

складають фундаментальні фізичні теорії, зокрема, фактів, фізичних величин, понять, ідеалізованих об'єктів, загальних і часток законів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бугаев А. И. Методика преподавания физики в средней школе / Бугаев А. И. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Войтків Г. Навчальний фізичний експеримент як основне джерело активізації пізнавальної діяльності учнів з фізики / Г. Войтків // Наукові записки. – Випуск 82. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. – Ч.2. – С. 303-307.
3. Гайдучок Г.М. Фронтальний експеримент з фізики в 7-11 класах середньої школи / Г.М. Гайдучок, В. Г. Нижник. – К.: Радянська школа, 1989. – 175 с.
4. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. Ч.1. / [под ред. О.А.Покровского]. – М.: Просвещение, 1978. – С. 132-133.
5. Коршак С.В. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту / С. В. Коршак, Б. Ю. Миргородський. – К.: Вища школа, 1981. – 280 с.
6. Марголис А.А., Парофентьева Н.Е., Иванова Л.А. Практикум по школьному физическому эксперименту - М.: Просвещение, 1977. – 304 с.
7. Одарчук К. М. Навчальний фізичний експеримент як основний вид діяльності при вивченні фізики / К. М. Чорний // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – Випуск 89. – Серія: Педагогічні науки. – Чернігів: ЧНПУ. – 2011. – С. 466-469.
8. Сиротюк В. Д. Теоретико-методичні засади використання дидактичних засобів у навчанні фізики в школах інтенсивної педагогічної корекції: дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Сиротюк Володимир Дмитрович. – К., 2005. – 420 с.
9. Усова А. В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А. В. Усова, А. А. Бобров. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.
10. Чепуренко В. Г. Лабораторні роботи з фізики у 8-10 класах Чепуренко В. Г., Нижник В. Г., Гайдучок Г. М. – К.: Радянська школа, 1976. – 248 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Слюсаренко Віктор Володимирович – аспірант кафедри фізики та методики викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Ірина ГОЛОВКО (Кіровоград, Україна)

ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ ПІДХОДІВ У НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В АНГЛІЇ (КІНЕЦЬ ХІХ – ПОЧАТОК ХХ СТ.СТ.)

У статті йдеться про шляхи покращення професійної підготовки висококваліфікованих робітників шляхом впровадження новітніх підходів у навчанні спеціалістів технічних спеціальностей в Англії наприкінці ХІХ – початку ХХ ст.ст. на прикладі технічного коледжу Фінсбурі як новатора в запровадженні евристичного методу навчання.

Ключові слова: професійна підготовка, технічна освіта, новітні підходи в навчанні, евристичний метод

The article touches upon the necessity of improving workers' trade training by means of new approaches and effective teaching technologies' application in England at the end of the XIX – beginning of the XX centuries. The technical college Finsbury is taken as a prominent example of a pioneer of heuristic method's implementation in teaching the students of technical specialties.

Key words: workers' trade training, technical education, new approaches and effective teaching technologies, heuristic method

Постановка проблеми. На сучасному етапі соціально-економічного розвитку України перед системою загальної та професійної освіти постали нові завдання, шляхи розв'язання яких визначено Указом Президента «Про основні напрями реформування професійно-технічної освіти в Україні» (1996 р.), Законами України «Про освіту» (1996 р.), «Про професійно-технічну освіту» (1998 р.), Національною доктриною розвитку освіти (2002 р.), розширено в Національній доповіді «Цілі розвитку тисячоліття» і «Білій книзі національної освіти в Україні» (2009 р.) та іншими нормативно-правовими документами. Зокрема в них визначається необхідність створення в Україні системи професійної освіти на основі національних принципів та усталених європейських традицій. Провідне місце серед означених у законах та документах перспектив посідає питання підготовки висококваліфікованих спеціалістів.

Реалізація цих завдань вітчизняними навчальними закладами в рамках приєднання до Болонського процесу й Лісабонської конвенції спонукає науковців у галузі професійно-технічної педагогіки до ретельного вивчення європейських підходів як до оновлення професійно-технічної освіти в умовах інтеграційних процесів, так і пошуку оптимальних і корисних прикладів впровадження новітніх підходів до навчання та технологій навчання спеціалістів, зокрема технічних спеціальностей, європейськими країнами в процесі їх історичного розвитку. Тому пропонується на прикладі однієї з провідних в соціально-економічному розвитку держав, а саме Великої Британії, розглянути процес впровадження новітніх підходів до навчання студентів технічних коледжів наприкінці XIX – початку XX ст.ст. з тим, щоб проаналізувати та запозичити кращі з їх здобутків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Система освіти Великої Британії завжди перебувала в полі зору вітчизняних та зарубіжних дослідників. Значну цікавість з висвітлення загальних питань навчання та виховання становлять праці вчених XIX ст. європейських (Л.Іоллі, М.Леклерка, І.Деможа, Г.Монтуччі) та російських (П.Г.Міжуєва, Я.Т.Михайловського, А.Г.Готалова-Готліба). Проблеми та навчальні перспективи безпосередньо технічної освіти висвітлювалися в працях науковців початку XX ст. У.Уіккендена та С.П.Тамбовцева. Ретроспективний огляд розвитку різних форм освіти в Англії подано в науково-педагогічних та історичних дослідженнях сучасних науковців Д.О. Антонової, Н.М.Авшенюк, Л.Е.Кертмана, С.М.Коваленко, К.І.Салімової, Л.А.Тадєєвої. Питання британської професійної освіти проаналізовано в працях А.А.Барбариги, Н.Г.Ничкало, О.І.Локшиної. Тенденції розвитку англійської системи шкільної освіти та наступності всіх її ланок вивчали російські та українські дослідники Г.А.Алексєвич, В.С.Аранський, Н.М.Воскресєнська, І.М.Курдюмова, В.П.Лапчинська.

Мета написання статті – проаналізувати досвід впровадження новітніх підходів у навчанні студентів технічних спеціальностей в Англії наприкінці XIX – початку XX ст.ст. на прикладі технічного коледжу Фінсбурі як новатора в запровадженні евристичного методу навчання.

Виклад основного матеріалу. Як свідчить аналіз історико-педагогічних джерел, в останні десятиріччя XIX ст. спостерігалось прагнення провідних європейських держав до реформування своїх систем технічної освіти. Педагоги-теоретики та практики, громадські товариства та асоціації, і, що є вартим уваги, промисловці та підприємці виявляли великий інтерес до справи технічної освіти, пошуку нових підходів та впровадження результативних технологій у навчанні, заснування технічних шкіл та курсів. Технологічний процес та машинне виробництво вимагали якісних змін у складі та рівні кваліфікації робочої сили. Необхідність забезпечити таку підготовку робітників та промисловців, яка б відповідала вказаним вимогам, починає поширюватися в усіх країнах Західної Європи, що беззаперечно вказувало на загальну актуальність проблеми періоду останніх десятиліть XIX ст. Тому наприкінці XIX ст. перед технічними коледжами багатьох європейських країн постало питання оновленої дидактики та методології навчання [3, 20-27; 4; 5].

Англія не була винятком. Розмаїтість існуючих на той час навчальних закладів у певній мірі служила вираженням широких потреб різних частин країни та надзвичайно змішаного складу населення. Разом з цим поставало питання прикладного навчання математичних та природознавчих наук в поєднанні з вивченням технічних дисциплін [2; 3, 40-45 ; 5, 2-7; 8].

Прикладами передових на той час коледжів технічного профілю в Англії, де робилися спроби реалізувати такий підхід, були технічний коледж Фінсбурі та Центральний технічний коледж, створені за ініціативою Сіті і гільдій Лондона. За свої передові та новітні підходи в навчанні вони заслуговували на увагу передусім за свій педагогічний склад із визначних на той час особистостей: Г. Армстронга, У. Айртона, Дж. Перрі, С. Томпсона. Ці викладачі-науковці випередили свій час широким баченням про підходи до навчання математики, природничим наукам, технічним предметам. На жаль, вони мали боротися з традиційними та сталими підходами і відносинами, пов'язаними «з передумовою переваги наукових досліджень і відкриттів над технічними дисциплінами» [8]. Але, не зважаючи на таку ситуацію, вони впевнено впроваджували своє бачення в навчальний процес, своїм прикладом ілюстрували доцільність та перспективу новітніх підходів.

Як видно з науково-педагогічних джерел, створення технічного коледжу Фінсбурі було першим визначним результатом діяльності Сіті і гільдій Лондона, які втілили в реальність як державну позицію з висновків проведеної Королівської комісії з освіти (1885 р.), яка висловилася

на користь поширення руху з технічної освіти в країні, так і громадсько-соціальної позиції науковців та промисловців за фінансову підтримку розбудови навчальних закладів технічного профілю [3, 18; 5; 8].

Сіті і гільдії Лондона вирішили сприяти поширенню технічної освіти шляхом фінансової інвестиції в навчальний заклад на університетському рівні з дослідницькою базою. Такий навчальний заклад було відкрито у 1885 р. в південному Кенсінгтоні, і він отримав назву Центральний інститут Сіті і гільдій Лондона. Планувалося мати середню школу з технічним напрямком навчання як канал постачання абітурієнтів для інституту. Вибір випав на «Школу ремісників» на Каупер стрит у Лондоні, директор якої Ричард Уолмелл був давнішим прихильником технічного навчання. Викладачами інженерних спеціальностей були призначені видатний фізик, інженер-електрик, піонер електротехніки, професор прикладної фізики Уільям Едвард Айртон та відомий науковець в галузі хімічної технології та хімічного машинобудування Генрі Едвард Армстронг. Вони викладали принципи електрики та хімії для робітників технічних галузей, які вдень працювали, а ввечері могли здобувати знання. Посаду директора закладу було запропоновано серу Філіпу Магнусу, який красномовно визначив характерну мету заснування коледжу і його навчальні перспективи: «Однією з невирішених проблем освіти є визначення та оволодіння такими предметами, які б допомогли учню не відчутися непотрібним, коли він піде в велике життя, будь то повсякденна праця чи відпочинок, і які будуть мати той самий дисциплінуючий ефект, що й загальнознані академічні предмети, які протягом багатьох століть були єдиними інструментами освіти. В цьому коледжі буде зроблено спробу частково вирішити цю проблему, навчаючи науці з подвійною силою» [8].

Вечірні заняття на Каупер стрит розпочалися в листопаді 1879 р. За період функціонування на Каупер стрит закладом було здійснено два кардинальні кроки. По-перше, за порадою У. Армстронга й Е. Айртона було вирішено з березня 1880 р. приймати на навчання учнів у день їх вихідного дня з місцевих фабрик (day-release students). Ця практика знайшла широке застосування впродовж майбутніх років у системі «послідуючого навчання» в Англії [1]. Більш того, коледж почав приймати на денне навчання чотирнадцятирічних учнів, хоча офіційно сприймався дозвіл на навчання починаючи з сімнадцяти років. Оскільки у 80-х рр. XIX ст. мінімальний вік випускників шкіл був дванадцять років до 1918 р., і в країні не існувало закону про обов'язковість середньої освіти аж до освітнього акту 1902 р., крок до навчання студентів денного відділення (окремо від вечірнього), впроваджений вперше в коледжі Фінсбурі, ввів у англійську систему освіти новий вид післяшкільного навчання – технічну школу.

По-друге, у 1882 р. на роботу в школу було запрошено талановитого математика, професора механічної інженерії Джона Перрі, який вирізнявся нетрадиційними поглядами щодо підходів у навчанні предметів математичного циклу. Таким чином, коледж, який призначався для проведення двох головних дисциплін, відтоді надавав курси навчання з трьох [7].

Нова трьохповерхова будівля коледжу Фінсбурі, збудована у 1884 р., містила тридцять дві кімнати. На першому поверсі розміщувалося класичне фойє з рекреаційними залами та бібліотекою, майстерні для проведення випробувань електричних приладів та хімічних досліджень. Сумісною працею У. Айртона та Дж. Перрі було введено в дію також електричну лабораторію. Електрика, як наука, в той час ще не сприймалася і не визнавалася окремою галуззю інженерії. Але цим видатним вченим вдалося організувати практично-експериментальну фізичну лабораторію, яка відповідала вимогам тогодення.

На другому поверсі були розташовані окремо кімнати для фізики та механіки і лекційні аудиторії на двісті слухачів. Третій поверх призначався для хімічного відділення з величезною лабораторією на 96 студентів з робочими місцями на двох (при найбільшій наповненості тут могли практикуватися 192 студенти, працюючи по змінам).

Спершу вентиляція в хімічних лабораторіях забезпечувалася шляхом повзучих ковпаків, які проходили вздовж рядів. Вони призначалися для контролю за видаленням парів через розташований унизу наскрізний витяжний димохід, з'єднаний з головним пічним димоходом. Така вентиляційна система, ефективна для будівель вікторіанської епохи, виявилася зовсім неефективною та проблемною для Фінсбурі. Тому невдовзі її було замінено на вдосконалену Армстронгом і Робінсом систему вентиляції електричними вентиляторами, вбудованими на даху. Це було практичним застосуванням тогочасної технології, яка використовувалася в гірничій промисловості. Проблемною виявилася і опалювальна система подачі теплого повітря через трубу, яка спричиняла потрапляння великої кількості пилу в лабораторії. Її було замінено на

парові радіатори у 1909 р. Цими перевагами переоснащення, вперше втіленими в коледжі Фінсбурі, плідно скористалися в майбутньому інші коледжі та школи, побудовані пізніше [7].

Коледж Фінсбурі надавав закінчену технічну освіту тим, хто вже працював на підприємствах з раннього віку і не мав певної освіти чи кваліфікації; виконував функцію перепідготовки кадрів для тих, хто мав досвід праці на виробництвах, але мав намір покращити свою освіту; служив підготовчою базою для вступу до Центрального інституту, який надавав вищу технічну освіту. Для студентів денного відділення проводилися курси навчання з фізики, електрики, хімічної та механічної інженерії.

Студенти вечірнього відділення проходили навчальний курс з тих самих дисциплін, що й студенти денного, але для них додатково було організовано ремісниче відділення з основ будівництва, меблювання та інших ремісничих спеціальностей [7; 8; 10].

Стиль роботи закладу та його архітектурний дизайн чисельних майстерень та лабораторій налаштовували та підкреслювали робочу атмосферу наполегливої праці. Учні денного відділення знаходилися на робочих місцях з 9.30 до 17.30 з перервою на обід з 12.30 до 13.15. Вступний іспит на денне відділення складався з математики та англійської, особлива увага зверталася на написання твору та резюме. Велика кількість бажаючих давала можливість відбору за конкурсом найкращих та найздібніших. Станом на 1886 р. в коледжі нараховувалося 156 студентів денного відділення і 912 вечірнього. По закінченню навчальних курсів з будь-якого відділення студентам видавалися кваліфікаційні сертифікати, за умови, що вони склали випускний іспит певного рівня. Всього за декілька років існування закладу, випускники з сертифікатом зарекомендували себе так, що могли обіймати гарні посади без терміну стажування, оплати за навчання на місці роботи чи університетського ступеня.

В доповіді С.Ф.Томпсона на IV Міжнародному конгресі з технічної освіти «Сучасна діяльність технічного коледжу Фінсбурі» у 1887 р. підкреслювалося, що підходи в навчанні, які пропонує коледж, робить його «характерно контрастним у порівнянні зі звичайним навчанням у будь-якому іншому коледжі» [5; 10]. Цю особливість підкреслюють і науковці-дослідники стилю роботи Фінсбурі: в своїй організаційно-методичній роботі технічний коледж Фінсбурі мав п'ять характерних для нього рис, які вирізняли його серед інших навчальних закладів та складала «фінсбурський метод» навчання [7; 8; 9; 10].

По-перше, навчання на всіх трьох інженерних відділеннях (хімічному, електротехнічному та механічному) відбувалося більш за аналітичним (за термінологією Армстронга – евристичним) методом, ніж синтетичним або дедуктивним. Цей метод, започаткований Армстронгом, передбачав зміну способу навчання фізики та хімії. На його думку, основною метою навчання в технічних закладах має стати засвоєння методу природознавства. Метод природознавства – формулювання гіпотез та їх експериментальна перевірка. Основна ідея Армстронга: учень виступає в ролі дослідника. Навчальний предмет має бути поданий у вигляді набору проблем, розв'язання яких здійснює сам учень під керівництвом учителя. Учень самостійно, дослідним шляхом, повинен знайти відповідь на поставлене завдання, і лише після цього вчитель давав теоретичний аналіз проведеної роботи. Звідси випливає необхідність експерименту, який проводиться учнями. Учень має виступати в ролі першого дослідника певної проблеми, повинен сам знайти рішення і зробити висновки. Так працює евристичний, або дослідний, метод, при якому вчитель не повідомляє готових знань, а вмільо поставленими питаннями наводить на правильні висновки [2; 6; 9].

Основоположним принципом цього методу було якомога повніше навчити студентів мислити самостійно. Айртон і Армстронг розробляли друковані вказівки, в яких описувався хід експериментів. Паралельно в них ставилися питання, на які студент мав дати відповіді в ході роботи. Більш того, зазвичай передбачалося проведення декількох експериментів, щоб студенти вмільо знаходити функціональну залежність та розвивали навички математичного аналізу. Армстронг закликав прищеплювати учням вміння спостерігати та відчуття винахідництва. Цей метод активно застосовувався Армстронгом вперше в період праці в технічному коледжі Фінсбурі пізніше в Центральному технічному інституті Сіті і гільдії Лондона з підготовки кваліфікованих працівників технічних професій. Пізніше він набув поширення не лише по всій країні, а й в інших країнах Європи [2; 7; 9].

По-друге, в навчальному процесі віддавалася перевага практичній роботі в лабораторіях та майстернях, ніж класно-урочній чи лекційній формам, тому в закладі робився акцент на практично-лабораторних заняттях, підкріплених лекціями, що, на думку Айртона і Армстронга,

мало вирішальне значення в навчальному процесі. На кожну лекційну годину відводилося дві години самостійної практичної роботи студента в лабораторії, майстерні, або кабінеті інженерної графіки. Започаткований Армстронгом підхід «навчання шляхом виконання» (*learning by doing*) згодом було розвинуто в освітній рух за реформу та перебудову подачі шкільного матеріалу в школі на основі впровадження наукового методу. Окрім того, на лекціях та практичних заняттях в майстернях викладачі використовували в цілях демонстрації та поясненні принципів роботи свої власні винаходи. Так, У. Айртон застосовував мегометр (прилад контролю якості ізоляції), динамометри, амперметри та ватметри при поясненні учням концепцій і процесів електротехніки та роз'ясненні прийомів вимірювання, передавав свій власний досвід виявлення несправностей у системах високовольтних ліній електропередач, електрифікації залізничних доріг та з інших питань у галузі електрики. На думку викладачів закладу, підхід практично-лекційного поєднання мав ефект результативного викладання та навчання.

По-третє, в Фінсбурі отримав розвиток новий нестандартний метод практичного використання математичного аналізу. Професор математики та хімічного машинобудування, талановитий інженер, реформатор методів навчання математичних дисциплін Джон Перрі розробив програмний курс з математики для інженерів, який відрізнявся від стандартного статичного курсу математики. Враховуючи необхідність цієї дисципліни для робітників технічних спеціальностей, Дж. Перрі приділив особливе значення десятковим дробам та використанню логарифмічних таблиць та лінійки. В алгебрі він пропонував уживати формули без їх диференціювання. Він увів вивчення функцій шляхом використання техніки графічного будівництва на аркуші, як метод аналізу функціональних залежностей інновацій у галузі механіки та електрики. Такий же метод практичного вимірювання застосовувався і в геометрії та тригонометрії. Елементи цих дисциплін по-різному перепліталися для того, щоб підкреслити їх тісний взаємозв'язок на практиці. Всі висновки підкріплювалися науковими лекціями та лабораторними роботами. В своїй навчально-педагогічній практиці він втілював підхід прикладного поєднання та взаємообумовленості технічних дисциплін: практичного використання електрики, механіки, термодинаміки в поєднанні з алгеброю, геометрією та тригонометрією. Дж. Перрі віддавав перевагу викладанню науки і техніки з практичної точки зору.

В четвертих, усі студенти, яку б галузь інженерії вони не обрали, проходили однаковий курс протягом першого року навчання. Цей навчальний план було складено У. Айртоном і він включав хімію, математику, графічне креслення, електричну та хімічну інженерію, як таких, що мали закласти фундамент для технічних досліджень студентів у їхній подальшій практиці, а також французьку або німецьку мову. Спеціалізацію було відкладено на другий рік. Проведене навчання повністю підтвердило гіпотезу Армстронга. Студенти набагато легше і свідомо засвоювали професійні знання, яким також почали навчати із застосуванням евристичного методу. Як висловлювався У. Армстронг про свій предмет, «введення графічного креслення (*mechanical drawing*) та елементів інженерної практики в курс хімії стало відправною точкою важливих наслідків, які надали студентам Фінсбурі особливої цінності в їхній професійній діяльності» [7].

І нарешті, коледж не ставив за мету підготовку студентів до здачі матрикуляційних екзаменів на університетський ступінь. Принциповий підхід Фінсбурі до пристосування навчального курсу закладу до екзаменаційної системи зовнішніх іспитів дещо відрізнявся від загального. Педагогічний склад коледжу принципово виступав проти будь-якої форми зовнішніх екзаменів, як таких, що заважають викладачу, а відповідно і закладу, мати свободу дій у навчальному процесі. Така позиція була дещо суперечливою, але їх політика мала перевагу в тім, що програму будь-якого курсу можна було швидко змінювати, враховуючи темпи розвитку нових технологій. Так, наприклад, на початку ХХ ст. в період розквіту ери автомобілів попит на електриків дещо знизився, але це суттєво не завадило випускникам Фінсбурі, оскільки вони вміли працювати з двигуном внутрішнього згорання. Айртоном і Перрі було розроблено власний електричний трицикл, принцип роботи якого демонстрували та пояснювали студентам. Так швидко відреагувати на технологічні новації було б неможливо, якби коледж був прив'язаний до екзаменаційної системи Лондонського університету.

Висновки. З позицій сьогодення, як висловлюються науковці, оцінкою оригінальності фінсбурського методу навчання є те, що багато з цих рис здаються за звичайне, саме собою зрозуміле, і не лише в британській системі освіти, а й в інших країнах. За словами одного з випускників закладу, «Фінсбурі освітив шлях, по якому пішли інші»[7]. Його плідними організаційно-методичними здобутками скористалося багато технічних та профільних коледжів:

Центральний технічний коледж, Імперський коледж науки та технологій, Нортхемптонський політехнікум та інші. І справді, на період закриття коледж мав багато конкурентів, ефективність праці яких базувалася на моделі Фінсбурі. За своє невтримне прагнення навчити техніків для Британії, Фінсбурі можна відвести роль лідера в «другій промисловій революції» – революції, яка була заснована не на силі пару, а на хімії та електриці [7]. За свою архітектурну задумку, як максимально наближену до заводу, за свій характерний навчальний план, лабораторний підхід у навчанні на основі евристичного методу, коледж зробив визначний вплив на розвиток британської технічної освіти наприкінці XIX – початку XX ст.ст. і заклав фундамент для подальших зрушень у системі технічної освіти країни.

ЛІТЕРАТУРА.

1. Барбарига А.А. Среднее и средне-специальное образование в Англии: Критический анализ / А.А. Барбарига. – К., О. : Вища школа, 1985. – С.57
2. Лещинський О.П. Розвиток шкільного курсу фізики у Великій Британії, Німеччині та США (XIX–XX ст.): Автореф. дис. ... доктора пед. наук 13. 00 01 / Нац. Пед. ін.-т ім. М.П.Драгоманова. – к., 2005. – С.9-11
3. Мижув П.Г. Очерк развития и современного состояния среднего образования в Англии / П.Г. Мижув – С.–Пб: Типогр. И.Н. Скороходова, 1898. – 64 с.
4. Мясоедов П.А. Первый Международный конгресс по вопросам технического, промышленного и коммерческого образования, происходивший во Франции, в Бордо, в сентябре 1886 г. и потребность России в широком распространении сего образования / П.А.Мясоедов [Сообщение в общем собрании Постоянной Комиссии по Техническому Образованию, состоящей при Императорском Русском Техническом Обществе]. – С.–Пб: Типогр. Г. О. Суворина, 1887. – С.20-25
5. Шапошников В. Четвёртый международный конгресс по техническому образованию в Лондоне [Текст] / В. Шапошников // Техническое образование. – 1898. – № 4-5. Отд. II. – с.1-21.
6. Armstrong H. E. Scientific Education / Henry Armstrong // Popular Science Monthly. – 1894, vol.45 – P. 630–633 http://Science Monthly/Volume_45/September_1894/Scientific_Education
7. Brock W.H. An Experiment in Technical Education / W.H. Brock // New Scientist –22.11.1979.vol.84,№1182.– P.622–623 <http://books.google.com.ua/books?idPbS>
8. Evans Richard. Technical Education // [http:// wwwgoogleuasearchevansfevanssourceidchrome= UTFq= richard+ technicalrutbo](http://www.googleuasearchevansfevanssourceidchrome=UTFq=richard+technicalrutbo)
9. Hughes T.P. Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880–1930 / Thomas Parke Hughes // The Johns Hopkins University Press. – USA. – 1983. – P.140–154 // <http://books/google.com.ua.books?isbn=081846145>
10. Thompson J.H., Thompson H.G. Thompson Silvanus Phillips (1851 – 1916) / Jane Henderson Thompson, Helen Gertrude Thompson – New York: T.F.Unwin, ltd. – P.47–133 // [http:// archive.org/details/silvanuspillips00thomrich.pdf](http://archive.org/details/silvanuspillips00thomrich.pdf).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА.

Головко Ірина Олексіївна – аспірантка кафедри педагогіки дошкільної та початкової освіти Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.