



Рис. 4. Фотодатчик

Висновки. Проведена нами апробація пропозицій і доробок показали, що комплексний підхід до цілеспрямованого охоплення навчальним процесом з фізики у класах фізико-математичного і природничого профілів дозволяє успішно розв'язати завдання профільно-предметного спрямування, формує у випускників уявлення про те, наскільки важливим є науково-технічний прогрес, про

місце в ньому техніки й науки та, зрештою, відповідає на питання «Для чого вчитися?».

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Концепція профільного навчання в старшій школі // Інформаційний збірник міністерства освіти і науки України. – 2003. - №24. – С. 3-15.
2. Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: Монографія / За ред. І.А.Зязюна. – К., 2000. – 636 с.
3. Подопригора Н.В. Робота фізичного практикуму для випускного класу / Н.В.Подопригора // Наукові записки: Серія Педагогічні науки. - Вип. 46.-Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002.- С. 216-219.
4. Подопригора Н.В. Використання електронних засобів для моделювання фізичних дослідів / Н.В.Подопригора // Фізика та астрономія в школі. - 2002.- №4.- С. 18-19.
5. Савченко О. Навчитися учнів учитися: психолого-дидактичний аспект / О.Савченко // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2005. - №1. – С. 29-32.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Подопригора Наталія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: запровадження мікроелектронної техніки у навчальному експерименті з фізики.

РОЛЬ, МІСЦЕ І ЗНАЧЕННЯ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНИХ СКЛАДОВИХ ФІЗИЧНОЇ НАУКИ В ОСВІТІ

Тетяна ПОПОВА

У статті на основі розгляду і аналізу взаємозв'язків і взаємообумовленості розвитку фізичної науки, техніки, інженерної думки та соціокультурної еволюції людського суспільства встановлюються культурно-історичні складові фізичної фізики.

The cultural-historical making physicists are established in the article on the basis of consideration and the analysis of interrelation and interconditionality of development of a physical science, technique, engineering thought and sociocultural evolutions of a human society.

За останні роки з'явилося багато робіт з дидактики фізики, де дослідники (П.С.Атаманчук, О.І.Бугайов, М.В.Головко, С.У.Гончаренко, В.Р.Льченко, Л.О.Клименко, Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, М.Т.Мартинюк, О.Я.Савченко, М.І.Садовий, О.В.Сергеев, В.П.Сергієнко, В.Д.Сиротюк, Б.А.Сусь, В.Д.Шарко, М.І.Шут та ін.) приділяють особливу увагу реформі сучасної української освіти в умовах запровадження вчителями загальноосвітньої школи ідей гуманізації й гуманітаризації фізичної освіти до практичної педагогіки в процесі реалізації культурно-історичної компоненти змісту фізичної освіти.

Реалізація культурно-історичної компоненти змісту навчання фізики у навчально-виховному процесі не тільки розкриває гуманітарний потенціал фізичної науки. Необхідність гуманізації і визначення

гуманістичної спрямованості навчання фізики та фізичної освіти взагалі зумовлена і сутністю державотворчого процесу, ствердженням України як демократичної, суверенної держави. Досягнення цієї мети неможливе, якщо до її будівництва не включаються мільйони людей, які свідомо обирають незалежність, свободу, демократію, право на вільний вибір і самореалізацію за основу власної смислоутворювальної життєвої програми. Культурно-історична спрямованість фізичної освіти, у свою чергу, створює умови для самовизначення учнями особистісної життєвої позиції та визначає шляхи для її гуманізації і гуманітаризації.

Гуманістична спрямованість фізичної освіти поєднала різні напрямки новітнього педагогічного мислення та досягнення вчителів-новаторів, тим самим був втрачений монополізм політехнічного і технократичного навчання фізиці, що знайшло відображення у змісті фізичної освіти в загальноосвітній школі і навчальних програмах з фізики. Сучасна навчальна програма з фізики розкриває як «гуманітарний потенціал» фізики в процесі впровадження культурно-історичної компоненти змісту навчання фізики, так і величезний «технічний потенціал», що реалізується у

впливі фізики на життя суспільства, його соціокультурний розвиток через науково-технічний прогрес. Таким чином, *питання взаємовпливу культури і науки, як її феномена, висвітлює проблему встановлення культурно-історичної складової фізичної науки та соціально-культурного значення її розвитку.*

Отже, **метою** даної статті є встановлення елементів культурно-історичної складової фізичної науки та їхнього значення у формуванні змісту фізичної освіти у загальноосвітній школі.

С.У. Гончаренко, визначаючи світоглядно-формуєчу функцію фізичної освіти, зазначає, що «внаслідок розкриття в процесі вивчення фізики причинно-наслідкових зв'язків, взаємозумовленості, динамізму явищ, предметів, процесів, складних шляхів пошуку наукових істин, співвідношення експерименту і теорії в науковому пізнанні, розвитку гіпотез і теорій, шляхів заміни найважливіших фізичних концепцій у ході наукових революцій в учнів створюється уявлення про сучасну фізичну картину світу. Розгляд еволюції фізичних картин світу від механічної через електродинамічну до сучасної квантово-польової сприяє формуванню основних світоглядних ідей: матеріальності світу, пізнаваності його закономірностей, взаємозв'язку і взаємообумовленості фізичних явищ, методологічних принципів відносності, збереження, дискретності, симетрії тощо» [5, с. 5-6], а також, на нашу думку, позитивно впливає на загальний розвиток учнів і формування їхнього культурно-наукового світогляду. Отже, академіком визнається, по-перше, світоглядно-формуєча функція навчального матеріалу з історії розвитку фізики та її фундаментальних теорій, про фізичні відкриття та історію досліджень природних явищ, їх пояснення і т.д., які створюють зміст культурно-історичної компоненти навчання фізики та знання яких передбачається навчальними програмами з фізики; а, по-друге, в більш пізніших своїх публікаціях, привчених процесам гуманізації фізичної освіти [3; 4; 8], С.У. Гончаренко актуалізує важливість глибокого розуміння вчителями та учнями наукового (фізичного) знання як одного з елементів культури, що розвивається в єдності і взаємозв'язку із суспільною свідомістю, культурами різних історичних епох та культурою взагалі.

Нерівномірний історичний розвиток фізичної науки багато в чому пов'язаний з культурно-історичним розвитком суспільства. Фізика (від гр. *physike* – природа [2, с. 541]), як наука про природу, виникла в часи античності, в часи яскравого розквіту давньогрецької культури (філософії, архітектури, літератури, художнього мистецтва). З Давньої Греції

починається історія науки взагалі та історія фізики зокрема. Грецька наука виникла в часи розквіту політичного та економічного життя на торговельних шляхах із Сходу. Соціокультурний розвиток, швидкі суспільні зміни вплинули на ставлення до змін в оточуючому світі [6, с. 14] та його дослідження.

Фалес Мілетський (624-547 рр. до н.е.), Евдокс Книдський (407-354 рр. до н.е.), Аристотель (384-322 рр. до н.е.), Гипарх (II ст. до н.е.), Птоломей (100-178 рр.), Аристарх Самоський (310-230 рр. до н.е.), Демокрит (460-370 рр. до н.е.), Епікур (342-271 рр. до н.е.), Лукрецій (I ст. до н.е.), Евклід (III ст. до н.е.), Архімед (287-212 рр. до н.е.) та інші стародавні вчені і філософи починали створення науки. «Характерними рисами давньогрецького природознавства були систематичне накоплення фактів, спроби їх пояснення, слабкий емпіричний фундамент і велика кількість загальних гіпотез та теорій, у яких природознавча думка давніх греків передбачила, і, навіть, випередила багато пізніших відкриттів» [10, с. 9].

Епоха Середньовіччя характеризується домінуванням теологічних і схоластичних поглядів у Західній Європі. Саме висловлювання Аристотеля про протилежність небесного (*ефіру*) та земного (*вогню, повітря, землю, воду*) були підхоплені християнською церквою та схоластиком середньовіччя і на тривалий час стали гальмом у розвитку наукової думки і технічної культури. Християнство стало непримиримим ворогом науки і культури.

З часів Середньовіччя нам відомі поодинокі імена вчених країн Сходу та їх відкриття: Аль-Баттані (858-929), Абу-ль-Вефа (940-998), Альгазена (965-1039), Біруні (973-1048), Хорезмі (IX ст.), Альгаціні (XII ст.) [10, с. 10].

У XIII ст. почалось зближення і взаємне ознайомлення європейської та східної наук і культур, нагромаджується природничо-науковий матеріал. У цей час з'явився провісник нової експериментальної науки, видатний борець проти середньовічної схоластики англієць Роджер Бекон (1214-1294).

Початок XV століття супроводжувався початком розкладу феодального суспільства внаслідок зростання продуктивних сил і товарообороту. Народжувалась епоха Відродження, в надрах якої починається швидкий розвиток науки, мистецтва і культури завдяки кількісному та якісному зростанню знарядь виробництва, виникнення нових виробничих відносин. Була похитнута духовна диктатура церкви, а звернення до людини та розуміння значення її особливості в подальшому розвитку суспільства започаткували нову культурно-історичну епоху – епоху

гуманізму. Гуманізм Ренесансу – це не тільки поєднання науки і культури, а й розквіт природознавства, час великих географічних відкриттів (експедиція Х. Колумба, перша кругосвітня подорож Ф. Магеллана), розвитку металургійної справи, початку книгодрукування в Англії (1476 р.) і, найголовніше, час діалогу цивілізації і культур.

Рівень виробництва і розвитку техніки вимагав новітніх наукових досліджень. Подальший розвиток отримала фізична наука. У XIV ст. починається розвиток кінематики. Роботи К. Гейтсбері (1313-1372), Ж. Бурдіан (1297-1358), Н. Орем (1323-1382), А. Саксонський (1316-1390), Дж. де Казале (народ. у 1355 р.), Леонардо да Вінчі, Н. Тарталья (1499-1557), Г. Галілей (1564-1642) та інших учених епохи Відродження тісно пов'язані з розвитком військової справи, мореплавства, розквіту ремесел [6, с. 63-66].

Найголовнішою рисою науки епохи Відродження стає боротьба із схоластикою в науці. М. Кузанський (1401-1464), М. Коперник (1473-1543), Дж. Бруно (1548-1600) започаткували трагічну боротьбу за геліоцентричну систему; новий тип людини – новий тип Всесвіту. У становленні емпіричних і теоретичних основ наукової раціональності Нового часу зіграли І. Кеплер (1571-1630), Ф. Бекон (1561-1626), Р. Декарт (1596-1650), Г. Галілей, які остаточно встановили дослідницький характер наукового методу, стали використовувати метод моделювання для пояснення фізичних явищ. вирішив задачу про рух планет.

XVII ст. стало часом відкриттів явищ хвильової оптики (Ф. Грімальді (1618-1663), Р. Гук (1635-1703), Х. Гюйгенс). У 1666 р. І. Ньютон висловив *гіпотезу про корпускулярну природу світла*. Почалась «боротьба» двох гіпотез.

Епоха Просвітництва принесла нові ідеї в соціокультурному розвитку людства: ідею рівності всіх людей, перемоги розуму, історичного оптимізму. Епоха Просвітництва стала часом становлення класичної фізики. Систематизація й узагальнення накопичених людиною знань привели до визначення законів динаміки Г. Галілеєм та І. Ньютоном (1643-1727), які І. Ньютон систематизував і узагальнив у «Математичних початках натуральної філософії» (1687), тим самим заклав *теоретичні основи класичної механіки*.

«Хімічна революція» XVIII ст., відкриття нових фізичних елементів, праці А. Лавуазьє (1743-1794) дали можливість А. Вольту (1745-1827) винайти перше хімічне джерело струму.

Створення і вдосконалення теплових двигунів, універсальної парової машини Дж. Ватта (1736-1819), необхідних капіталістичному виробництву, прискорили

дослідження теплових явищ і властивостей газів, що привело до встановлення *основ термодинаміки*. Розвиваються теоретичні методи дослідження. З методом моделювання фізичних явищ стали привертати увагу методу аналогій. З'явилась *теорія теплорода*, в якій теплота розглядалась у вигляді особливої невагомій рідини, змінами якої пояснювали теплові явища.

Було відкрито низку законів збереження: (М.В. Ломоносов, Б. Франклін, Ю. Майєр, Дж. Джоуль, Г. Гельмгольц, Фізика стала єдиною цілісною наукою. М.В. Ломоносов у XVIII ст. зробив великий вклад до фізичної науки, сформулювавши *основні положення молекулярно-кінетичної теорії*.

Розвиток фізики і технічної культури у першій половині XIX ст. супроводжувався розвитком капіталізму, промисловою революцією та початком формування індустріального суспільства. Суспільний, політичний, соціокультурний і науково-технічний розвиток епохи став базою науково-технічної революції першої половини XIX століття, що дало можливість розвитку природознавства (А. Авогадро (1776-1856), Т. Шванн (1810-1882), М. Шлейден (1804-1881), Ч. Дарвін (1809-1881), Д.І. Менделєєв (1834-1907) та ін.).

Відкриття закону збереження і перетворення енергії, встановлення співвідношення між теплою і механічною роботою (І закон термодинаміки) та другого закону термодинаміки Р. Клаузіусом (1822-1888) у 1850 р. стали передумовою науково-технічної революції першої половини XIX ст.

Використання законів збереження в техніці привели до винайдення парового візку, побудови першого пароплава і першої залізниці. Науково-технічна революція першої половини XIX ст. супроводжувалась дослідженнями А.М. Ампера (1775-1836), Х.К. Ерстеда (1777-1851), І.О. Двігубського (1771-1840), Д.Ф. Араго (1786-1853), П. Барлоу (1776-1862), Г. Роуланда (1848-1901), М. Фарадея (1791-1867), Є.Х. Ленца (1804-1865) з електродинаміки. Результати їх досліджень уже через декілька років були використані при винаході електромагнітного телеграфу, першого електродвигуна постійного струму та гальванопластики, фотографії. Науково-технічна революція торкнулась і розвитку гірничої, військової справи і техніки. Були винайдені конвеєр і динаміт.

Соціально-політичні та історичні *обставини національно-культурного відродження* в Україні наприкінці XVIII – початку XIX ст. (розвиток літератури, етнографії, архітектури, театру, музики) привели до розвитку науки і техніки в Україні. Доказом цього факту є створення Харківського (1805), Київського (1834) університетів, побудови першого

пароплаву на Дніпрі (1825) та Одеської й Львів-Чернівці-Ясси залізних доріг у 1863-1866 рр.

Розвиток фізики і техніки, індустріального суспільства, культури, мистецтва, архітектури у другій половині XIX ст. визначався особливостями науково-культурного розвитку суспільства у ці часи. Розвиток науки і техніки у другій половині XIX ст. характеризується подальшим розвитком електродинаміки. Гіпотеза М. Фарадея про існування електромагнітних хвиль, *електромагнітна теорія Д. Максвелла (1831-1879), його система рівнянь Максвелла*, роботи М.М. Шіллера (1848-1910), П.О. Зілова (1850-1921), Д. Пойнтинга (1852-1914) та М.О. Умова (1846-1915), досліді П.М. Лебедева (1866-1911) мали велике значення і вплив на розвиток теорії електромагнітних коливань, винахід відкритого коливального контуру і відкриття електромагнітних хвиль, що привело до широкого використання досягнень електродинаміки в техніці: винахід телефону (1876), радіо, одного із найвидатніших винаходів у історії людської культури, досліді з радіокерування, ідея про створення магнітофону, винайдення свічі – першого практично придатного джерела електричного освітлення і трансформатора, електричної лампи накаливання, дослідження електрозварювання, запуск першого трамваю, першої електростанції, винайдення кінематографу, побудова першої лінії електропередачі з Мірбаху до Мюнхену, аероплана.

Соціально-політичні та історичні обставини національно-культурного відродження в Україні у другій половині XIX ст. привели до створення Новоросійського (Одеса, 1865), Чернівецького (1875) університетів, які відіграли значну роль у розвитку науки і техніки в Україні. У цей період виникає Київська наукова фізична школа. Дослідження М.П. Авенаріуса (1835-1895) і його учнів критичного стану рідини і законів термоелектрики. Значний вклад у розвиток світової науки і техніки внесла діяльність українських математиків: М.В. Остроградського (1801-1862), В.В. Левицького (1872-1956), фізиків: М.І. Кибальчича (1853-1881), В.М. Лігіна (1846-1900), О.І. Надеждіна (1859-1888), механіка О.М. Ляпунова (1857-1918), зоолога М.В. Бобрецького (1843-1907) та багатьох інших дослідників природознавства.

Бурхливий розвиток технічної культури в Україні у 80-90 рр. XIX ст. супроводжується встановленням телефонного зв'язку в Одесі, Києві, Маріуполі, побудовою електростанцій (Харків, Київ, Одеса), першої трамвайної лінії в Україні (Київ), мостів на Дніпрі (Київ) та цукрових заводів.

Науково-технічна і культурна революції XIX ст., широкий розвиток міжнародного

співробітництва практично у всіх сферах життєдіяльності людини стали передумовою розвитку квантової фізики і техніки на зламі XIX та XX століть, яка починає свою історію з виявлення Й. Фраунгофером (1787-1826) темних ліній поглинання натрію в сонячному спектрі та відкриття Г. Кірхгофом (1824-1887) і Р. Бунзеном (1811-1899) спектрального аналізу, відкриття фотографічного ефекту і фосфоресценції під дією інфрачервоного випромінювання, фотогальванічного ефекту, явища фотоефекту, відкриття О.Г. Столетовим (1839-1896) законів зовнішнього фотоефекту, створення фотоелемента, експериментальний вимір світлового тиску (1899), дослідження І. Пулюя (1845-1918) та В. Рентгена (1845-1923) X-променів, відкриття явища дифракції рентгенівських променів на кристалах та його пояснення тощо.

Квантова фізика виникла як самостійний розділ фізичної науки після уведення М. Планком (1858-1947) поняття про *кванти* і формування *квантової гіпотези* (1900) та пояснення корпускулярних властивостей світла на основі гіпотези о квантах. Гіпотеза про квантовий характер світлового випромінювання, поняття про *фотон* дозволила А. Ейнштейну у 1905 р. пояснити закони фотоефекту та існування квантів світла. Так у фізиці виникла *квантово-польова теорія*.

Відкриття у 1922 р. ефекту А. Комптона (1892-1962), роботи П. Дебая (1884-1966) привели до протиріч, що виникли в фізичній науці з пояснення не хвильових властивостей світла, та їх усунення на основі гіпотези про кванти. Так виникла *ідея про корпускулярно-хвильовий дуалізм випромінювання*. Відкриття дифракції електронів, дифракції атомів і молекул дифракції нейтронів допомогли Луї де Бройлю (1892-1987) сформулювати *теорію корпускулярно-хвильового дуалізму матерії*.

Розвиток квантової фізики вплинув на розвиток технічної і технологічної культури (винайдення фотоелементу, звукового кінематографу, пояснення хімічної дії світла, розвиток фотографії, використання опромінювання в медицині тощо), на поширене використання інших квантових властивостей випромінювання в медицині, дослідженні нових матеріалів тощо.

Становленню *теорії відносності* сприяли ідея електромагнітної природи світла Д. Максвелла, електромагнітна теорія світла Л. Лоренца (1829-1891), експерименти А. Майкельсона (1852-1931) по визначенню швидкості світла та винайдення ним інтерферометра (1878-1879), гіпотеза Х. Лоренца (1853-1928) та Дж. Фітцджеральда (1851-1901) про скорочення розмірів тіл у напрямі руху, перетворення Х. Лоренцем

просторових координат і часу при переході у рухому систему відліку, взаємозв'язок маси і швидкості, рівняння А. Ейнштейна взаємозв'язку маси і енергії. Після формулювання А. Ейнштейном принципу еквівалентності інертної і гравітаційної маси, який став фізичною основою загальної теорії відносності, докладної роботи Г. Мінковського (1864-1909) з розвитку математичного апарату теорії відносності А. Ейнштейном було завершено створення загальної теорії відносності.

Науковий і культурний розвиток суспільства у ХХ ст., епоха технічних і соціальних революцій, індустріалізація, технократизація суспільства і виробництва на основі останніх досягнень фізичної науки і техніки обумовили розвиток фізики і технічної культури ХХ століття.

Одержання температур, близьких до температури абсолютного нуля привели до відкриття надпровідності, відкриття руйнування надпровідності струмом та відкриття руйнування надпровідності магнітним полем. Виявлення Р. Толменом (1881-1948) і Т. Стюартом (1890-1986) явища інерції електронів у металах, розробка Ф. Блохом (1905-1983) і Р. Пайерлсом (1907-1986) електронної теорії провідності металів спричинили розподіл кристалів на метали, напівпровідники та діелектрики.

Відкриття А. Беккерелем (1852-1908) природної радіоактивності, відкриття перетворення хімічних елементів М. Складовською-Кюрі (1867-1934) і П. Кюрі (1859-1906) привели до створення Е. Резерфордом (1871-1937) і Ф. Содді (1877-1956) *теорії радіоактивного розпаду*, введення поняття П. Кюрі «періоду напіврозпаду», встановлення Ф. Содді і К. Фаянсом (1887-1975) правил зсуву, введення П. Ланжевенном (1872-1946) поняття «дефекту мас» та Ф. Содді «ізоотопу», побудови Ф. Астоном (1877-1945) першої кривої залежності енергії зв'язку від масового числа.

Відкриття елементарних часток привела М. Гольдхабера до проведення класифікації елементарних часток на основі протону, нейтрону і негативного каону.

Подальший розвиток отримала ядерна фізика. Е. Резерфорд провів першу штучну *ядерну реакцію*, Н. Фезер (1904-1978) здійснив першу ядерну реакцію під дією нейтронів, Ф. Жоліо-Кюрі (1900-1958) та І. Жоліо-Кюрі (1897-1956) відкрили явища утворення електрона і позитрона з гамма-кванта, анігіляції електрона і позитрона, а Р. Оппенгеймер (1904-1967) їх пояснив, Ф. Жоліо-Кюрі, І. Жоліо-Кюрі та Е. Фермі (1901-1954) відкрили штучну радіоактивність, О. Ган (1879-1968) і Ф. Штрассман (1902-1980) відкрили явища

розподілу ядра урану повільними нейтронами, які були пояснені Л. Мейтнером (1878-1968) і О. Фрішем (1904-1979). Л. Сцлард (1898-1964) і Ф. Жоліо-Кюрі висунули ідеї про ланцюгову реакцію.

Розвиток ядерної фізики вимагав від інженерів розробки методів реєстрації заряджених часток. Були створені лічильник Х. Гейгера, пузиркова камера та іскрова камера, винайдені метод фотоемулсій, метод Ч. Вільсона, метод товстошарових фотоемулсій Л. В. Мисовського.

На розвиток уявлень про будову атома вплинули виявлення А. Беккерелем, С. Мейером (1872-1960), Е. Швейдлером (1873-1948), Ф. Гізелем (1852-1927) відхилення промінів радіоактивного випромінювання в магнітному полі, досліди Е. Резерфорда (1871-1937) з вивчення властивостей альфа-, бета- і гамма-випромінювання та відкриття атомного ядра і створення його моделі, висунута Д. Д. Іваненком (1904-1994) і розвинена В. Гейзенбергом (1901-1976) протонно-нейтронна модель будови ядра атома, сформовані Н. Бором (1885-1962) квантові постулати і А. Зоммерфельдом (1868-1951) правила квантування.

Розвиток теоретичних досліджень спричинили широке використання досягнень ядерної фізики: висунення ідеї про використання графіту як сповільнювача нейтронів, введення поняття «критичної маси» та її розрахунок привели до здійснення першої керованої ланцюгової реакції розподілу ядер урану в першому ядерному реакторі у 1942 році та запуску під керівництвом І. В. Курчатова (1903-1960) першого дослідницького реактору в Росії 25 грудня 1945 року, першої у світі атомної електростанції (Обнінськ, 1954), спуску під керівництвом А. П. Александрова (1903-1999) на воду першого атомного криголама «Ленін», першої пересувної атомної електростанції.

Культурно-історичний розвиток людського суспільства вимагав розвиток фізичної науки в інших її галузях, що стало причиною відкриття П. Л. Капіцею (1894-1984) і Дж. Алленом (н. 1908) явища надплинності, висунення О. І. Лейпунським (1903-1972) ідеї про здійснення синтезу алмазу під тиском і здійснення Л. Ф. Верещигіним (1909-1977) синтезу перших алмазів, досліджень напівпровідників та їх властивостей, побудова теорії *p-n*-переходу, винахід напівпровідникового підсилювача *p-n-p*-типу і побудова теорії транзистора *n-p-n*-типу та їх винахід, створення електронно-діркового фотодіоду. Теорія А. Ейнштейна про існування індукційного випромінювання стало поштовхом до створення першого квантового генератора та розробки принципів роботи

лазера, винаходу голографії, телетрансляції багатоструктурних голограм.

Використання досягнень фізики у розвитку техніки привело до винаходу електронного мікроскопа та електронного мікроскопа із збільшенням у 100000 разів, створення іконоскопу, побудови першого радіолокатора (радара), створення МГД-генератора, винаходу нових нетрадиційних джерел енергії: сонячної батареї, геотермальних і вітрових електростанцій.

Періоди світових війн і розвиток військової техніки внесли свої уточнення в наукові дослідження: здійснення першого експериментального ядерного вибуху 16 липня 1945 р. у пустелі Аламогордо, США, створення перших атомних бомб у США в 1945 р. та їх жорстоке випробування 6 і 8 серпня в Хіросімі та Нагасакі, здійснення випробування першої радянської атомної бомби 29 серпня 1949 р. під керівництвом І.В. Курчатова, випробування водневої бомби 12 серпня 1953 р., побудова першого атомного підводного човна в 1955 р. Перераховані факти спричинили великий підйом міжнародного руху в боротьбі за мирне існування земного співтовариства, об'єднавши передові ідеї всього світу.

У післявоєнні часи науково-інженерна думка була спрямована на побудову перших електронних цифрових обчислювальних машин у США і Росії. Розвиток інформаційної і цифрової технічної культури здійснили технічно-цифрову революцію на початку ХХІ ст. і *розвиток нанотехнологій*: створення скануючого тунельного мікроскопа, фулеренів, нанотрубки, нанотранзистора, нанокомп'ютера. Технічно-цифрова революція торкнулась культурного життя та інформаційної сфери кожної людини. Тепер ми не уявляємо своє життя без персонального комп'ютера, пультів управління побутовими приладами, цифрових фото- і відеокамер, мобільних телефонів й т.д.

Світові глобальні техногенні катастрофи і загрози (аварія на Чорнобильській АЕС, 1986; землетруси і цунамі; загроза зменшення озонового шару Землі; загроза збільшення впливу парникового ефекту на клімат Землі; загроза «ядерної зими» при застосуванні ядерної зброї) привели людство до розуміння значення екологічної рівноваги на Землі.

Розвиток міжнародного співробітництва, перехід виробництва на якісно новий технологічний виток мав великий вплив на розвиток фізики і технічної культури в Україні у ХХ столітті. У ХХ ст. було виконано роботи з дослідження плазми; в галузі фізики низьких температур; з розробки низькотемпературної спектроскопії молекулярних кристалів; з висунення електронної теорії і розробки з

фізики вибуху; в галузі фізики фотогальванічного ефекту; з дослідження атомного ядра; з подальшої розробки теоретичної фізики; в галузі зварювання металоконструкцій та багато інших робіт, які є визнаними міжнародним співтовариством. Великий вплив на розвиток всесвітньої науки і техніки мають роботи всесвітньовідомих вчених українського походження І.І. Сікорського, О.Т. Смакули, Г. Харпака, З. Храпливого та багатьох інших.

В Україні розвивалась електроенергетика, тяжка та легка промисловість, транспорт, мостобудування, суднобудування. Космічні досягнення і розвиток космічної техніки пов'язані є іменами українських інженерів і дослідників С.П. Корольова, Ю.В. Кондратюка. Під керівництвом С.П. Корольова були здійснені: запуск першого штучного супутника Землі (4 жовтня 1957 р.), перший політ людини в космос (12 квітня 1961 р.). Відтворюючи проект Ю.В. Кондратюка, американці здійснили висадження людини на Місяць 21 липня 1969 р. За участю сучасних українських вчених втілюються в життя багато міжнародних космічних проектів.

Докладний історичний нарис взаємовпливу розвитку фізики, техніки, технологій з історією соціокультурної еволюції людської цивілізації показує, що «фізичне знання є <...> результатом пізнання людиною оточуючої природи» [1, с. 71], його історія розвитку, історія прикладного використання фізичних знань людиною та становлення культури сучасного суспільства показує взаємообумовленість цих процесів, що дає можливість зробити висновок про **культурно-історичне значення наукового знання і досягнень технічно-інженерної думки**.

Фізичне знання формувалось упродовж нелегкого шляху людини до істини. Накопичення фактів, спостереження явищ, експериментальні дані, спеціальні досліди створюють емпіричну базу для виникнення фізичної теорії, яка за допомогою великого математичного апарату набуває строгої форми. Черговий виток розвитку фізики або підтверджує, або спростовує теоретичні висновки, або поєднує, здавалось би те, що поєднати неможливо, в єдину складну систему фізичної теорії, або обмежує області застосування фізичної теорії, що на думку О.І. Ляшенка, є результатом «... виникнення в структурі теорії нових елементів, утворення нових зв'язків. Фундаментальні поняття стають більш абстрактними, а ідеалізовані моделі більш формалізованими. Тому структура фізичної теорії <...> за своєю природою

динамічна, весь час змінюється. У той час перехід до кардинальних змін можливий лише при концептуальному переході до нової теоретичної системи» [7, с. 45].

Усі фізичні теорії мають визначену структуру і складаються з *основи, ядра і наслідків* [1, с. 70-77; 7, с. 44-45].

Основа фізичної теорії складається з емпіричного базису (фундаментальні дослідження, упорядковані та узагальнені факти про відповідний фрагмент реальної дійсності, уможливлені уявлення про навколишнє, емпіричний закон), конструктивних елементів і положень, запозичених з інших фізичних теорій, ідеальних концептуальних моделей, основоположної понятійної системи (фундаментальні поняття, фізичні величини і процедури їх вимірювання), логіко-математичного числення (процедури оперування з символами, математичні знання і структури).

Ядро теорії складають загальні закони та відповідні їм рівняння, фундаментальні константи, закони збереження, основоположні принципи теорії.

Наслідки теорії є системою дискурсивного знання, одержана в процесі відтворення ядра теорії під час пояснення і передбачення фізичних явищ і об'єктів [7, с. 44-45].

Історично-науковий аналіз становлення фізики в колі еволюції культури людської цивілізації показує, як на кожному етапі розвитку науки створювались фізичні теорії. Основою класичної механіки є знання про механічний рух і причини його зміни, накопичені за багато століть. Тільки після перемоги наукового дослідження над багаторічною схоластикою стало можливим установлення емпіричних законів, упорядкування термінів і понять, що привело І. Ньютона до формулювання законів, які стали ядром теорії. До наслідків класичної механіки можна відвести встановлення меж її застосування, розвиток інженерної механіки, що привела до виникнення нової технічної науки – теоретичної механіки.

Приблизно за такою схемою проходило становлення інших фізичних теорій: молекулярно-кінетичної, термодинаміки, електромагнетизму, корпускулярно-хвильової, квантово-польової [8]. Вибудовуючись у «нову теоретичну систему» [7, с. 45], фізичні теорії складаються з *основи, ядра, наукових, практично-технічних та культурно-історичних наслідків*, основні елементи яких утворюють **культурно-історичні складові фізичної науки**:

- *основа фізичної теорії*:

- ◆ емпіричний базис (історія спостережень, відтворення фізичних

явищ у фундаментальних дослідженнях, аналіз і узагальнення накопичених знань, емпіричні закони);

- ◆ конструктивні елементи і положення, ідеалізовані фізичні моделі;
- ◆ понятійний апарат (термінологія, фундаментальні поняття і фізичні величини, одиниці і методи їх оцінювання);
- ◆ логіко-математичний базис (символіка позначень фізичних величин, математичні структури взаємозв'язків між фізичними величинами та іншими теоріями);

- *ядро теорії*:

- ◆ загальні закони та відповідні їм рівняння;
- ◆ фундаментальні константи;
- ◆ закони збереження;
- ◆ основоположні принципи теорії;

- *наукові та практично-технічні наслідки теорії*:

- ◆ «... система дискурсивного знання, одержана в процесі відтворення ядра теорії під час пояснення і передбачення фізичних явищ і об'єктів» [там само];
- ◆ використання фізичного знання в розвитку техніки, технологій, промисловості та виробництва;

- *культурно-історичні наслідки теорії*:

- ◆ історія становлення фізичної науки;
- ◆ взаємозв'язок історії розвитку наукових досліджень і загальної людської культури;
- ◆ історія життєдіяльності видатних учених-фізиків, інженерів та історичне встановлення значення їхньої діяльності на розвиток імпритаманних епох;
- ◆ культурно-наукова спадщина видатних учених-фізиків, інженерів.

Встановлення культурно-історичного значення фізичної науки і визначення культурно-історичних її складових дає можливість зробити **висновки**.

У сучасній школі зміст курсу фізики формується на основі культурно-історичних складових фізичної науки.

Важливість поширеної реалізації культурно-історичної компоненти змісту навчання фізики у загальноосвітній школі розкривається саме змістом фізичної освіти. Тим самим, розкриваючи гуманістичний потенціал фізичної освіти, навчання фізики здійснюється у межах гуманістичної й культурологічної освітніх парадигм, які є визначальним вектором розвитку сучасної

системи освіти.

Багаторічна історія розвитку фізичної науки і техніки, самовіддана праця вчених-фізиків, інженерів, винахідників стала результатом створення величезної кількості культурно-історичних аналогів – продуктів діяльності людини, що створюють наукову і культурну спадщину, опанування якої учнями є одним з головним завданням школи в усі часи історії освіти.

Перспективою подальших розвиток є визначення культурно-історичного значення фізичної науки та встановлення його ролі в змісті фізичної освіти.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы : учебное пособие [для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец.] / А.И. Бугаев. – М. : Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Булыко А.Н. Современный школьный словарь иностранных слов / А.Н. Булыко. – М. : «Мартин», 2005. – 624 с.
3. Гончаренко С.У. Гуманізація освіти як основний критерій розробки засобів реалізації сучасних технологій навчання / С.У. Гончаренко // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Засоби реалізації сучасних технологій навчання. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. –

2001. – Випуск 34. – С.3-8.

4. Гончаренко С.У. І все-таки гуманітаризація! / С.У. Гончаренко // Педагогіка і психологія – 1995. – № 1. – С. 3-7.
5. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики : посібник [для вчителя] / С.У. Гончаренко. – К. : Рад. шк., 1990. – 208 с.
6. Кудрявцев П.С. Курс истории физики : учебное пособие [для студентов пед. ин-тов по физ. спец.] / П.С. Кудрявцев ; [2-е изд., испр. и доп.] – М. : Просвещение, 1982. – 448 с.
7. Мальований Ю.І. Педагогічна сутність гуманітаризації шкільної освіти / Ю.І. Мальований, С.У. Гончаренко // Рідна школа. – 1994. – № 10. – С. 30-34.
8. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи : Логіко-дидактичні основи / О.І. Ляшенко. – К. : Генеза, 1996. – 128 с.
9. Спасский Б.И. Физика в ее развитии : пособие [для учащихся] / Б.И. Спасский. – М. : Просвещение, 1979. – 208 с.
10. Храмов Ю.А. Биография физики: Хронологический справочник / Ю.А. Храмов. – К. : Техника, 1983. – 344 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Попова Тетяна Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри вищої математики та фізики Керченського державного морського технологічного університету.

Наукові інтереси: теорія і практика реалізація культурно-історичної компоненти змісту навчання фізики у загальноосвітній школі.

ТВОРЧІ ФАХОВІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ КУРСУ “МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ”

Катерина РУМ'ЯНЦЕВА

Стаття присвячена проблемі впровадження творчих фахових завдань в професійне навчання майбутніх економістів. Розкрито сутність поняття “творчі фахові завдання”, сформульовано основні вимоги та розглянуто методичні підходи до побудови системи таких завдань.

In this article all the ways of formation of readiness of future economists to solving of specialized tasks by means. It was opened the essence of the notion “creative specialized tasks” and principal requirements to these tasks were formulated.

Постановка проблеми. Зміни в галузі політики, виробництва, освіти ставлять нові вимоги до математичної підготовки професійних кадрів. Зростає потреба у висококваліфікованих спеціалістах, зокрема, економічних спеціальностей, здатних досліджувати, аналізувати та розв'язувати складні задачі економіки, сприяючи високим темпам її розвитку.

Проблема прикладної спрямованості математики є об'єктом дослідження та активного обговорення науковців, методистів та педагогів і посідає одне з центральних місць у теорії та методиці навчання математики. Актуальність досліджуваної проблеми підтверджується увагою Міністерства освіти і науки України. Так, на III Міжнародній

науково-методичній конференції “Проблеми математичної освіти” (Черкаси, 2009), обговорювали сучасний стан і перспективи розвитку математичної освіти в Україні. Науковці наголошували на тому, що сучасна функція математичної освіти полягає не лише в озброєнні учнівської молоді системою математичних знань і вмінь, а й в забезпеченні цілісного орієнтування кожного учня (студента) у світі з позицій інтересів особистості, ефективного використання учнем (студентом) математичних знань і умінь для неперервної освіти протягом усього життя.

Аналіз попередніх досліджень. Проблемам фахової підготовки приділяється належна увага в педагогічній науці, зокрема, різним аспектам підготовки фахівців економічного профілю (Г.Я. Дугка, Н.В. Захарченко, Т.І. Коваль, Л.І. Нічуговська, Т.Б. Поясок, О.Г. Смілянець). Особлива увага в наукових працях приділяється питанням творчої особистості, творчої діяльності, дидактичним основам розв'язування винахідницьких і творчих завдань (Г.С. Альтшуллер, Г.О. Балл, Д.Б. Бого-явленська, О.А. Дубасенюк, Н.В. Кічук, В.О. Моляко, Я.О. Пономарьов, В.А. Роменець).