

Міністерство освіти і науки України

*Харківський
національний
педагогічний
університет
імені Г. С. Сковороди*



*215 років
з дня
заснування*

100 років із дня народження О. В. Погорелова



**Матеріали
XVII наукової конференції
студентів та молодих вчених
«Наумовські читання»**

*присвяченої 80-річчю
Фізико-математичного
факультету*

Харків – 2019

УДК 378:001.891

ББК 74.580.268

Матеріали Сімнадцятої наукової конференції студентів та молодих вчених «Наумовські читання» [Електронний ресурс] : (14-15 листопада 2019 р., м. Харків) / ХНПУ імені Г. С. Сковороди – Харків : ХНПУ, 2019. – 182 с.

Організатором конференції є студентське наукове товариство фізико-математичного факультету Харківського національного університету імені Г. С. Сковороди.

Програмний комітет:

Білоусова Л. І. – кандидат фізико-математичних наук, професор;
Водолаженко О.В. – кандидат фізико-математичних наук, доцент;
Жерновникова О. А. – доктор педагогічних наук, доцент;
Золотухіна С. Т. – доктор педагогічних наук, професор;
Лапта С. І. – доктор технічних наук, професор;
Олефіренко Н. В. – доктор педагогічних наук, доцент;
Пономарьова Н. О. – доктор педагогічних наук, доцент;
Масич В.В. – доктор педагогічних наук, доцент;
Моторіна В. Г. – доктор педагогічних наук, професор.

Затверджено редакційно-видавничою радою
Харківського національного педагогічного університету
імені Г. С. Сковороди

протокол № ____ від «__» _____ 20__ р.

Сімнадцята наукова конференція студентів та молодих вчених відбулася на базі фізико-математичного факультету Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди 14-15 листопада 2019 року. Напрями роботи конференції: оновлення змісту педагогічної освіти в контексті викликів глобалізації; інноваційні технології в освітній практиці; актуальні проблеми розвитку математичної освіти; історичний компонент математико-методичної культури; фізика і кіберфізичні системи. До збірника увійшли матеріали кращих доповідей. Тексти публікуються в авторській редакції. За зміст матеріалів та за дотримання вимог академічної доброчесності відповідають автори та їх наукові керівники.

Сподіваємось, що матеріали конференції будуть корисними для студентів, молодих науковців і всіх, хто зацікавлений у розвитку власного світогляду в галузі означених наук та історії розвитку наукового знання.

©Харківський національний
педагогічний університет
імені Г. С. Сковороди

РОЗДІЛ 5. «ФІЗИКА І КІБЕРФІЗИЧНІ СИСТЕМИ».....	135
Астахова Г.О. Керівник – канд.фіз.-мат.наук, доцент Сергеев В.М. МІЖНАРОДНА СИСТЕМА ОДНИЦЬ В РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧАХ З ФІЗИКИ, НОВІ СТАНДАРТИ ВИМІРЮВАННЯ ВЕЛИЧИН	136
Бондаренко Д.Р. Керівник – канд.фіз.-мат.наук, доцент Сергеев В.М. ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	138
Водолазська К.С. Керівник – канд.фіз.-мат.наук, доцент Александров М.Г. ЧОРНІ ДІРИ ТА МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ЦІЄЇ ТЕМИ В ІНТЕГРОВНОМУ КУРСІ НУШ	141
Гагатік Н.О. Керівник – доктор пед.наук, доцент Масич В.В. ВИКОРИСТАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ, ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ.....	144
Замковенко Є. А. Керівник – доктор пед. наук, доцент Масич В. В. ВІРТУАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ	146
Капустинська Т.Ф. Керівник – канд.фіз.-мат.наук, доцент Сергеев В.М. ГОТОВНІСТЬ УЧНІВ СТАРШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ ДО НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ	149
Костанда Я.В. Керівник – канд.фіз.-мат.наук, доцент Сергеев В. М. РІШЕННЯ ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ В ШКОЛАХ.....	152
Литвинова А. Л. Керівник – доктор пед. наук, доцент Масич В.В. МІКРОХВИЛЬОВІ РЕЗОНАНСИ В ДІЕЛЕКТРИКАХ ЯК ЗАСІБ ПРОДОВЖЕННЯ ВИКОНАННЯ ЗАКОНУ МУРА.....	155
Наумов М.Ю. Керівник – викл. Юрченко О.В. НАУКОВА РЕВОЛЮЦІЯ В ФІЗИЦІ.....	157

Список використаних джерел

1. Закон Мура – 7 интересных фактов, <https://bezopasnik.info>
2. Броудай И., Мерей Дж. Фізичні основи мікротехнології. – М.: Мир, 1985. – 496 с.
3. Hamza K. Khattak , Pablo Bianucci , Aaron D. Slepков “Linking plasma formation in grapes to microwave resonances of aqueous dimers», January 9, 2019.



УДК 001.9: 53.02

Наумов М.Ю.

Керівник – викл. Юрченко О.В.

НАУКОВА РЕВОЛЮЦІЯ В ФІЗИЦІ

Харківський національний педагогічний університет ім.Г.С.Сковороди

Анотація. Розглянуто зміни наукових теорій в історії фізики та ролі відкриття нового, як поштовху до революційних змін, що дозволяє уявити механізм розвитку науки. Показані зміни наукових теорій, які сприяли розвитку різних напрямків фізики, що допомогли сучасникам вирішувати складні задачі та проводити наукові експерименти.

Ключові слова. Фізика, наука, наукова революція, науковці.

В системі засобів оптимізації навчання велике значення належить умінню формувати пізнавальні інтереси школярів. Процес розвитку наукового пізнання посідає одне з ключових місць при формуванні пізнавального інтересу при вивченні фізики. Як стверджував Кун, уявлення механізму розвитку науки приносить «користь з педагогічної точки зору» (Кун, 1977: 7). Тому актуальним є розкриття механізму трансформації і зміни головних уявлень в науці, тобто, по суті, руху наукового знання.

Метою статті є вивчення зміни наукових теорій і ролі наукових революцій в історії науки.

Фізика як наука характеризується особливим типом закономірності розвитку, основною тенденцією якого є зміна еволюційних і революційних етапів (Храмов, 2002; Садовий, 2013; Кордун 1997). Еволюційні періоди являються відносно спокійними, революційні є періодами змін основних принципів, теорій, понять. Ці періоди відносяться не тільки до окремих областей і теорій, а і до усєї будови фізики. В еволюційний період розвиток відбувається, ґрунтуючись на певній загальних поглядах фізиків, які вже склалися, включаючи певні традиції, методологію досліджень. В загальній науковій атмосфері вже установлені принципи поширюються на конкретні питання, вихідні положення набувають закінченй, досконалий вид.

Однак через певний час накопичується досліди, які неможливо пояснити в рамках усталених теорій. Велику цінність для науки представляють експерименти, результати яких протирічать теоретичним сподіванням, оскільки таке протиріччя являється сигналом про необхідність побудови нових теоретичних концепцій (Трігг, 1974: с. 6). Накопичується незадоволення старим багажем знань і з'являється гостре розуміння необхідності нових підходів для пояснення таких дослідів. На цьому етапі виникають нові точки росту, нововведення і центри змін, встановлюються нові погляди, нові уявлення і теорії. Після цього революційні перетворення закінчуються, настає еволюційний період розвитку.

Підготовчий період у розвитку науки починається з середини I тисячоліття до нашої ери, коли на історичну арену виходить Стародавня Греція. Родоначальником першої грецької філософської школи був Фалес, від якого беруть початок наші знання з електрики й магнетизму.

Перша наукова революція і становлення науки нового часу відбулися у 17 столітті. Період характеризується утвердженням наукового методу досліджень, вичленовуванням фізики із загалу натурфілософії в окрему область і розвитком окремих розділів фізики: механіки, оптики, термодинаміки тощо. Впродовж століття відтоді знання людство збагатилося працями таких дослідників, як Г. Галілей, Х. Гюйгенс, І. Кеплер, Б. Паскаль. Г. Галілей першим почав послідовно застосовувати науковий метод, проводячи експерименти, щоб підтвердити свої припущення і теорії. Він сформулював деякі закони динаміки і кінематики, зокрема закон інерції, і перевірів їх дослідним шляхом. І. Ньютон дослідив закони руху тіл. Закони гравітації заклали основу тому, що пізніше стало астрофізикою, яка використовує фізичні теорії для опису й пояснення астрономічних спостережень.

Основи створення теорії електрики заклали спостереження й досліди таких вчених 17-го століття, як Р. Бойль, С. Грей, Б. Франклін. Склалися поняття електричного заряду та електричного струму. Ш. Кулон відкрив закон взаємодії заряджених тіл, А. Ампер встановив закон взаємодії провідників зі струмом. Дж. Максвелл побудував теорію електромагнітного поля. Підтвердження теорії експериментом зробив Г. Герц, відкривши радіохвилі. Стало очевидно, що закони ньютонівської механіки вже не могли відігравати роль універсальних законів природи. На цю роль претендували закони електромагнітних явищ. Була створена електромагнітна картина світу.

У 18-му і на початку 19-го століття були відкриті основні закони поведінки газів. Завдяки Р. Клаузіусу був сформульований другий закон термодинаміки Д. Гібс заклали основи статистичної фізики, Л. Больцман запропонував статистичну інтерпретацію поняття ентропії. Важливими віхами в становленні оптики були відкриття закону заломлення світла, принципу Ферма та принципу Гюйгенса. Винаходи та-

ких оптичних приладів як телескоп та мікроскоп сприяли розвитку не тільки фізики, а й суміжних областей науки. У 19 столітті зародилася спектроскопія – вивчення властивостей речовин оптичними методами. Спектральний аналіз допоміг ідентифікації нових хімічних елементів, таких як Гелій.

Наприкінці дев'ятнадцятого століття змінилася роль фізики в суспільстві. Виникнення нової техніки вимагало великого обсягу прикладних досліджень. Заняття наукою стало професією, відкриваються дослідницькі лабораторії. Під кінець дев'ятнадцятого століття фізики підійшли до значного відкриття – експериментального підтвердження існування атома. Були відкриті нові явища, такі як рентгенівські промені та радіоактивність, з'явилися докази існування електрона, експерименти з фотоефекту та вимірювання спектру теплового випромінювання. Вони давали результати, які неможливо було пояснити, виходячи із засад класичної фізики. Кінець дев'ятнадцятого, початок двадцятого століття був часом, коли під тиском нових експериментальних даних фізикам довелося переглянути старі теорії й замінити їх новими, заглядаючи дедалі глибше в будову матерії, почалася нова наукова революція.

А. Ейнштейн побудував спеціальну теорію відносності, яка продемонструвала, що поняття ефіру зайве при поясненні електромагнітних явищ. При цьому довелося змінити класичну механіку Ньютона, давши їй нове формулювання, справедливе при великих швидкостях. Докорінно змінилися також уявлення про природу простору й часу. А. Ейнштейн розвинув свою теорію у загальну теорію відносності.

М. Планк запропонував неймовірну ідею, що електромагнітні хвилі випромінюються порціями, енергія яких пропорційна частоті. Ці порції отримали назву квантів, а сама ідея розпочала побудову нової фізичної теорії – квантової механіки, яка ще більше змінила класичну ньютонівську механіку, цього разу при дуже малих розмірах фізичної системи.

Е. Резерфорд запропонував планетарну теорію атома, Н. Бор побудував модель атома, в якій постулював квантовий характер руху електронів. Завдяки роботам В. Гайзенберга, Е. Шредінгера, В. Паулі, П. Дірака та багатьох інших квантова механіка знайшла своє точне математичне формулювання, яка була підтверджена численними експериментами. Із відкриттям радіоактивності А. Бекерелем почався розвиток ядерної фізики, яка привела до появи нових джерел енергії: атомної енергії та енергії ядерного синтезу. Відкриті при дослідженнях ядерних реакції нові частинки: нейтрон, протон, нейтрино започаткували фізику елементарних частинок. Ці нові відкриття на субатомному рівні виявилися дуже важливими для фізики на рівні Всесвіту і дозволили сформулювати теорію його еволюції – теорію Великого Вибуху.

Фізика здобула часткові успіхи у вигляді квантової електродинаміки, теорії електрослабкої взаємодії та теорії кварків. Починаючи зі створення квантової механіки швидкими темпами розвивається фізика твердого тіла, відкриття якої привели до виникнення та розвитку електроніки, а з нею й інформатики, які внесли докорінні зміни в культуру людського суспільства. Як писав Р. Фейнман, «для нас важливіше за усе зрозуміти, що ... усі науки, будь-які інтелектуальні зусилля спрямовані на розуміння взаємозв'язків між явищами». Фізичні інструменти й фізичні теорії поширюються в інші області науки.

Висновки. Таким чином, дослідження зміни наукових теорій і ролі наукових революцій в історії фізики дозволяє уявити механізм розвитку науки, що, в свою чергу, необхідно використовувати для формування пізнавального інтересу при вивченні фізики.

Список використаних джерел

1. Кун Т. Структура наукових революцій. – М.: Прогресс, 1977. – 300 с.
2. Храмов Ю. А. История физики [Текст] / Ю. А. Храмов ; НАН України, Центр исслед. науч.-техн. потенциала и истории науки им. Г. М. Доброва, Укр. о-во историков науки, Ин-т гуманитар. исслед. – К. : Феникс, 2006. – 1176 с. – ISBN 966-651-320-X
3. Садовий М. І., Трифонова О. М. Історія фізики з перших етапів становлення до початку ХХІ століття: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.]. – 2-ге вид. переробл. та доп. – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 436 с.
4. Кордун, Г. Г. Історія фізики: навчальний посібник для студентів педагогічних інститутів та університетів, що вивчають дисципліну «Фізика» / Г. Г. Кордун. – 3-тє вид., перероб. і допов. – К.: Вища школа, 1993. – 280 с.

