закони фізики, тому майже будь-яке відхилення від цих законів та правил у відеогрі зроблять її несхожою на ту, яку можна б було внено назвати реальною та цікавою. Звісно, галузь інформаційних технологій не стоїть на одному місці, тому з роками фізика у відеоіграх стає все більш схожою на фізику реального світу.

Виділимо сфери фізики, розуміння яких більше потрібні розробнику для реального відтворення фізичних процесів у його грі. Це, в першу чергу, пружність, гравітація, звук та світло. Кожна людина, незважаючи на свій статус або рівень освіти, знає, що на будь-яке тіло, яке падає, діє сила тяжіння. Але не кожна людина знає, що на будь-який падаючий об'єкт в ігровому світі теж діє сила тяжіння, тільки змодельована іншою людиною. Наприклад, якщо ви у своїй улюбленій відеогрі підстрибуєте ігровим персонажем у повітрі, то ваш персонаж повинен приземлитися на ігрову поверхню згідно із законами гравітації. Якщо розробник не забезпечить це, то з великою ймовірністю його проект не принесе бажаний прибуток через відсутність в ньому реалістичності. Тому знання певних рівнянь, які описують поведінку падаючих об'єктів, можуть вивести розробника на новий якісний рівень та відкрити нові можливості. Деякі об'єкти підстрибують

краще за інші. Якщо кинути металеву кульку на підлогу, то вона ніколи не підстрибне вище, ніж гумова, оскільки гумова кулька є більш пружною. Розробник повинен це враховувати та регулювати ступінь пружності об'єктів при їх зіткненнях. Більшість ігор потребують моделювання лише твердих тіл, але існують ігри, які потребують моделювання складніших об'єктів, таких як рідина або магнітні об'єкти. У такому випадку, розробнику знадобляться поглибленні знання фізики та знання вищої математики.

Наскільки важливі знання механіки зрозуміло. Тепер визначимо, як на розробку гри можуть впливати знання оптики та акустики. Існують певні закони, які визначають відбиватиметься та заломлення світла. Правильне формування тіні, коректне відбиття світла від об'єкта – це визначальні аспекти в розробці живої анімації та реалістичної графіки. При дотриманні певних законів оптики, гра може набувати нових живих фарб. Тому знання оптики широко використовується програмістами під час роботи над ігровими проектами. Дотримання та застосування законів акустики, навпаки, в багатьох іграх ігнорується. Це можна помітити, граючи в космічні ігри. Як відомо, у космосі неможливо почути звук, оскільки повітря відсутнє, або інша речовина, в якій можливо поширення звукової хвилі. Але майже не існує відеоігор, в яких цей ефект враховується. Якщо ігрові події відбуваються у космічному просторі, часто можна почути вибухи або звуки космічного корабля. Це суперечить законам фізики та є некоректним відображенням реального світу. Проте, якби розробники у такому випадку строго дотримувалися законів фізики, то грати в таку гру було б нудно і нецікаво.

Як створити фізичний рушій для своєї гри – проблема, вирішення якої залежить від багатьох чинників. Фізичний рушій розробники можуть писати самостійно, але для цього потрібно багато часу та залучення достатньої кількості фахівців до команди, здатних займатися реалізацією фізичних процесів. Можна купити готовий фізичний рушій, але в цьому випадку необхідно залучити значні фінансові ресурси, яких у програмістів-початківців, як правило, недостатньо. Найбільш вигідним вбачається варіант купівлі частково готового фізичного рушія з подальшим його модифікуванням.

Отже сьогодні ви переконалися, що фізика широко використовується в розробці відеоігор та є важливою наукою для сучасного програміста. Якщо ви зацікавлені в програмуванні та в розробці власних ігор, то вам необхідно знати та розуміти закони фізики і відповідні рівняння, які описують поведінку об'єкта в той чи інший момент часу. Але далеко не завжди програмісту достатньо лише володіти знаннями.

ЛІТЕРАТУРА

1. «Game development: Фізика в іграх / Возможности существующих движков» [Електронний ресурс] – Режим доступу: Interface.ru [http://www.interface.ru/home.asp?artId=2650]
2. «Game physics» [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Game_physics]
3. «Video Game Physics Tutorial – Part I: An Introduction to Rigid Body Dynamics» [Електронний ресурс] – Режим доступу: Toptal.com [https://www.toptal.com/game/video-game-physics-part-i-an-introduction-to-rigid-body-dynamics]
4. RPGAMES – «Фізика в комп'ютерних іграх» [Електронний ресурс] – Режим доступу: Brouzerki.ru http://brouzerki.ru/article/fizika-v-kompjuternih-igrah.html
5. «Эволюция игровой физики: 1962 – 2018» [Електронний ресурс] – Режим доступу: Pikabu.ru –[https://pikabu.ru/story/yevoljutsiya_igrovoy_fiziki_1962__2018_6053960]
6. GameDesigning – «Don't Forget Physics in Your Game»[Електронний ресурс] – Режим доступу:[https://www.gamedesigning.org/learn/game-physics/]

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ІНТЕГРАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ТА НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧА

Гуля Н.С., Гарєєва Ф.М.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр-т Перемоги, 37,
e-mail:nazariy.gulya@gmail.com*

Ключовим поняттям, що визначає взаємозв'язок навчальної та наукової діяльності викладача вищої школи є *стиль наукового мислення і діяльності*, який визначається як стійка єдність способів і засобів діяльності, що забезпечують її творчий характер і цілісність.

Основоположними характеристиками наукового стилю мислення виступають: імовірнісний характер, толерантність, системність, комп'ютеризація, націленість дії на впровадження готового продукту мислення до реалізації в практиці.

Науковому стилю мислення і діяльності притаманні синтезуюча і евристична функції. Стиль наукового мислення і діяльності змістовно розкриваються через сукупність характеристик діяльності, а саме:

інтелектуальної, мотиваційної та емоційно-вольової. Система основних інтелектуальних характеристик стилю наукового мислення і діяльності включає здатність бачити протиріччя та розкривати і вирішувати їх, оригінальність, самостійність суджень, гнучкість, легкість асоціювання ідей, творчу уяву, логічність мислення, критичність тощо. [1]

Аналізуючи мотиваційну підструктуру особистості, яка виражає зміст людини як суспільної істоти, можна виділити потреби та ідеали, а основним показником спрямованості особистості виступає система цілей, які ставить перед собою особистість.

Наразі виявлено шість взаємопов'язаних якостей творчо-наукової особистості викладача: наявність нової або недосягнутої суспільно-корисної мети (або системи цілей); наявність програми (або пакета програм) досягнення поставленої мети і контролю за виконанням цього пакету програм; бажання і здійснення значного обсягу роботи щодо виконання намічених планів; володіння технікою вирішення завдань, які зустрічаються на шляху до мети; здатність відстоювати свої ідеї, сприймати суспільне невизнання, нерозуміння обраного шляху, вміння "тримати удар", вірність мети; відповідність досягнутих результатів (або відповідність їх масштабу) поставленої мети, сміливість і незалежність суджень, схильність до розумного ризику, оптимізм, творче емоційне самопочуття.

Для забезпечення інтеграції навчальної і наукової діяльності викладача вищої школи необхідно проводити аналіз позитивного і негативного історичного досвіду вищої діяльності вчених, які є одночасно і видатними викладачами вищої школи. Необхідність цього обумовлена тим, що до недавнього часу зарубіжний досвід враховувався дуже мало, не аналізувався в конструктивному ключі, майже не пропагувався і, відповідно, не застосовувався у педагогічній практиці. Більш того такий досвід не враховував національні особливості, проте саме його аналіз сприяв би перевірці власних надбань і дозволив би уникнути помилкових методик. [2]

Викладач, який не веде наукової роботи, не може підготувати фахівців, здатних займатися дослідницькою роботою або практичної діяльності на науковій основі. Наукова діяльність для викладача ВНЗ необхідна, але недостатня умова. Викладач має бути хорошим популяризатором науки, оскільки крім логічних доказів необхідно стимулювати інтерес до знань, любов до науки, повагу до видатних учених, долучати студентів до науково-дослідницької роботи.

Проте основною організаційною формою інтеграції навчальної і наукової діяльності викладача вищої школи залишаються навчальні заняття. Їх можливості для реалізації інтеграції навчального і наукового компонентів різноманітні і практично безмежні, оскільки навчальні заняття є справжньою

школою наукового мислення, сприяють засвоєнню системи знань за фахом, формують широкий професійний кругозір. Студенти на заняттях опановують основи і методи сучасної науки, усвідомлюють логіку і методологію її розвитку, пізнають життєвий потенціал науки, долучаються до лабораторії наукового мислення викладача. Для цього викладач має володіти науковою ерудицією та дидактичною майстерністю. Важливою педагогічною умовою в інтеграції навчальної і наукової діяльності викладача вищої школи також є інформаційне забезпечення навчального процесу. Тільки за таких умов на занятті відбувається синтез навчального і наукового компонентів у навчанні.

Нині магістральним напрямом розвитку інтеграції навчальної і наукової діяльності викладача вищої школи є рефлексивність, хоча теоретичний аналіз досліджень, предметом яких є педагогічна рефлексія, вказує на відсутність концептуальної моделі педагогічної рефлексії. Наявна теоретична база дає можливість посилення рефлексивної спрямованості інтеграції навчальної і наукової діяльності викладача вищої школи. Наприклад, впровадження ідеології плюралізму, рівноправність різних позицій, формування установки на звітність, зв'язок навчальних дій із особистим досвідом студентів. Зокрема встановлено, що найкращим засобом виходу студентів у рефлексивну позицію є навчально-пізнавальна гра (що узгоджується з висновками інших дослідників); здійснення міжнаукових зв'язків, оперування пізнавальними методами, які мають загальнонауковий характер (моделювання, аналогія та ін.), ознайомлення студентів із методологічними поняттями (проблема, гіпотеза, метод, експериментальний, теоретичний метод пізнання та ін.); інтегративність (інтеграція науки та мистецтва на основі ідей історії науки і культури); толерантність.[3]

Сучасний етап розвитку освітніх систем визначає ідеї інтеграції не тільки як методичні прийоми, це методологічні принципи, свого роду фундамент освіти XXI століття.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Макарова Л.Н.* Научная деятельность как необходимое условие продуктивности развития индивидуального стиля преподавателя вуза.//Научные ведомости Белгородского государственного университета, Серия: Гуманитарные науки. – 2010. – С. 101-110.
2. *Доронин А.М., Романов Д.А., Хлопова Т.П.* Интеграция науки и практики в педагогической деятельности// Успехи современного естествознания. – 2007. – №10. – С. 58-59.
3. *Айрапетьянц Э.Ш.* Памяти К.М. Быкова. //Вести Ленинградского университета, 1966 №21. с. 7-12.

СУЧАСНІ ФОРМИ НАВЧАННЯ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Давиденко К. О., Гарєєва Ф.М.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

*Україна, 03056, м. Київ, пр.-т Перемоги 37,
e-mail: davydenkoekaterina10@gmail.com*

Процес навчання у вищих навчальних закладах реалізується в рамках різноманітної цілісної системи організаційних форм і методів навчання. Від вибору форм навчання та їх співвідношення залежить ефективність навчання, тому зазначена проблематика є завжди актуальною. У представленій роботі розглянуто основні форми навчання у вищих навчальних закладах (ВНЗ) та їх призначення у навчальному процесі.

Основними формами навчання у ВНЗ вважаються: лекція, семінар, лабораторні та практичні заняття; самостійна робота студента; навчальна і виробнича практики; курсова робота (або проект); бакалаврська, магістерська та докторська роботи; консультація тощо [1].

Лекція – це форма навчального процесу, в якому одночасно беруть участь лектор і студент. Основною метою лекції є розкриття ідей досліджуваного предмета, що передбачає творче й активне сприйняття переданого навчального матеріалу. Лекція повинна забезпечити наукове і логічно послідовне ознайомлення з основними положеннями досліджуваного предмета без зайвого перевантаження деталями. Прослуханий на лекціях матеріал формується в систему повних знань за допомогою самостійних занять студентів.

При розробці методичних питань лекції, педагог повинен акцентувати увагу на послідовність викладу матеріалу, стиль лекції, на зв'язок із аудиторією. Лекція має відбуватися за активної участі студентів, за допомогою широкого застосування методичних засобів і наочності.

Лекційний теоретичний матеріал добре закріплюється під час проведення семінарів, лабораторних і практичних занять із використанням інформаційних технологій, які є однією із найважливіших особливостей сучасних форм навчання.

Завдяки семінарам студент поглиблює знання, отримані на лекціях. За вказівкою викладача студент, або група студентів, знаходить і обробляє додаткову інформацію, готує презентацію, пише доповідь тощо. На семінарах заслуховують доповіді, проводять дискусії, обговорюють і

формулюють висновки. Викладач координує цілеспрямоване проведення цих процесів [3].

Лабораторні заняття більш наочні і дозволяють глибше усвідомити певне явище або процес. У лабораторії студент навчається проводити експеримент. У процесі лабораторної роботи студент повинен опановувати налаштування обладнання, регулювання і встановлення режиму роботи. Навички, вироблені в експериментальних навчальних лабораторіях, дозволяють усвідомити матеріал, прослуханий під час лекцій [2].

Призначення практичних занять полягає в тому, що за допомогою поступового вирішення конкретних завдань відбувається послідовне вивчення теоретичного матеріалу. Це складає основу формування навичок самостійної роботи. Керівник практичних робіт має звернути увагу на методику розв'язування завдань, виконання креслень, схем, на використання в розрахунках відповідної техніки тощо [3].

Навчальна і виробнича практики слугують поглибленню і закріпленню отриманих студентами знань. Вона розвиває навички використання знань і методів, характерних для вивчених предметів і проблем.

Курсова робота або проект є водночас навчальним і творчим процесом. Проектування – це процес поєднання теорії та практики. Навчаючись, студент виконує графічні завдання і курсові проекти, які фактично є першими самостійними роботами, хоча і здійснюються під керівництвом викладача.

Бакалаврська, магістерська і докторська роботи у ВНЗ – кінцевий етап, метою якого є систематизація отриманих за фахом теоретичних і практичних знань, а також обґрунтування рішень конкретних наукових, технічних, економічних, або виробничих завдань. Ця робота повинна виявити рівень освоєння методів дослідження, проведення експериментів, пов'язаних із поставленими питаннями і готовність студента до самостійної роботи в умовах майбутньої професійної діяльності.

Консультації під керівництвом викладача повинні допомагати студентам опановувати навички самостійної роботи, допомагати правильно обирати навчальну літературу та розв'язувати питання, які виникли в процесі роботи.

Гармонійне поєднання сучасних форм навчання сприяє підвищенню ефективності навчання у вищих навчальних закладах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Егоров В.В., Скибицкий Э.Г., Храпченков В.Г. Педагогика высшей школы: учебное пособие. Новосибирск: Издательство САФБД, 2008, 260 с.

2. *Пионова Р. С.* Педагогика высшей школы: учебное пособие. Минск.: Издательство Университетское, 2002, 256 с.
3. *Буланова-Топоркова М.В.* Педагогика и психология высшей школы. Серия «Учебники, учебные пособия». Ростов-на-Дону: Издательство Феникс, 1998, 544 с.

ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ СИСТЕМИ ОСВІТИ

Житник Б.О., Якуніна Н.О.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: nyanata@gmail.com*

Штучний інтелект (AI, Artificial Intelligence) сьогодні активно увійшов у життя кожного жителя розвинених країн. Необхідність розуміння, для чого і як AI застосовується, стала однією з особливостей сучасного суспільства з високими вимогами до інженерної культури. Людина, що не володіє відповідними знаннями і мінімальними навичками застосування AI, буде відчувати багато незручностей, починаючи від низької конкурентоспроможності на ринку праці та закінчуючи проблемами в соціальному житті.

Нині існує багато програм, що допомагають в освіті, завдяки яким студенти та викладачі отримують велику користь. Така форма освіти допомагає не тільки отримувати необхідну якісну інформацію і підвищувати рівень інформативності, але і виявляти “слабкі місця” та удосконалювати процес освоєння матеріалу предмета. Адаптивне навчання використовує базовий алгоритм штучного інтелекту.

В Америці вивчення AI як теми з інформатики (Computer Science) раніше не передбачалося. Сьогодні ж штучний інтелект вивчається в старших класах, причому частіше — на поглибленому рівні курсу інформатики. Згідно з доповіддю «Ринок штучного інтелекту в освіті в США 2018-2022» (Artificial Intelligence Market in the US Education Sector 2018-2022), наданому компанією Technavio, прогнозується зростання застосування AI в США для потреб інформатизації освіти до 48% відсотків до 2022 року.

Багато дослідників акцентують увагу на те, що штучний інтелект не повинен бути тільки інструментом для забезпечення безпеки й ефективної роботи в аудиторії, але і вивчатися як предмет, щоб познайомити студентів із умовами роботи в сучасному світі. В основному мова йде про навички

використання готових рішень і компетенцій, пов'язаних із розумінням вибору сервісів і можливостей AI, етики застосування інтелектуальних алгоритмів.

В травні 2018 р. спеціальна робоча група AI4K12 зробила доповідь зі сформульованими вимогами до підготовки випускника К-12. Вимоги було оформлено у вигляді п'яти ідей: 1.Введення у машинне навчання; 2.Введення в інженерію знань і Data Mining; 3.Підготовка даних і навчання нейромереж на них; 4.Взаємодія з іноземними інвестиціями природною мовою вкрай важливо для правильної інтерпретації вимог користувачів і правильної роботи систем; 5.Необхідні етичні критерії для алгоритмів і програм.

Серед найбільш відомих програми для освіти, заснованих на AI є:

Автоматична оцінка: імітує поведінку викладача, може аналізувати і складати індивідуальні плани навчання.

Проміжний інтервал навчання: AI відстежує відповіді і глибину засвоєння. Здатний з'ясувати ту інформацію, що швидше за все ви могли забути й рекомендувати повторити її.

Зворотний зв'язок: збирає думки через діалоговий інтерфейс і уміє з'ясовувати причини формування думки.

Віртуальні помічники: для викладачів, які здатні відповідати точно і швидко на запити студентів, завдяки програмам AI вбудованими в їхні комп'ютери.

Чат Кампус: допомагає освоїтися студентам у кампусі.

Персоналізоване навчання: підбере потрібний, враховує переваги в навчанні й конкретні інтереси різних студентів.

Адаптивне навчання: здатне відстежувати прогрес кожного студента або коригувати курс.

Proctoring: передбачає проведення дистанційних іспитів та забезпечує вірогідність тестованого.

Накопичення даних і персоналізація: AI пропонує технології засновані на прикладах тільки з тієї сфери, яка цікавить студента.

Прогрес в області AI та машинного навчання вражає, але це далеко не межа можливостей. Існує величезна кількість хороших ідей, які AI може реалізувати. В цілому, AI може значно поліпшити системи освіти шляхом його здатності оптимізувати багато частин роботи викладача та автоматизувати інші частини, в кінцевому підсумку даючи їм все більше і більше часу, щоб витратити його на своїх учнів. Також ми спостерігаємо оновлення підходів до навчання штучного інтелекту, обумовлене змінами вимог до випускників і поширенню нових технологій, які використовують інтелектуальні алгоритми й великі дані.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Заріпова Р.С.* Особливості та тенденції розвитку сучасної інженерної освіти / Р.С. Заріпова, О.А. Пирново // Сучасні дослідження соціальних проблем. Красноярськ: Науково Інноваційний Центр, 2018. Т.9. №8-2. С. 43-46.
2. *Заріпова Р.С.* Глобальні тренди сучасної освіти //NovaUm.Ru. 2018. № 13. С. 232-234.
3. *Заріпова Р.С.* Сучасні тенденції інформатизації освіти/ Р.С. Заріпова, С.П. Миронов // NovaUm.Ru. 2018. №12. С. 18-19.Гл.10.

ВПЛИВ ІТ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІЗНАВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ І НАВЧАННЯ

Котік О.О., Гарєєва Ф.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: Kotik2010-2010@meta.ua

Нині інформаційні технології в житті сучасного суспільства мають настільки важливе значення, що стали невід'ємною частиною повсякденного життя людини. Сучасні інформаційні технології поширені у всіх сферах діяльності суспільства, вони відкривають людям нові можливості в отриманні, освоєнні та акумулюванні інформації.

Інформаційна технологія – це процес, що використовує сукупність засобів і методів збору, обробки і передачі даних для отримання інформації про стан об'єкта, процесу або явища. [1]

Інформатизація є одним із головних напрямів сучасної науково-технічної революції, на якому ґрунтується перехід від індустріального етапу розвитку суспільства до інформаційного. Це процес перебудови життя суспільства на основі використання достовірного, вичерпного і своєчасного знання у всіх суспільно значущих видах діяльності.

Інформатизація освіти в Україні є одним із пріоритетних напрямів реформування. У широкому розумінні – це комплекс соціально-педагогічних перетворень, пов'язаних із насиченням освітніх систем інформаційною продукцією, засобами і технологіями, у вузькому – упровадження в заклади системи освіти інформаційних засобів. [2]

Найбільш важливими завдання інформатизації освіти вважають:

- 1) підвищення якості підготовки фахівців на основі використання в навчальному процесі сучасних інформаційних технологій;

- 2) застосування активних методів навчання, підвищення творчої та інтелектуальної складових навчальної діяльності;
- 3) інтеграція різних видів освітньої діяльності (навчальної, дослідницької та ін.);
- 4) адаптація інформаційних технологій навчання до індивідуальних особливостей учня;
- 5) розробка нових інформаційних технологій навчання, які сприяють активізації пізнавальної діяльності учня та підвищенню мотивації до освоєння засобів і методів інформатики для ефективного застосування в професійній діяльності;
- 6) забезпечення безперервності та наступності у навчанні;
- 7) розробка інформаційних технологій дистанційного навчання;
- 8) удосконалення програмно-методичного забезпечення навчального процесу;
- 9) впровадження інформаційних технологій навчання у процес спеціальної професійної підготовки фахівців різного профілю.[3]

Використання різних освітніх засобів інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі сприяє збільшенню інтересу учнів і дозволяє:

- максимально враховувати індивідуальні здібності та потреби учнів;
- вибирати зміст, форми, темп і рівень проведення навчальних занять;
- розкривати творчий потенціал учнів;
- освоювати сучасні інформаційні технології.

Можна зробити висновок, що використання інформаційні технології в освітньому процесі значно підвищує не тільки його ефективність, але і допомагає вдосконалювати різні форми і методи навчання, підвищує зацікавленість у глибокому вивченні матеріалу; надає додаткові можливості для формування і розвитку інформаційної компетенції. Перед викладачем стоїть завдання: включати інформаційні технології у систему навчання так, щоб створювати позитивну мотивацію і психологічний комфорт під час розвитку умінь і навичок. Це безпосередньо залежить від професійної компетенції педагога та розуміння ним необхідності використання сучасних інформаційних технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Петухова Е.И.* Информационные технологии в образовании –М.: «Успехи современного естествознания», 2013. – № 10. – ст. 80-81.
2. *Фіцула М. М.* Педагогіка вищої школи : Навч. посіб. [2-е видання, доповнене] – К. : «Академвидав», 2014.- ст.191-192.

3. Федоров А. И. Методологические аспекты информатизации профессионального – М.: Научно-теоретический журнал "Теория и практика физической культуры", 2000. – №4.

СУТНІСТЬ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ У ПОБУДОВІ СТАНДАРТІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Павлусяк Н. В., Гарєєва Ф. М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: pavlusyaknina@gmail.com

Нині технічний прогрес зумовлює нові вимоги до вищих навчальних закладів (ВНЗ). Сучасний ВНЗ ставить не лише мету набуття студентами знань, але й формування критично мислячої особистості, спроможної швидко та оптимально реагувати на виклики сьогодення. Застосування саме компетентнісного підходу у навчанні дозволяє реалізувати зазначені цілі.

Компетентнісний підхід — це пріоритетна орієнтація на цілі – вектори освіти: здатність до навчання, самовизначення, самоактуалізація, соціалізація і розвиток індивідуальності. Інструментальними засобами досягнення цих цілей виступають принципово нові освітні конструкції: компетентність та компетенції. [1]

Компетенція включає певну кількість взаємопов'язаних якостей індивідуальної особистості — знань, способів діяльності, умінь, навичок, що задаються по відношенню до певного кола предметів і процесів, необхідних для якісної продуктивної діяльності.

Компетентнісний підхід трактується як метод моделювання результатів освіти, а саме як норми якості вищої освіти. В рамках компетентнісного підходу охоплюються наступні освітні стандарти:

- мінімум змісту;
- високі вимоги до випускників;
- максимум навчального навантаження.

Державний освітній стандарт відповідно до компетенцій виступає:

- втіленням предметних й універсальних компетенцій, встановлених у співробітництві розробників стандартів із представниками різних спеціальних груп;
- обґрунтуванням результатів освіти, сформульованих у формі активних дієслів дії;

- змістом освіти, необхідним і достатнім для досягнення результатів і формування компетенцій;
- оцінюючих засобів;
- положенням про визнання особистих досягнень студентів та випускників[2].

Використовуючи компетентнісний підхід, можна задати п'ять основних етапів побудови занять:

- Визначення цілей та основних завдань.
- Проектування заняття і його компонентна інтерпретація, а саме:
- теорія, де студентам подають основні фізичні поняття та закони;
- практика, де студенти використовують свої навички та вміння для розв'язання різноманітних типів фізичних задач.
- Вибір форми організації навчально-пізнавальної діяльності. При цьому підході віддається перевага творчим заняттям, основне завдання яких на відміну від традиційних – організувати продуктивну діяльність.
- Підбір методів і форм навчання – вибір навчально-практичних дій, за допомогою яких знання перетворюється в спосіб діяльності.
- Визначення викладачем рівня засвоєння компетенцій.

Що дає компетентнісний підхід?

- Узгодженість цілей, що поставив викладач, із тими що ставлять студенти.
- Підвищення ступеня мотивації навчання.
- Підготовка студентів до самоосвіти.
- Підготовка студентів до успіху в житті.
- Забезпечення на практиці єдності навчального і виховного процесів. [3]

Компетентнісний підхід – це не просто просування в проектуванні стандартів від знань до компетенцій, але використання компетенцій як своєрідного «будівельного матеріалу» сильних суб'єктивно-особистісних потенціалів особистості. Він дозволяє реалізувати компетентнісну модель, що реалізується для студента за формулою «я вчусь», а не «мене вчать». Це можливо за умов: формування цілісного освітнього простору з визначеним блоком цінностей, «моделлю спеціаліста» як його системною складовою.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Копил Г. Ю.* Особливості формування професійної компетентності майбутніх фахівців з міжнародної економіки (засобами іноземної мови), Збірник наукових праць «Теоретичні питання культури, освіти та виховання». – вип. 48. – КНЛУ. – 2013.

2. Лісова С.В. Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід: монографія /за ред. О. А. Дубасенюк. – Житомир: Видавництво ЖДУ ім. І. Франка, 2011. – С. 34-53.
3. Капунова М. И. Формирование компетенций у будущих дизайнеров в аспекте повышения качества профессионального образования, Крымский научный вестник. – №4. – 2015. – С. 209-214

ПРИРОДА ГРАВІТАЦІЙНОГО ПРИТЯГУВАННЯ ТІЛ

Подгорнова Д.Я., Сусь Б.А.

*Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації ім. Героїв Крут,
вул. Московська, 45/1, м. Київ, 01011
e-mail: bogdansus@gmail.com*

Проблема гравітації – велика фізична і світоглядна проблема. Між небесними тілами існує взаємне притягування. Ньютон встановив закон притягування, але ми не знаємо, чому тіла саме притягуються, а не відштовхуються? А. Ейнштейн висловив ідею існування гравітаційних хвиль: *"Матерія флуктує, генеруючи гравітаційні хвилі, які поширюються зі швидкістю світла"* [1]. Однак нема відповіді на питання: що коливається при поширенні цих хвиль? Простір? Який механізм коливань? Виявити носіїв гравітаційної взаємодії поки ще не вдалося. Тому існує проблема пояснення взаємного притягування двох тіл. Відомі два реальні типи взаємодії між тілами – через середовище і внаслідок обміну частинками. Однак обидві ці взаємодії приводять лише до відштовхування. Уявімо, що на воді (середовище) знаходяться поряд два човни. Якщо збурювати воду між човнами, вони будуть розходитись. Це взаємодія через воду як середовище. Може бути також взаємодія тіл через обмін частинками. Очевидно, що коли з одного човна на інший кидати якісь тіла, то це призведе до розходження човнів, бо діє закон збереження кількості руху. При вдарянні човен отримує поштовх, що й призводить до розходження. А як взаємодіють на великій відстані Земля і Сонце? Через середовище чи через обмін частинками? Припустимо, що саме обмін частинками є причиною гравітаційного притягування тіл. Послідовник Дірака і Ньютона Стівен Хокінг так оцінив притягування між тілами: *«Гравітаційна взаємодія між Сонцем і Землею пояснюється тим, що частинки, з яких складаються Земля і Сонце, обмінюються гравітонами... Реальні гравітони поширюються у вигляді хвиль, які в класичній фізиці називаються гравітаційними...»* [2].

Гравітони поки-що гіпотетичні частинки і вони не виявлені експериментально. Не зрозуміло також як вони *«поширюються у вигляді*

хвиль». Тому притягування тіл розглянемо як обмін гравітонами. Проведемо експеримент – кинемо тіло вгору зі швидкістю \vec{v} (рис. 1).

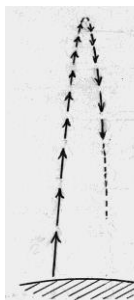


Рис. 1

Кожен з досвіду знає, що швидкість буде зменшуватися, врешті тіло зупиниться, а далі почне рухатися вниз. Чому тіло зупиняється? Адже воно має кількість руху $m\vec{v}$ і існує закон збереження кількості руху. Чому внаслідок сили тяжіння виникає імпульс у зворотню сторону і тіло зупиняється? Що реально «тягне» тіло у зворотню сторону?

Наприклад, якщо з гвинтівки зроблено постріл у дерев'яний брусок, то куля проникає на деяку глибину і зупиняється. При цьому куля передає свою кількість руху дереву, його частинкам. Так що загалом кількість руху зберігається. А при пострілі вгору куля також зупиняється (як і куля зупиняється в дереві). Але ж куля не тільки зупиняється – вона рухається назад, тобто падає. Що її тягне назад? Таким чином гіпотеза про існування «ефіру» чи якогось іншого середовища, якому куля передає свою кількість руху і зупиняється, не має обґрунтування. Можна припустити, що кинуте вгору тіло зі сторони Землі неперервно «обстрілюється» частинками – гравітонами. Але це частинки особливі, бо при взаємодії з тілом не штовхають його далі вгору, передаючи свою кількість руху, а навпаки – «тягнуть» тіло назад. В результаті тіло зупиняється. Більше того – воно потім ще з прискоренням рухається вниз (рис. 1). Виходячи з таких міркувань, можемо пояснити, чому відбувається притягання між космічними тілами. Кожне тіло випромінює гравітони в усі сторони. Однак, якщо розглядати два тіла поряд, то вони не тільки випромінюють, але й поглинають гравітони з боку сусіднього тіла (рис. 2)..

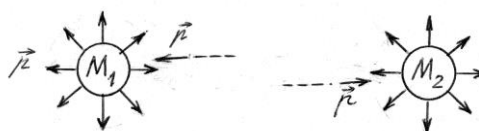


Рис. 2.

Виходить, що із зовнішніх сторін гравітони тілами тільки вилучаються, Тоді як із внутрішніх сторін можлива компенсація імпульсів» \vec{p} .

Можна вважати, що гравітони – частинки особливі, які перебувають у коливальному стані, обумовленому взаємним переходом матерії з виду «речовина», вираженням якої є маса, у вид «поле», яке пов'язане з енергією. Подібно до фотонів вони перебувають у внутрішньому коливальному стані типу енергія-маса-енергія-маса і, рухаючись у просторі, утворюють «гравітаційні хвилі» [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Меллер Х. Теория относительности / Х. Меллер. – М.: Наука, 1966. – 462 с.
2. Хокінг С. Краткая история времени: от большого взрыва до черных дыр / С. Хокінг. Пер. с англ. Н. Я. Смородиной. – СПб.: «Амфора», 268 с.
3. Сусь Б.А., Сусь Б.Б. Незвичне бачення традиційних проблемних питань фізики. Науково-метод. видання. – К.: ВЦ "Просвіта", 2010. – 132 с.

ОПТИМІЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧНИХ ВИРАЗІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ІТЕРАЦІЙНОГО ОПЕРАТОРА

Путятін Р.О., Матвєєва Т.В.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: tatiana_matveeva@ukr.net

У роботі проаналізовано можливість зведення деяких формул, що містять ітераційні оператори, до більш наочного та зручного для розрахунків вигляду.

Ітераційним оператором називається позначення для скороченого запису дії, що послідовно проводиться над великою кількістю операндів. Наприклад: сума « Σ », добуток « Π », об'єднання та перетин множин « \cup » та « \cap » відповідно. **Явним виглядом оператора** називається запис типу $\sum_{i=m}^n a_i$ або $\sum_{i \in I} a_i$, змінний параметр i називається індексом оперування. В цьому вигляді визначено інтервал (або множину) цілих значень, яких набуває індекс. Іноді оператори в явному вигляді не записують, тобто під знаком оператора вказують співвідношення між кількома індексами, які неявно задають проміжок (або дискретну множину) значень для кожного з них. Такі оператори надалі називатимемо **неявними**.

В загальному вигляді слід писати $\sum_{F(i_1, i_2, \dots, i_k) \geq 0} f(i_1, \dots, i_k)$, де « \geq » означає одне з указаних відношень. До таких операторів зводяться оператори типу $\sum_{F(i_1, i_2, \dots, i_k) = 1}^n f(i_1, \dots, i_k)$, а також із системами умов (цілі індекси).

Зауважимо, що алгоритм зведення неявних операторів до явних перетворенням умов, накладених на індекси, залежить тільки від самих умов. У нижче наведених прикладах порожній оператор вважаємо рівним нейтральному елементу відносно його операції.

Загальна кількість ітерацій при повному переборі індексів з перевіркою умов на кожному кроці дорівнює $\prod_{t=1}^k (n_t - m_t + 1)$.

Розглянемо кілька видів обмежень.

1. $1 \leq i_1 < \dots < i_k \leq n$ (*). Із цієї системи просто отримати цілі інтервали $i_t = \overline{t, i_{t+1} - 1} = \overline{i_{t-1} + 1, n - k + t}$. Замість чисел 1 та n в системі (*) можуть стояти довільні цілі. Множина розв'язків (*) рівна множині всіх k-комбінацій $\{1; 2; \dots; -1; n\}$, тому кількість ітерацій $\binom{n}{k}$.

Приклад 1. Визначник Вандермонда

$$\begin{aligned} a_{ij} &= x_j^{i-1}, i, j = \overline{1, n}; \det(a_{ij}) = \prod_{1 \leq j < i \leq n} (x_i - x_j) = \\ &= \prod_{i=2}^n \prod_{j=1}^{i-1} (x_i - x_j) = \prod_{j=1}^{n-1} \prod_{i=j+1}^n (x_i - x_j) \end{aligned}$$

2. Узагальненням (*) є $i_1 < i_2 < \dots < i_k; i_t = \overline{m_t, n_t}, t = \overline{1, k}$, тобто кожен індекс має свій інтервал значень. Якщо $m_t \leq m_1 + t - 1$, то праву частину треба прийняти за нову нижню межу проміжку. Запишемо це як $i_t = \overline{M_t, N_t}, M_t = (m_1 + X \cdot (m_t - m_1) + (1 - X)(t - 1), N_t = n_t, X_t = \chi_{m_t - m_1 - t + 1}(\mathbb{N})$. Є два способи подальших перетворень:

а) кожен операнд помножити на добуток характеристичних функцій інтервалів, яким належать індекси, що рівносильно повному перебору в нових межах інтервалів ($\prod_{t=1}^k (N_t - M_t)$ ітерацій)

$$\sum_{i_1=M_1}^{N_1} \sum_{i_2=M_1}^{N_2} \dots \sum_{i_k=M_1}^{N_k} f(i_1, \dots, i_k) \cdot \prod_{t=1}^k \chi_{i_t}([M_t; N_t])$$

б) замість k-кратного набору операторів записати набір вкладених операторів (до (n-1)-ого рівня включно), де кожен наступний знаходиться всередині попереднього, і на кожному рівні вкладеності провести операцію, відповідну оператору, між самим виразом (що містить наступні вкладені оператори) та елементом, оберненим до «залишкового виразу» відносно даної операції. «Залишковим виразом» названо вираз, аналогічний першому операнду на даному рівні, в якому діючий індекс не належить початковому інтервалу, але задовольняє задані умови. Наприклад, $N_3 < i_3 < i_4$.

$$\begin{aligned} \sum_{i_k=M_k}^{N_k} \left(\sum_{i_{k-1}=M_{k-1}}^{N_{k-1}} \left(\dots \left(\sum_{i_1=M_1}^{N_2-1} f(i_1, \dots, i_k) - \sum_{i_1=N_1+1}^{N_2-1} f(i_1, \dots, i_k) \right) \dots \right) - \right. \\ \left. - \sum_{i_{k-1}=N_{k-1}}^{N_{k-1}} f(i_1, \dots, i_k) \right) \end{aligned}$$

В цьому випадку кількість ітерацій виражається складною формулою, і, очевидно, більша за відповідну кількість в (а), тому остання формула носить чисто теоретичний характер.

3. $\sum_{t=1}^k i_t = n$ для невід'ємних цілих i_t . Послідовним перенесенням індексів у праву частину, отримуємо $i_t = 0, n - \sum_{s=1}^{t-1} i_s$, $i_k = n - \sum_{s=1}^{k-1} i_s$. Кількість ітерацій дорівнює $\binom{n+k-1}{k-1}$.

Приклад 2. Добуток нескінченних рядів [1]:

$$\begin{aligned} \prod_{t=1}^k \left(\sum_{i_t=0}^{\infty} a_{i_t} \right) &= \sum_{i_1=0}^{\infty} \dots \sum_{i_k=0}^{\infty} \prod_{t=1}^k a_{i_t} = \sum_{\sum_{t=1}^k i_t=0}^{\infty} \prod_{t=1}^k a_{i_t} = \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{i_1=0}^n \sum_{i_2=0}^{n-i_1} \dots \sum_{i_{k-1}=0}^{n-\sum_{t=1}^{k-2} i_t} \prod_{t=1}^k a_{i_t} \end{aligned}$$

Отже, при порівнянні кількості ітерацій при обчисленні формул з явними та неявними операторами було виявлено, що використання явних операторів часто є більш вигідним.

ЛІТЕРАТУРА

1. General Mathematical Identities for Analytic Functions – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://functions.wolfram.com/GeneralIdentities/12/>

ПРИКЛАД ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИКИ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ НАПРИКІНЦІ ХІХ СТОЛІТТЯ

Селезньова Н.П., Селезньова Н.В.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,
e-mail: nadijasel@gmail.com*

Нагальною та досить складною проблемою навчального процесу є перехід до практики, навчання конкретним навичкам, які знадобляться учням у їх професійній діяльності.

Яскравим представником практичної спрямованості математики є англійський лідер реформаторського руху Джон Перрі (John Perry, 1850-1920), інженер і математик родом із Ірландії, що разом з О. Лоджем (англійський фізик, винахідник, 1851-1940) та однодумцями проводив реформу викладання математики в Англії на початку ХХ століття.

Метою реформи було зосередити викладання на конкретних навичках, зокрема, виконанні необхідних для практичних задач розрахунків. Висновки, доведення та інша теорія залишалися для поглибленого вивчення [1, С. 6].

Метою даної роботи є демонстрація різних підходів до розв'язування прикладу Перрі з [1], який має прикладний характер, актуальний і у сьогоденні та представлення реалізації застосування елементів регресійного аналізу (тобто сучасних методів).

Запропонована задача є задачею сучасного менеджера і навіть у теперішній час не втратила своєї актуальності. При викладанні курсу теорії ймовірності подібні задачі є простими для сприйняття студентами і в той же час достатньо добре демонструють необхідність вивчення регресійного аналізу для широкого загалу студентів різних напрямків навчання.

Приклад. Одному інженеру було необхідно швидко визначити приблизну вартість K всього устаткування парової установки для будь-якої заданої максимальної індикаторної кінської сили J . Він зібрав відомості від осіб, які недавно (1896 р.) будували хороші парові установки при звичайних умовах, що мали місце в англійських промислових містах. При грубому наближенні він отримав наступне:

Значення індикаторної сили J та вартості K парової установки (мінімальної, максимальної, середньої, обчисленої за формулою Перрі)

J	K_{\min}	K_{\max}	$K_{\text{сер}}$	$K_{\text{перрі}}$
30	5500	9000	7250	7000
120	23000	24500	23750	25000
200	38000	46000	42000	41000

Табл. 1

Перрі наніс зібрані значення на міліметрівку і помітив, що пряма $K=1000+200 J$. (1)

досить добре проходить між цими точками. Саме цю формулу він вирішив використовувати для прогнозу вартості парової установки потрібної потужності. Так, для парової установки на 160 кінських сил він прогнозував вартість 33000 гр. од.

Ми ж розв'яжемо цю задачу методом найменших квадратів [2]. Статистичний зв'язок між ознаками визначають за допомогою такої математичної функції, яка дає найменше відхилення від отриманих значень ознак (її називають рівнянням регресії). Ми розглянемо однофакторну (парну) регресію за формою залежності (тобто вважаємо, що вартість парової установки залежить тільки від її потужності, а всі інші параметри є сталими) та знайдемо аналітичні вирази лінійної та параболічної залежностей. Виконаємо це за допомогою Excel. Для точок $K_{\text{сер}}$ із таблиці 1 побудуємо лінії регресії (пряму та параболу) та виведемо відповідні рівняння.

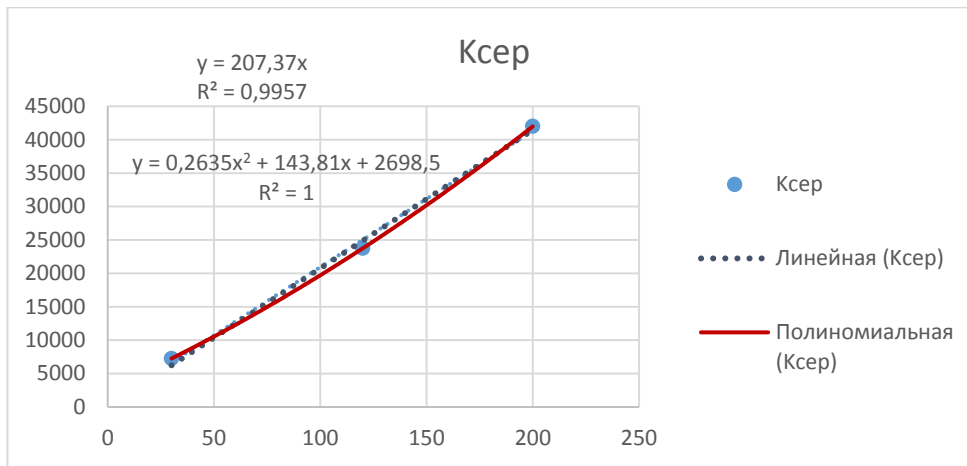


Рис.1. Лінії регресії.

Перевірка адекватності функції регресії [2] показує, що коефіцієнт детермінації для знайденої параболи $R^2=1$, а отже вона є найкращим варіантом для апроксимації. Підставивши значення $J=160$ у формули лінійної та квадратичної залежностей, отримуємо, відповідно, значення можливої вартості парової установки на 160 кінських сил. Ці значення занесено до Табл. 2

Значення вартості парової установки, при різних формах залежності

	Лінійна залежність	Квадратична залежність	Пряма, знайдена Перрі
160	33120	32453,7	33000

Табл.2

Як бачимо, ці значення несуттєво відрізняються від значення, отриманого Перрі, а розглянутий приклад цілком придатний для демонстрації сучасних методів апроксимації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Джон Перри. Практическая математика. Перевод под редакцией В.В. Лермантова . Москва. 1909 г. 300с.
2. Салманов О.Н. Математическая экономика с применением Mfthcad и Excel. Санкт-Петербург «БХВ-Петербург». 2003. – 304с.

ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ

Сингаївський В.В., Гарєєва Ф.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: synhaivskyi@gmail.com

Комп'ютерні технології стали невід'ємним атрибутом нашого життя. Людина почала їх використовувати майже в усіх сферах діяльності. Не стала винятком і освітня сфера, адже нині мультимедійні технології допомагають підвищити рівень сприйняття матеріалу, зробити заняття більш насиченим та цікавим, змістовно доповнити його та зробити матеріал більш доступним для тих, хто навчається. Отже постає нагальне питання швидкого впровадження мультимедійних технологій на всіх рівнях навчально-виховного процесу для поліпшення якості освіти.

Новітні розробки, що виникли в процесі інформатизації у поєднанні з комп'ютерними технологіями та методами у сукупності називають *мультимедіа*. Арсенал мультимедійних технологій складає анімаційну графіку, відеофільми, звук, інтерактивні можливості, використання віддаленого доступу і зовнішніх ресурсів, роботу з базами даних тощо. Різноманітні інформаційні компоненти, які знаходяться під керуванням однієї чи декількох спеціальних програм, називаються *мультимедійними системами*. [1]

Дослідження феномену «мультимедіа» в освіті є багатоаспектним: мультимедіа як засіб підвищення ефективності навчання в загальноосвітній школі, застосування засобів мультимедіа в процесі навчання спеціалістів, мультимедіа як засіб навчання й інструмент, за допомогою якого розробляються педагогічні програмні засоби. Ціла низка педагогічних досліджень присвячена розробці методичних основ проектування, створення та використання мультимедійних навчальних програм та мультимедійних навчальних комплексів. Використання мультимедійних технологій дозволяє підвищити інтенсивність і ефективність процесу навчання; створює умови для самоосвіти та дистанційної освіти, а у поєднанні з телекомунікаційними технологіями розв'язує проблему доступу до нових джерел різноманітної за змістом і формою інформації. [2]

Мультимедійні системи мають унікальну можливість надавати значну кількість корисної і цікавої інформації в максимально зручній і доступній формі. Саме завдяки цьому вони знаходять широке застосування в різних сферах діяльності: в науці, освіті, професійному навчанні тощо.

Основні принципи створення медіаматеріалів є:

- *ілюстративність* (дає можливість ілюструвати навчальний матеріал);
- *фрагментарність* (дає можливість дозовано викладати матеріал, залежно від швидкості сприйняття студентами);
- *методична інваріантність* (окремі фрагменти можна використовувати на розсуд викладача на різних етапах заняття, реалізуючи різні методичні цілі);
- *лаконічність* (викладення більшої кількості інформації за короткий час);
- *евристичність* (доступне подання нового матеріалу). [1]

Мультимедійні засоби, супроводжувані яскравими зображеннями чи анімаціями, є візуально більш привабливими ніж статичний текст. Вони підтримують належний емоційний стан у слухачів. Саме тому засоби мультимедії застосовують в контексті різноманітних стилів навчання. Одні студенти надають перевагу навчанню шляхом читання, інші – через сприйняття на слух або перегляд відео. До того ж використання мультимедіа дає студентам можливість по-різному працювати над навчальним матеріалом: самостійно обирати, як вивчати матеріал, як застосовувати інтерактивні можливості додатків, як реалізовувати командну роботу. Таким чином студенти стають активними учасниками відкритого або дистанційного освітнього процесу. [3]

Попри безапеляційний факт широкого застосування мультимедійних навчальних систем в освітньому процесі на всіх етапах і в різних формах, відчувається дефіцит доступних освітніх мультимедійних засобів і програм. Застосування мультимедійних технологій може позитивно позначитися на відкритому і дистанційному навчальних процесах, зокрема, стимулювати когнітивні аспекти навчання (сприйняття та усвідомлення інформації); посилити мотивацію студентів; допомогти у розвитку навичок спільної роботи й колективного пізнання; розвинути фундаментальний підхід до навчання. [4]

У різних ситуаціях мультимедійні засоби навчання можуть мати різні дидактичні функціональні призначення: служити опорою (слуховою, зоровою) для подальшого засвоєння студентами знань, ілюстрацією або засобом повторення та узагальнення навчального матеріалу, замінити традиційний посібник-книгу. У будь-якому випадку мультимедійний засіб навчання є основним або додатковим джерелом знань та уявлень. [1]

ЛІТЕРАТУРА

1. *Шпілька О.М.* Використання навчальних презентацій. Ужгород 2010.

[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cutt.ly/PrqIQF8>

2. Савченко Л. О. Використання мультимедійних технологій у сучасному навчально-виховному процесі як умова якісної підготовки майбутнього вчителя. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cutt.ly/QrqICEH>

3. Кучай О.В. Теоретичні і методичні засади підготовки майбутніх учителів початкових класів у вищих навчальних закладах Польщі засобами мультимедійних технологій: дис. на здобуття наук. ступеня доктора. Пед. наук: спец. 13.00.04 / Кучай О.В. – Черкаси, 2016. – 422 с.

4. Кисленко Д.П. Використання мультимедійних технологій в освітньому процесі майбутніх фахівців охоронної діяльності (теоретичні аспекти). Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота». – 2017. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cutt.ly/YrqOOzG>

ОСВІТА МАЙБУТНЬОГО: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ

Скаченко В.С, Гарєєва Ф.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: Skachenko.kpi@gmail.com

Освіта – основа розвитку особистості, суспільства, нації, держави та запорука майбутнього України. Вона є визначальним чинником політичної, культурної, соціально-економічної та наукової життєдіяльності суспільства. В останні роки екстенсивний розвиток мережі освітніх закладів, призводить до того, що деякі навчальні заклади занижують вимоги до рівня підготовки вступників та студентів. Як зазначив начальник головного управління освіти і науки Львівської облдержадміністрації Павло Хобзей: “Я за те, щоб вища освіта була вищою, а не середньою. На шляху до вищої школи повинні бути додаткові бар’єри. Це ж не нормально, що у нас 80 відсотків випускників шкіл стають студентами ВНЗ і тільки 20 відсотків здобувають робітничі професії. У вищу школу повинні йти кращі з кращих”. [1]

Майбутнє освіти є завжди актуальним питанням у будь-який час. Освіта відображає і народжує інтелектуальний, економічний, духовний потенціал суспільства.

Сьогодні в Україні, на відміну від радянської системи підготовки фахівців, формується нова система вищої школи, що знаходить своє відображення у створенні приватних закладів освіти, запровадженні

багатоступеневої та багатоваріантної системи вищої освіти, наданні додаткових освітніх послуг вищими навчальними закладами. Вища освіта України, потребує вдосконалення у напрямку реорганізації сфери управління нею, соціально-економічних перетворень та інтеграції у міжнародні освітні системи. Процес реформування національної освіти вимагає чіткої і комплексної науково-технологічної політики щодо її підтримки та стимулювання розвитку пріоритетних напрямків на базі використання як прямих, так і непрямих методів, включаючи пільгове оподаткування та кредитування. Україна обрала напрям ЄС в області освіти, почала його поступово впроваджувати у навчальні заклади за допомогою сучасних технологій.

Розглянемо деякі перспективи вдосконалення майбутньої освіти:

- **Масове онлайн-навчання.** Раніше усі необхідні знання можна було отримати в університетах та школах. Сьогодні маємо безліч додаткових джерел інформації, в тому числі – онлайн-курси.
- **«Навчання навпаки».** Flipped Classroom – це американська модель навчання, яку поступово почали вводити в Європі та США. Її суть у тому, щоб теоретичний матеріал отримувати в домашніх умовах, застосовуючи новітні технології, а практичні навички – в університеті, під керівництвом викладача.
- **Обмін досвідом.** У багатьох країнах існують системи обміну освітнім досвідом. Їх застосовують як для викладачів, так і для студентів. Час від часу студент або викладач може проходити стажування в іншому освітньому закладі. Це збільшує продуктивність навчання або викладання, та дає змогу порівняти учбові заклади. Тенденція позитивна й стрімко поширюється, тож її будуть активно застосовувати вже через кілька років.[2]

Зазначимо окремі проблеми освіти, які можуть з'явитися в майбутньому:

- **Невідповідність навчального матеріалу сучасним досягненням науки та техніки.** У зв'язку із швидким зростанням новітніх технологій навчальні посібники та лекційний матеріал можуть значно відставати один від одного.
- **Зміна існуючої структури системи освіти.** Уже сьогодні зареєстровано багато онлайн шкіл – і з часом їх кількість буде збільшуватись. Цілком можливо, що скоро освіта матиме кардинально інший вигляд. Наприклад, студент може відвідувати навчальний заклад, або обрати проходження онлайн-курсу дистанційно. Обидва підходи до навчання вважатимуться повноцінною освітою.
- **Низький рівень практичних навичок випускників вишів.** Існуючі навчальні програми передбачають незначну кількість годин, які відводяться

на отримання практичних навичків . Це є проблемою для роботодавця, оскільки він не зацікавлений витратити свій час і кошти на надання практичного досвіду випускнику.

- **Зменшення кількості викладачів.** В майбутньому кількість викладачів може зменшитися, тому що їх замінять роботи, які зможуть викладати матеріал і оцінювати студентів. Робот буде чітко слідувати лише заданій системі освіти, а не імпровізувати з методами навчання.

- **Відсутність живого спілкування студента і викладача .** Під час проходження онлайн курсів чи дистанційного навчання студент не в повній мірі має час на обговорення твору, оповіді, завдання та ін. Це заважає розвитку викладу своєї думки, поглядів на ситуацію, адже комп'ютер не стане співрозмовником і не зрозуміє глибину думки студента.

Отже ми розглянули лише деякі проблеми і перспективи, які існують і чекають свого розв'язання у майбутньому. Основна проблема випускників – їх працевлаштування. Не маючи чіткої системи зайнятості, країна стає неконкурентоспроможною і в майбутньому не зможе підвищувати рівень освіти.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Костян М.О.* Яка вона – освіта майбутнього? - 05.03.2016. – Москва. – Режим доступу: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studway.com.ua/oleksandr-sidorkin/>
2. *Римар Ю.М.* Стан та перспективи розвитку вищої школи В Україні. – 2008 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://vlp.com.ua/files/43_3.pdf
3. *Скаченко В.С., Гарєєва Ф.М.* Шляхи реалізації основних принципів освіти у вищій школі.// Збірник праць Міжнародної молодіжної науково-практичної конференції. – Київ, 19.04.19.

ВИМОГИ ТА ЗНАЧИМІСТЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ

Сопов А. А., Гарєєва Ф.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,

e-mail: tema.arty@gmail.com

Незалежно від того, наскільки цікавою та захопливою є певна дисципліна, завжди можна звести нанівець враження та інтерес, якщо неправильно підійти до організації самого процесу навчання. В той же час, будь-яка дисципліна, що видається для студента нецікавою та нудною, може

статі його (її) найулюбленішою, якщо педагог розсудливо підійде до питання організації свого навчального процесу. Таким чином значимість даного етапу навчання є дуже високою, оскільки зацікавленість студента виступає одним із основних мотивуючих факторів.

Процес навчання – це спеціальна форма передачі й засвоєння суспільно-історичного досвіду, набутого людством протягом століть і зосереджена у системі наукових знань, суджень, правил тощо. Навчання містить дві органічно пов'язані діяльності (або субдіяльності), а саме:

- Викладання – діяльність учителя (викладача) у процесі навчання, спрямована на організацію навчальної діяльності учнів (студентів), планомірну, систематичну передачу змісту освіти й формування необхідних якостей особистості;
- учіння (научіння) – процес діяльності того, хто навчається (як під керівництвом, так і в ході самоосвіти), спрямований на засвоєння змісту освіти й досвіду навчально-пізнавальної діяльності[1].

Таким чином можна відмітити, що перебіг навчального процесу залежить не тільки від діяльності вчителя (викладача), а й від діяльності учня (студента). Проте вагомість діяльності студента в даному випадку є менш значимою, оскільки організація процесу самоосвіти та навчання проходить під керівництвом викладача, та знаходиться під впливом системи освіти. Підходи, які використовує студент в своїй частині навчального процесу, а також їхня результативність є відображенням діяльності викладача та ефективності підходу до організації процесу навчання.

Відповідно до загальної мети освіти, навчання має забезпечувати виконання трьох основних функцій: освітньої, виховної і розвивальної. Крім основних, дидактична система реалізує специфічні функції: інформаційно-пізнавальну, дослідницьку, самоосвітню[2]. Ця класифікація виступає орієнтиром в організації процесу навчання. Викладач, плануючи заняття та обираючи методологічну базу для певної теми, спирається саме на наявність цих основних функцій в процесі навчання. Коректний підхід на даному етапі може запобігти появі великої кількості проблемних ситуацій, а також стимулювати студентів на плідну роботу над матеріалами занять та над собою.

Важливо звернути увагу на те, що в умовах вищого навчального закладу якості, необхідні студентам для їхньої майбутньої професійної діяльності, найбільш успішно формуються тоді, коли весь зміст навчально-виховного процесу максимально наближений до умов практичної діяльності майбутніх фахівців. Отже педагогічний процес у вищих навчальних закладах підпорядковується закону моделювання, згідно з яким усі заходи, що проводяться у вищих навчальних закладах, мають бути насиченими

професійним змістом і проходити в ситуаціях, максимально наближених до умов, в які випускник може потрапити в реальному виробництві[3].

Таким чином найбільшу ефективність процес навчання досягає тоді, коли окрім звичайного інтересу до дисципліни студент бачить в ній можливість самореалізації. На цьому етапі задачею викладача є демонстрація на практиці можливостей та перспектив певної дисципліни та напрямку, а також підтримка та корекція ініціатив і мотивів студента.

Побудова системи навчального процесу, перш за все, виходить із загальних завдань вищої освіти та професійної підготовки фахівця даного профілю. Відтак система навчального процесу у вищому навчальному закладі є підсистемою, ієрархічно підпорядкованою системі освіти даного суспільства та, у свою чергу, перебуває у прямих та опосередкованих зв'язках із галузевою наукою, частковими методиками. Ці зв'язки визначають провідні методи, форми, засоби організації навчального процесу [1].

Розглянувши принципи та задачі організації процесу навчання, можна зробити висновок, що даний етап є фундаментальною частиною всього освітнього процесу. Реалізація функцій навчання сприяє формуванню знань, умінь і навичок, а також особистості учня (студента). Відповідальний підхід викладача сприяє формуванню зацікавленості студентів у дисципліні, і, відповідно, підготовці фахівців високого рівня.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Малихін О.В., Павленко І.Г., Лаврентьева О.О., Матукова Г.І.* Методика викладання у вищій школі: навчальний посібник. – Київ: КНТ. – 2014. – 262 с. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://pidruchniki.com/88903/pedagogika/metodika_vikladannya_u_vischiy_shkoli
2. *Чайка В. М.* Основи дидактики: навч. посіб. – К. : Академвидав, 2011. – 240 с. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://pidruchniki.com/1584072030815/pedagogika/osnovi_didaktiki
3. *Курлянд З.Н., Хмелюк Р.І., Семенова А.В. та ін.* Педагогіка вищої школи: Навч. посіб. За ред. З.Н. Курлянд. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2005. – 399 с. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://pidruchniki.com/1584072016304/pedagogika/pedagogika_vischoyi_shkoli

ДОСЛІД МАЙКЕЛЬСОНА ЯК ПІДТВЕРДЖЕННЯ КОРПУСКУЛЯРНОЇ ПРИРОДИ СВІТЛА

Тищенко Є.В., Сусь Б.А.

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації ім. Героїв Крут,
вул. Московська, 45/1, м. Київ, 01011

e-mail: bogdansus@gmail.com

Традиційно світло розглядається як деякий абстрактний процес розповсюдження електромагнітних хвиль (ЕМХ) у просторі. До початку минулого століття світло трактувалось як коливання невидимого гіпотетичного «ефіру», тому важливим було його експериментальне підтвердження як середовища для розповсюдження світлових хвиль. Дослід Майкельсона, поставлений у 1881 р., був направлений на те, щоб виявити рух Землі відносно ефіру, тобто виявити «ефірний вітер». Однак дослід показав, що ефірного вітру нема. Пояснити в той час поширення хвиль без середовища (ефіру) ще не могли, тому з'явилися різні способи інтерпретації результатів досліду Майкельсона і ця проблема залишилась і в наш час.

Дослід Майкельсона полягає в тому, що промінь світла від джерела S напівпрозорим дзеркалом A поділяється на два промені, які поширюються в напрямках AB і AC (рис. 1).

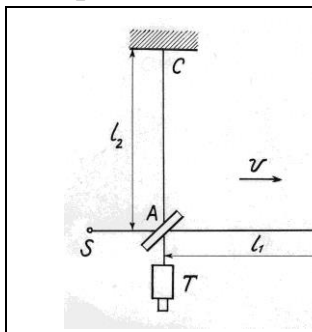


Рис. 1.

Після відбивання від дзеркал промені потрапляють у зорову трубу T , де спостерігається інтерференційна картина максимумів і мінімумів. Плече інтерферометра (AB) орієнтоване в напрямку руху Землі по орбіті, а друге (AC) – перпендикулярно до нього.

Якщо розглядати світло як поширення коливань в ефірі, то інтерферометр рухається разом із Землею крізь «ефір» зі швидкістю v . Світло вздовж плеча AB поширюється довше, ніж у зворотньому напрямку BA , оскільки промінь іде як коливання ефіру, а точка B інтерферометра весь час віддаляється внаслідок руху Землі. Це значить, що час τ_1 проходження відстані $B = l_1$ між дзеркалами буде більший, ніж тоді, якби інтерферометр не рухався. В цей же час у перпендикулярному плечі l_2 час проходження променів в одну і в другу сторону однаковий (τ_3). Тому при повороті інтерферометра на 90° повинні виникнути різниця ходу променів і зміщення інтерференційної картини. Однак в експерименті зміщення інтерференційної

картини не відбувалось. Було два принципово відмінні пояснення відсутності зміни інтерференційної картини: 1) ефір захоплюється Землею, тому ефірного вітру нема; 2) ефір і ефірний вітер існують, але при русі Землі в ефірі скорочуються розміри приладу і зменшується відстань між дзеркалами, що й компенсує ефект руху Землі крізь ефір. Однак обидва ці висновки не були переконливими, тому дослід Майкельсона став великою проблемою у розумінні природи світлових хвиль, яка дійшла до наших днів. У сучасній навчальній літературі відсутність зміни інтерференційної картини пов'язується зі скороченням відстані між дзеркалами, однак нема відповіді на питання: а як же поширюються світлові коливання у просторі, коли нема середовища для коливань? Тому треба дати тлумачення досліду з точки зору сучасного розуміння природи світла. Метою проведення експерименту було виявлення ефіру як середовища для поширення світлових хвиль, але в той час ще не було доведено, що світло має двоїсту природу – хвильову і корпускулярну. І саме через те, що світло має корпускулярну природу, при повороті інтерферометра зміна швидкості руху корпускул світла не відбувається. І коли в досліді Майкельсона атоми джерела світла «вистрілюють» частинки-фотони, то по відношенню до цих атомів фотони як частинки повинні рухатися з однаковою швидкістю як за напрямком руху Землі, так і в перпендикулярному напрямку. «Вистрілювання» фотонів атомами відбувається в одній системі координат, пов'язаній із Землею. А це значить, що при повороті приладу зміна інтерференційної картини не повинна відбуватись. Це так, якби на Землі, яка рухається в просторі, одночасно зробити постріли з двох взаємно перпендикулярних гвинтівок – за рухом Землі і в перпендикулярному напрямку. Відносно гвинтівок кулі летять з однаковою швидкістю незалежно від напрямку руху Землі, тому при повороті гвинтівок на 90° кулі досягнуть «дзеркал» за той самий час, що й до повороту. Подібно до куль рухаються також і фотони як частинки. Тому вже в 1881 р. на основі досліду Майкельсона можна було зробити висновок, що світло поводить себе як потік корпускул. Однак в той час корпускулярна природа світла ще не була доведена, а справжня корпускулярна теорія світла сформувалась після появи квантової теорії світла і пояснення явища фотоефекту Ейнштейном (1905 р.). До того ж корпускулярна теорія світла не узгоджувалась з хвильовою теорією, що добре відчутно із висловлювання А. Ейнштейна: *«Що таке світло – хвиля чи ливень світлових корпускул?... Схоже, що нема ніяких шансів послідовно описати світлові явища, вибравши тільки яку-небудь одну з двох можливих теорій. Стан такий, що ми повинні застосовувати іноді одну теорію, а іноді другу... Ми стикнулися з трудністю нового типу. Маємо дві протилежні картини*

реальності, але ні одна з теорій окремо не пояснює всіх світлових явищ, тоді як пояснюють їх лише сумісно» [1].

Таким чином, якщо розглядати світло як частинку, швидкість якої по відношенню до атома, що її випромінює, однакова і не залежить від напрямку його руху, то поворот інтерферометра не повинен призводити до зміни інтерференційної картини.

Дослід Майкельсона по виявленню ефірного вітру став рубежем на шляху розвитку фізичних уявлень про природу світла, оскільки він не міг бути пояснений з точки зору хвильової природи світла, а уявлення про корпускулярну природу ще не були розвинуті. Однак в принципі вже в той час на основі досліду Майкельсона можна було зробити висновок, що світло можна трактувати як потік світлових частинок, для яких ефір як середовище для коливань не потрібний.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Эйнштейн А. Эволюция физики / А. Эйнштейн, Л. Инфельд. – М. : Наука. 1965. – 326 с.*

ОСОБЛИВОСТІ УТВОРЕННЯ АТОМА ВОДНЮ

Ткаченко Б.О., Широков М.М., Сусь Б.А.

*Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації ім. Героїв Крут,
вул. Московська, 45/1, м. Київ, 01011
e-mail: bogdansus@gmail.com*

Атоми складаються із ядер і електронів навколо них, які знаходяться на певних енергетичних рівнях. У найпростішому атомі гідрогену (водню) є один електрон із негативним зарядом, який згідно з теорією Бора рухається навколо позитивно зарядженого ядра (протона). Оскільки електрон притягується до ядра, то енергія взаємодії має від'ємне значення. У незбудженому стані електрон знаходиться на найнижчому енергетичному рівні ($n = 1$, $W_1 = -13,53 \text{ eV}$) на відстані $r_1 = 0,526 \cdot 10^{-10} \text{ м}$ від ядра [1, с. 59]. У збудженому атомі електрон переходить на вищі енергетичні рівні ($n = 2, 3, \dots, \infty$) і при $n = \infty$ енергія $W_\infty = 0$, тобто електрон стає вільним (рис. 1).

$n = \infty$ ----- $W_{\infty} = 0$ ----- ----- $n = 2$ ----- $W_2 =$ $n = 1$ ----- $W_1 = - 13,5 \text{ eV}$	<p>Якщо надати електрону енергію $W = W_{\infty} - W_1 = 13,53 \text{ eV}$, то він покидає атом – атом іонізується.</p> <p>Однак являє інтерес зворотній процес – процес утворення атома водню і хвильові властивості електрона.</p>
Рис. 1	

Нехай електрон знаходиться на досить великій відстані від ядра (протона), так що його можна вважати вільним ($W_{\infty} = 0$). З боку протона на електрон діє кулонівська сила, завдяки якій електрон рухається прискорено в напрямку протона. Однак цей рух відбувається тільки до точки R_1 на відстані радіуса першої орбіти, а далі рух до ядра припиняється. Потенціал, який створюється протоном, залежить від відстані r від ядра: $\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$.

В точці R_1 :

$$\varphi_1 = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r_1} = \frac{1,60 \cdot 10^{-19}}{4 \cdot 3,14 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 0,53 \cdot 10^{-10}} = 27,36 \text{ В}.$$

Робота поля по переміщенню електрона із точки $r = \infty$, де $\varphi = 0$, до точки R_1 , де $\varphi = \varphi_1$:

$$W_{II} = e \cdot \Delta\varphi = e\varphi_1 = 1,60 \cdot 10^{-19} \cdot 27,36 \text{ Дж} = 27,36 \text{ eV}.$$

За теорією Бора електрон на першій орбіті має швидкість $v_1 = e^2 / 4\pi\epsilon_0 \hbar = 2,19 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ і відповідну кінетичну енергію $W_{K1} = mv_1 r / r = 13,69 \text{ eV}$. Як бачимо, затрачена робота поля протона по прискоренню електрона у два рази перевищує кінетичну енергію електрона на орбіті. Пояснити це можна тим, що електрон, прискорюючись у полі протона, доходить до відстані радіуса орбіти з енергією $W_{II} = 27,36 \text{ eV}$, але при цьому він випромінює фотон з енергією: $h\nu = \Delta W = W_{\infty} - W_1 = 13,53 \text{ eV}$. Однак у наведених оцінках не врахована ще одна суттєва обставина. Справа в тому, що при збільшенні енергії електрона,

який прискорюється, відповідно зростає його маса від початкової m_0 до значення m_1 :

$$m = m_0 / \sqrt{1 - v^2 / c^2} = 9,11 \cdot 10^{-31} / \sqrt{1 - \frac{(2,193 \cdot 10^6)^2}{(3 \cdot 10^8)^2}} = \\ = 9,109776 \cdot 10^{-31} \text{ кг.}$$

Цей приріст динамічної маси дорівнює:

$$\Delta m = m_1 - m_0 = (9,109776 - 9,109534) \cdot 10^{-31} = 0,00024 \cdot 10^{-31} \text{ кг.}$$

Якщо цю зміну маси виразити через зміну енергії, то одержимо:

$$\Delta W = c^2 \Delta m = (3 \cdot 10^8)^2 \cdot 0,00024 \cdot 10^{-31} \text{ Дж} = 13,5 \text{ eV.}$$

За теорією Бора на довжині відповідної орбіти електрона вкладається ціле число довжин хвиль, які випромінює атом водню. Тобто, рух електрона на орбіті являє собою хвильовий процес. Можна стверджувати, що саме зростання динамічної маси спричиняє хвильовий процес руху електрона на орбіті, коли зміна маси, обумовлює відповідні зміни енергії і навпаки: $\Delta m \rightarrow \Delta W \rightarrow \Delta m \rightarrow \Delta W$ [2]

ЛІТЕРАТУРА

1. Савельєв *И.В.* Курс общей физики, т. 3. / *И.В. Савельев.* – М. : Наука. 1979. – 304 с.
2. Сусь *Б.А.*, Сусь *Б.Б.* Незвичне бачення традиційних проблемних питань фізики. Науково-метод. видання. – К.: ВЦ "Просвіта", 2010. – 132 с.

ПАСИВНІ, АКТИВНІ ТА ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Цимбаленко А.А., Гарєєва Ф.М.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Україна, 03056, м.Київ, пр-т Перемоги 37,

e-mail: angelinatsymbalenko@ukr.net

Сучасний розвиток економіки зумовлює потребу суспільства не тільки у висококваліфікованих фахівцях, компетентних у професії, а й компетентних в інноваційній діяльності, що володіють якісними знаннями, здатних самостійно вирішувати не тільки професійно-виробничі, а й наукові проблеми, готових до творчої інноваційної діяльності, до безперервного

особистісного і професійного розвитку. Сьогодні ця актуальна тема породжує зміни у вимогах до підготовки випускників ВНЗ, а значить зміни стратегії і тактики навчання [1-2].

Головними характеристиками випускника є його компетентність у професії та в інноваційній діяльності. Тому акценти сучасного процесу навчання зміщуються від переважно інформативного спілкування двох суб'єктів системи навчання «педагог – студент» до самого процесу пізнання і способу перенесення знань у діяльність. Ефективність цього залежить від багатьох компонентів, що входять у систему, але центром уваги є студент і його пізнавальна активність. Формування мотивації, активізація творчого мислення, вміння добувати, аналізувати і використовувати інформацію для вирішення проблем, генерування ідей і управління результатами інтелектуальної діяльності, швидка адаптація до умов, що змінюються – завдання сучасного навчання і вирішити їх можна шляхом творчого підходу до організації навчального процесу, поєднання традиційних і нових методів навчання, що виступає гарантом результативності педагогічного процесу. Залежно від виділеної мети і сформульованих завдань за темою, що вивчається, підбираються методи навчання.

Методи, які втілюються сучасними викладачами можна класифікувати за трьома видами: пасивні, активні та інтерактивні – кожен зі своїми характеристиками, умовами і ситуаціями для застосування.

Пасивні методи – традиційний розповідний спосіб донесення викладачем необхідної для формування знань інформації за певною тематикою. У цій взаємодії викладача зі студентами домінує викладач і, використовуючи свої здібності лектора, доносить зміст лекції до слухачів, які використовують свої репродуктивні здібності слухати, сприймати, конспектувати, відтворювати, тобто пасивно. Опитування, самостійні та контрольні роботи, закриті тести служать, як правило, засобами діагностики при використанні таких методів. Об'єм сучасної інформації неможливо донести викладачами та вивчити студентами. Тому подібні методи малоефективні. Але, якщо заняття присвячені ознайомленню, наприклад, із необхідними для розуміння подальшого матеріалу термінами і визначеннями, їх застосування виправдане і сьогодні. Крім того вони доцільні тим, що дозволяють донести до студентів значну кількість навчального матеріалу.

Активні та інтерактивні методи навчання на відміну від попередньої групи припускають активну участь студентів у процесі здобуття ними знань, умінь навичок, заснованих на інформації, знайденої самими студентами за пропозицією викладача, тобто свідоме їх засвоєння [3]. Обидва суб'єкта навчання педагог і студент зацікавлені у розвитку пізнавальної активності студента (самостійне творче мислення, бажання отримати знання і

проведення для цього активного інформаційного пошуку, знаходження власних підходів до вирішення проблем, критичність до своїх і чужих рішень та ін.) як інструменту навчальної діяльності.

Інтерактивний («inter» – це взаємний, «act» – діяти) означає взаємодіяти, перебувати в режимі бесіди, діалогу з будь-ким. Інтерактивний підхід – це певний тип діяльності студентів, пов'язаний із вивченням навчального матеріалу в ході інтерактивної лекції. Фундаментом інтерактивних підходів є справи та завдання, які виконуються студентами.

Інтерактивні методи орієнтовані на активізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів за допомогою діалогової взаємодії із викладачем, між собою, з комп'ютером. Будь-який учасник процесу навчання має можливість втручатися в хід вирішення проблеми та отримувати необхідні йому пояснення і допомогу, навчання і практику. В режимі діалогу процесом вирішення завдання може управляти не тільки викладач. Використання подібних методів передбачає зворотний зв'язок, двунправленність дії: питання – запит – відповідь. Використання таких методів навчання дозволяє студентам розкрити свої потенційні можливості та напрацювати відсутні специфічні здібності і, як наслідок, вміння і навички. В процесі діалогу вони вчаться слухати і чути, аналізувати висловлювання інших, формувати і формулювати свою думку, приймати рішення і аналізувати їх, розвивати комунікативні здібності, відкривати, розуміти і використовувати природні здібності (творця, критика, виконавця). Викладач, студенти, ЕОМ виступають рівноправними учасниками діалогового процесу навчання. Цьому природному діалогу передуює велика робота викладача з вибору проблемних тем змісту навчання, розробка плану проведення заняття, завдань, вибір способів діагностики результатів.

Одночасно викладач повинен бути готовий до деякої спонтанності ходу міркувань, що залежить від потенційних здібностей студентів і ступеня сформованості мотивації до навчання. Проте саме ці методи дозволяють створити умови для прояву студентами своїх здібностей, формування мотивації до творчо-дослідницької навчальної діяльності, отримання інформації для трансформування її в знання, вміння, навички, необхідні для напрацювання компетенцій та вирішення професійних, соціальних та інших проблем.

Однозначно можна стверджувати, що інноваційна діяльність викладачів із пошуку, розробки та реалізації нових методів і засобів навчання, які активізують творче мислення студентів є сучасною і перспективною тенденцією розвитку освіти.

ЛІТЕРАТУРА

1. Берденникова Н. Г., Меденцев В. И., Панов Н. И. Организационное и методическое обеспечение учебного процесса в вузе: учебное пособие. Серия: Новое в высшем профессиональном образовании.– Санкт-Петербург.: Д.А.Р.К., 2006. – 208 с.
2. Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – Москва: Изд-во ИРПО МО РФ, 1995. – 336 с.
3. Братцева Г. Г. Активные методы обучения и их влияние на смену педагогической парадигмы // Философия образования. Серия “Symposium”: сб. мат. конф. – Вып. 23. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургское философское общество, 2002. – С.336-340.

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Чирук О.М, Гарєєва Ф.М.

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37,
e-mail: chiruk196@gmail.com*

Незалежно від віку, статі чи професії у кожного з нас є потреба запам'ятовувати велику кількість інформації щодня, починаючи від простих буденних даних (адреси, номери телефонів, імена) до складних термінів, процесів та понять. Сукупність прийомів, технік для полегшення запам'ятовування за допомогою утворення асоціацій називається *мнемоніка*. Один із поширених типів цієї техніки полягає у тому, що перша літера кожного слова у реченні є також першою літерою кожного слова у списку, який потрібно запам'ятати. Наприклад, для запам'ятовування порядку кольорів веселки (Червоний, Оранжевий, Жовтий, Зелений, Блакитний, Синій, Фіолетовий) використовується фраза «**Ч**апля **О**сінь **Ж**де **З**авзято **Б**уде **С**ани **Ф**арбувати».

Вивчення подібних технік та прийомів є актуальним завданням, оскільки об'єм даних у всьому світі збільшується у два рази кожні два роки (результат дослідженням теми «Як отримати користь від хаосу» агентством ICD»).

Метою даної роботи є огляд технологій запам'ятовування великих обсягів інформації та доведення необхідності застосування їх у власному житті.

Перш ніж перейти до основних способів запам'ятовування, розглянемо як діє наш мозок. Протягом доби мозок опрацьовує нескінченно багато

інформації, але згадати може тільки те, що вважає за необхідне. Тобто те, що немає сенсу ми забуваємо. Для передачі імпульсів мозку між нервовими закінченнями існують медіатори. Їм властиво вичерпуватись та через деякий час відновлюватись [1]. Саме тому корисно відпочивати та добре висипатися. Під час сну мозок активно працює і перебирає інформацію, отриману протягом дня.

У таблиці 1 наведені чотири основні групи ефективних способів запам'ятовування інформації, а також їх особливості та рекомендації до застосування [2,3].

Таблиця 1.

Спосіб запам'ятовування	Особливості	Рекомендації
Увага і враження	Краще запам'ятовується те, на чому ми концентруємо свою увагу. Сприйняття інформації повинно бути емоційно насиченим.	1. Концентруйте увагу на тому що вивчається. 2. Створіть позитивний настрій приступаючи до вивчення нового, адже засвоювати інформацію не просто, якщо процес вивчення для вас – каторга.
Асоціації	Допомагають створювати зв'язки між новими та уже існуючими поняттями.	1. У процесі запам'ятовування використовуйте різні органи чуття. 2. Обирайте асоціацію незвичайну, але осмислену. 3. При виборі асоціації пам'ятайте, що вона повинна бути максимально деталізованою (розмір, колір та інше).
Структурування	Використовується при запам'ятовуванні великої кількості інформації. Це процес одержання або надання будь-чому структурної організації.	1. Під час структурування інформації її поділіть на групи та підгрупи відповідно до певного критерію. 2. Обов'язково перевірте, щоб виділені групи були логічно пов'язані та побудовані у певному порядку (за важливістю, за часом, за інтенсивністю, тощо).
Повторення	Інформація, що не використовується, забувається.	1. Якщо для запам'ятовування мало часу, то перше запам'ятовування виконуйте одразу після прочитання, друге – через 20 хвилин після першого, третє – через 8 годин, а четверте – через 24 годин. 2. Якщо ж час для повторення не обмежений та інформацію потрібно запам'ятати на тривалий період, необхідно перший раз повторювати відразу після закінчення читання; другий – через 20-30 хвилин, третій – через 1 день, четвертий – через 2-3 тижні, п'ятий – через 2-3 місяці.

В таблиці розглянуто лише основні способи запам'ятовування інформації, які є дієвими та часто використовуються. Насправді технік запам'ятовування існує достатньо багато, вони допомагають розширити робочу пам'ять та отримати доступ до довготривалої пам'яті. Ці прийоми також дають можливість запам'ятати деякі поняття на роки чи навіть на все життя. Найголовніше, що подібні технології призводять до розуміння та осмислення матеріалу.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Мірошниченко Є.В.* Згадати все. Секрети пам'яті для учнів та студентів. Журнал Освіторія: Методика і технологія. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ru.osvita.ua/school/method/technol/44009/>
2. *Оленець С.Ю.* Технології ефективного засвоєння інформації під час навчання у вищому навчальному закладі. Вісник Укр. мед. стоматолог. акад. : наук.-практ. журн. Актуальні проблеми сучасної медицини. – 2016. – Т. 16, Вип. 2. – С. 275-278. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apsm_2016_16_2_65
3. *Кравченко В.І.* Тільки факти про: Секрети гарної пам'яті. Журнал Coca-Cola Journey в Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.coca-colaukraine.com/opinions/facts-pro-memory>

Підписано до друку 21.03.2020 р. Формат 60x90 1/16.
Папір офсетний. Умовн. др. арк. 4,4.
Друк різнограф. Тираж 100 прим. Зам. № 2103/01.

Надруковано ФОП Гузік О.М.
Реєстраційний номер №2705814113
м. Київ, вул. Б. Гаврилишина, 16
Тел.: 338-16-61.