

Михайлюк М.І.

Порівняльно-педагогічний аналіз професійної підготовки майбутніх інженерів у галузі наноелектроніки в Україні та Великій Британії

Михайлюк Марина Ігорівна, викладач

Східноукраїнській національній університет ім. В. Даля, м. Луганськ, Україна

Анотація. Досліджено питання професійної підготовки інженерів у галузі наноелектроніки в Україні та Великій Британії. Проведено аналіз структури та змісту освітніх програм професійної підготовки інженерів у галузі наноелектроніки в університетах Великої Британії та України. Наголошено на важливості та необхідності використання позитивного британського досвіду у підготовці фахівців у галузі наноелектроніки.

Ключові слова: професійної підготовка, наноелектроніка, інженер, Україна, Велика Британія

Постановка проблеми. В умовах інформаційного вибуху, глобалізації суспільно-політичних та соціально-економічних процесів, якими символізується початок нового тисячоліття, система вищої освіти України потребує постійного вдосконалення, оскільки має відповісти сучасному рівню розвитку суспільних відносин. Реформування вищої освіти, перехід до динамічної ступеневої підготовки фахівців, запровадження двоциклової підготовки (бакалаврат, магістратура) та застосування в навчальному процесі сучасних інноваційних технологій потребують оновлення теоретико-методологічних і структурно-організаційних засад вищої освіти, у тому числі інженерної. Професійна підготовка майбутніх інженерів в галузі наноелектроніки, як одна із складових освітньо-професійної системи нашої країни, не має залишатись осторонь процесів трансформації змісту та форм, підходів та принципів організації навчання, розробки нових методик професійної підготовки інженерів. У зв'язку відсутністю системних наукових пошуків з професійної підготовки майбутніх інженерів в галузі наноелектроніки в Україні та у зарубіжному досвіді, актуалізується потреба в обґрунтуванні концептуальних засад професійної підготовки майбутніх інженерів в галузі наноелектроніки. У процесі аналізу цієї проблеми ми послуговуємося дослідженнями вітчизняних і зарубіжних науковців, в яких частково висвітлюються окремі аспекти досліджуваної проблеми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Система вищої освіти Великої Британії завжди була предметом уваги вітчизняних та зарубіжних науковців. На початку ХХ століття в педагогічній літературі з'явилися праці А. Бабарига, О. Гоґа [2], Н. Федорова, у яких досліджувався процес становлення та розвитку університетської освіти у Великій Британії. Безумовно цікавим є історично-педагогічний аналіз розвитку університетської освіти представлений у дослідженнях британських науковців К. Брук [3], А. Коббан, Р. Хайфілд. На початку ХХ ст. активізувалися дослідження українських науковців з проблем професійної підготовки фахівців у Великій Британії.

Положення порівняльної професійної педагогіки розглядали науковці Н. Бідюк [1], В. Вульфсон, Т. Десятов, З. Малькова, О. Матвієнко, Н. Мукан, Н. Лавриченко, О. Локшина та ін.

Мета статті. Мета статті полягає в розкритті порівняльно-педагогічного аналізу професійної підготовки майбутніх інженерів у галузі наноелектроніки в Україні та Великій Британії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Порівняльно-педагогічний аналіз професійної підготовки майбутніх інженерів у галузі наноелектроніки в університетах Великої Британії та України здійснено на концептуальному (філософсько-педагогічні парадигми, концепції, теорії, підходи, мета й стратегії навчання), організаційно-педагогічному (вартість та тривалість навчання, форми навчання, вступні вимоги) та змістово-технологічному рівнях.

При порівнянні структур професійної підготовки фахівців у галузі наноелектроніки у Великій Британії та Україні на концептуальному рівні виявлено, що на сучасному етапі в обох країнах професійна підготовка здійснюється в умовах ступеневої освіти на засадах компетентнісного, практико-орієнтованого та особистісно орієнтованого підходів, принципах гуманізації та гуманітаризації, демократизації навчання, поєднанні національних традицій і тенденцій міжнародного освітнього простору, спрямована на розвиток висококваліфікованого конкурентоспроможного фахівця у галузі наноелектроніки принципово нового типу. У системі професійної підготовки фахівців у галузі наноелектроніки у Великій Британії спостерігається орієнтація на суб'єкт навчання, особистісний та практико-орієнтований підходи до організації професійної підготовки майбутніх фахівців створюють максимально сприятливі умови для розвитку й розкриття здібностей студента, в Україні використання означених підходів тільки починає набувати поширення.

Система вищої освіти у Великій Британії не підлягає централізованому державному управлінню і не є державною формою власності. Місцеві органи управління штатів контролюють та ліцензують навчальні заклади та програми, а процесом акредитації та оцінювання якості займаються недержавні установи. На противагу британській системі вищої освіти, в Україні вищі навчальні заклади підпорядковуються Міністерству освіти і науки, а також профільним міністерствам. Відзначимо, що реформування галузі передбачає децентралізацію управління вищою освітою у найближчій перспективі.

В Україні, як і у Великій Британії, вищу освіту можна здобути в державних або приватних навчальних закладах. Незаперечною перевагою британської моделі професійної підготовки фахівців у галузі наноелектроніки на інституційному рівні є існування шкіл мікро- та наноелектроніки, метою функціонування яких є, насамперед, сприяння розвитку кар'єри своїх випускників, тобто людина, яка закінчила професійну школу, отримує перспективу просування кар'єрною драбиною

за обраною спеціальністю. Від вітчизняних інститутів підвищення кваліфікації їх відрізняє, передусім, вищий науковий рівень діяльності, як правило, наявність власної «наукової школи», а також цілісність, багатофункціональність діяльності, зв'язки зі структурами мікрота наноелектронної промисловості для формування соціального запиту на новий тип фахівців, підтримки та технологічного забезпечення освіти високого рівня.

Вартість навчання для здобуття ступеня бакалавра у галузі наноелектроніки у Великій Британії коливається від 8 до 12 тис. фунт. ст. за 1 рік навчання, в Україні – 5–12 тис. грн.; магістра – від 5 до 9 тис. фунт. ст. у Великій Британії, від 8 до 15 тис. грн. в Україні. Безперечно, вартість навчання у вітчизняних навчальних закладах значно нижча, ніж у Великій Британії, проте не співвідноситься із рівнем заробітної плати населення. Крім того, у Великій Британії діє система пільг та позик для студентів. Існує також практика покриття витрат на навчання спонсорськими організаціями та благодійними фондами. Завдяки високій вартості навчання, у Великій Британії налагоджений процес обладнання аудиторій найсучаснішим високотехнологічним обладнанням. В Україні фінансування ВНЗ відбувається переважно за державні кошти. Унаслідок глибокої фінансово-економічної кризи недостатньо здійснюється оновлення устаткування аудиторій сучасним обладнанням.

У Великій Британії професійна підготовка фахівців у галузі наноелектроніки здійснюється за традиційною (денною), дистанційною (електронною) та комбінованою формами, в Україні – денною, заочною та дистанційною. Вивчення досвіду Великої Британії свідчить, що найбільш поширеними формами навчання є денна форма, в Україні – денна та заочна.

У системі вищої освіти Великої Британії передбачено три освітніх рівня: бакалавр (тривалість навчання 3 роки), магістр (1 рік) та доктор філософії (3 роки), в Україні, незважаючи на прийняття нового Закону «Про вищу освіту», все ж залишається чотири рівні: бакалавр (4 роки), магістр (1–1,5 роки), доктор філософії (3–4 роки), доктор наук (3 роки). Навчальний рік в британських ВНЗ триває, як правило, 9 місяців – з кінця вересня до травня і складається з двох семестрів. В Україні навчальний рік триває теж 9 місяців і поділяється на два семестри.

Вимоги до вступу на програму бакалавра: необхідно мати сертифікат GCSE (General Certificate of Secondary Education) вище рівня C, або диплом (A-рівень) з математики або фізики (або інша фізична наука, електроніка, хімія); вимоги до знання англійської мов – тест IELTS 6,5 (не менше 5,5 в кожній компетенції) [5; 6; 7]

Для навчання за магістерською програмою у галузі наноелектроніки і нанотехнологій в університети Великої Британії необхідно мати диплом бакалавра з відзнакою британського ВНЗ або ж його закордонний еквівалент з відповідної галузі, такої як інженерна справа, матеріалознавство або фізика. Абітурієнти, для яких англійська мова не є рідною, повинні також підтвердити свій рівень знання мови шляхом складання відповідних тестів та іспитів (IELTS – International English

Language Testing System, Міжнародна система тестування з англійської мови) з оцінкою не нижче 6,5 або 6,0 в кожній компетенції [5; 6; 7].

В Україні для вступу до ВНЗ необхідно скласти ЗНО (зовнішнє незалежне оцінювання), а також пройти конкурс атестатів.

Зазначимо, що сьогодні в Україні формами організації навчального процесу є: лекційні, практичні, семінарські, індивідуальні заняття, всі види практик та консультатив, виконання самостійних завдань. Як показало вивчення організації навчального процесу в системі вищої освіти Великої Британії, у підготовці фахівців у галузі наноелектроніки застосовують практично всі види навчальних занять вітчизняної моделі навчання – лекції, семінари (дискусійні заняття), практичні заняття, лабораторні заняття, самостійні письмові роботи тощо. У Великій Британії з огляду на те, що професійна підготовка фахівців у галузі наноелектроніки є практико-орієнтованою, значний обсяг навчального навантаження становлять практичні та лабораторні заняття, стажування, практика, в Україні переважають лекційні та лабораторні заняття. Підкреслимо, що в британських вищих навчальних закладах навчальний процес менше регламентований, ніж у нашій державі – вибір форм навчання залежить виключно від особистих уподобань викладача (принцип методичної свободи викладача). У деяких університетах перевага надається лекціям, в інших – лабораторним і практичним заняттям. Крім того, позааудиторній роботі студентів-наноелектронщиків у Великій Британії приділяється набагато більше уваги, ніж в Україні. Можливо, саме в цьому полягає резерв удосконалення вітчизняної системи вищої освіти.

У контексті особистісного та практико-орієнтованого підходів в університетах Великої Британії особливе значення мають активні, творчі методи навчання, дослідницькі, проблемні та проектні методи, дискусії, ділові ігри, забезпечення самостійної пошукової діяльності студентів. У цьому аспекті для української системи підготовки фахівців у галузі наноелектроніки, де студент часто виступає як пасивний продукт процесу учіння та домінують традиційні методи організації навчального процесу, значне зацікавлення викликає досвід британських педагогів щодо форм, методів і технологій організації професійної підготовки фахівців у галузі наноелектроніки.

Відбір змісту підготовки та формування навчальних планів і програм професійної підготовки фахівців в галузі наноелектроніки у Великій Британії визначаються, передусім, потребами ринку праці, тобто здійснюються на основі принципу прогностичності, в Україні відхід від традиційної побудови змісту підготовки задля подолання вузької спеціалізації відбувається дуже повільно. Характерною рисою програм підготовки фахівців в галузі наноелектроніки у Великій Британії є їхня варіативність та елективний принцип реалізації освіти. В Україні навчальні курси є переважно обов'язковими, хоча в рамках освітніх реформ, які розпочалися у нашій державі, принципи елективності поступово впроваджуються до програм професійної підготовки фахівців.

Таблиця 1. Порівняльна таблиця особливостей професійної підготовки фахівців у галузі наноелектроніки в університетах Великої Британії та України

Рівні	Критерії	Велика Британія	Україна
Концептуальний	Філософсько-педагогічні парадигми	Необіхевіористська, когнітивістська, конструктивістська, гуманістична, інтегративна	Перехід від класичної знанневої до гуманістичної (антропоцентричної)
	Концепції	Академічного реалізму, прогресивістського прагматизму, соціального реконструктивізму	Гуманізму, екзистенціалізму
	Теорії	«Оперантного навчання», «когнітивного навантаження», «проблемного навчання», «ситуативного навчання», «теорія етапів розвитку Еріксона», «теорія можливості дій Гібсона»	Неперервної освіти, соціального навчання, модульного навчання, розвитку критичного мислення
	Підходи	Особистісно орієнтований, міждисциплінарний, компетентнісний, практико-орієнтований, проблемно-аналітичний, інтегративний, опційно-модульний	Компетентнісний, інтегративний, акмеологічний, аксіологічний, діяльнісний
	Мета й стратегії навчання	Основна мета – формування самостійно мислячої, ініціативної, творчої особистості фахівця. Активне використання стратегій експозиційного, розвивального навчання	Основна мета – послідовне, систематичне засвоєння знань, творча активність мінімізується. Навчальний процес побудовано на основі стратегії директивного навчання
Організаційно-педагогічний	Вартість навчання	Бакалавр – 8–12 тис. фунт. ст. за 1 рік навчання Магістр – 5–9 тис. фунт. ст. за 1 рік навчання	Бакалавр – 5–12 тис. грн. за 1 рік навчання Магістр – 8–15 тис. грн. за 1 рік навчання
	Тривалість навчання	Бакалавр – 3 роки Магістр – 1 рік	Бакалавр – 4 роки Магістр – 1–1,5 роки
	Форми навчання	Традиційна (денна), дистанційна (електронна), комбінована	Традиційна (денна і заочна), дистанційна (електронна)
	Вступні вимоги	Бакалавр – сертифікат GCSE (General Certificate of Secondary Education) вище рівня C, або диплом (A-рівень) з математики або фізики (або інша фізична наука- електроніка, хімія); вимоги до знання англійської мов – тест IELTS 6,5 (не менше 5,5 в кожній компетенції) Магістр – диплом бакалавра з відзнакою британського ВНЗ або ж його закордонний еквівалент з відповідної галузі, такої як інженерна справа, матеріалознавство або фізика. Абітуріенти, для яких англійська мова не є рідною, повинні також підтвердити свій рівень знання мови шляхом складання відповідних тестів та іспитів (IELTS – International English Language Testing Systemt, Міжнародна система тестування з англійської мови) з оцінкою не нижче 6,5 або 6,0 в кожній компетенції.	Бакалавр – зовнішнє незалежне оцінювання (ЗНО). Зарахування на конкурсній основі. Магістр – наявність диплому бакалавра (включно за напрямом «Мікро- та наноелектроніка»), вступний іспит з іноземної мови, рейтинговий відбір
	Мобільність студентів і викладачів	На високому рівні. Дозволяє обмін досвідом як у межах держави, так і за кордоном	На низькому рівні, але спостерігається активізація роботи ВНЗ у цьому напрямі
	Сприяння розвитку кар'єри і можливості працевлаштування	Ефективно функціонують сервіси з працевлаштування при університетах. Випускники отримують реальну перспективу кар'єрного росту за обраною спеціальністю	Діяльність Центрів з працевлаштування студентів і випускників є малоефективною. Існують проблеми з працевлаштуванням за фахом у випускників регіональних ВНЗ
	Наявність гнучких навчальних планів	Наявність широкого спектру елективних курсів, перевага дисциплін за професійним спрямуванням	Відсутність гнучких варіантів вивчення навчальних дисциплін, неможливість вибору індивідуальної освітньої траєкторії
Змістово-технологічний	Диверсифікація практичної підготовки	Можливість проходження практики безпосередньо на майбутньому місці роботи. Доступність великої кількості баз для стажування. Тривалість стажування, як правило, для бакалаврів – 8–10 тижнів, магістрів – 12–24 тижні	Практична підготовка обмежується педагогічною практикою і виробничою практикою на місцевих підприємствах. Тривалість практики – бакалавр – 3 тижні, магістр – 6 тижнів
	Самостійна робота студентів	Наукова та дослідницька діяльність підтримується та заохочується. Теми проектних завдань, курсових і дипломних робіт є актуальними та відповідають сучасним проблемам мікро- та наноелектроніки. Студенти опановують 3–4 курси за семестр, що вивільняє час для самостійної роботи	Активність студентів щодо самостійних наукових пошуків на досить низькому рівні. Проблемність та актуальність курсових і дипломних робіт не відповідає сучасному стану мікро- та наноелектроніки. Аудиторне навантаження є досить високим, що об'єктивно зменшує час на самостійну роботу
	Використання інноваційних форм і методів організації навчання	Активно використовуються рольові ігри, метод конкретних ситуацій, групові проекти. Переважають семінарські заняття, лекції мають виключно настановний характер	Навчальні заняття проходять переважно на засадах традиційної репродуктивної діяльності
	Застосування інформаційних та інтерактивних технологій	Широко використовуються сучасні ІКТ у поєднанні з традиційними технологіями і засобами навчання	Унаслідок браку фінансування недостатньо здійснюється оновлення устаткування аудиторій сучасним комп'ютерним обладнанням

На основі вивчення досвіду Великої Британії зроблено висновки, що за обов'язковістю і послідовністю засвоєння змісту освітньої програми навчання дисципліни поділяються на три групи:

1) ті, що вивчаються обов'язково і в суворій послідовності; 2) ті, що вивчаються обов'язково, але не послідовно; 3) ті, що вивчаються за вибором студента. Такий підхід передбачає навчання не за лінійною схемою, як у більшості вітчизняних ВНЗ, а за асинхронною, тобто без обов'язкового розподілу змісту підготовки за академічними роками, нормативно встановленими термінами навчання, «постійними» академічними групами тощо. За асинхронним підходом можливе виокремлення нового циклу дисциплін для студентів, які атестовані за всіма дисциплінами індивідуального навчального плану і бажають спеціалізуватися у певній галузі знань для виконання випускної роботи чи для поглибленої підготовки з інших дисциплін [5; 6; 7].

На відміну від вищої школи Великої Британії, де всі дисципліни більшою мірою пов'язані з фаховою спеціалізацією певної спеціальності, в Україні цикли фундаментальних і гуманітарних та соціально-економічних дисциплін є спільними для всіх спеціальностей і напрямів підготовки, хоча і не стосуються безпосередньо професійних інтересів студентів. В Україні індивідуалізація програм підготовки майбутніх фахівців в галузі наноелектроніки перебуває на етапі становлення, а міжуніверситетська мобільність студентів майже не відбувається через відсутність такої потреби. Освітні програми доволі стандартизовані, тому немає сенсу змінювати навчальний заклад, оскільки зміст освітньої програми буде майже ідентичний. Вступ до магістратури відбувається за рейтингом навчання на бакалавраті, а при виборі іншого університету студентам доводиться складати іспити чи проходити співбесіду, що також знижує мотивацію академічної мобільності. Іншим проблематичним аспектом є недостатня кількість вибіркових дисциплін та відсутність принципів регулювання їхньої факультативності. Дисципліни за вибором істотно не індивідуалізують програму підготовки. Кількість бажаючих обрати певний курс буває обмеженою, тому іноді студентові доводиться відвідувати той курс, що «лишився вільним», не маючи при цьому ні бажання, ні мотивації його вивчати.

Результати аналізу програм та навчальних планів підготовки фахівців в галузі наноелектроніки в британських університетах свідчать, що вони будуються за

такою опційно-модульною системою, яка чітко орієнтована на професійний успіх випускників. Кожен рік навчання складається з переліку предметів, які можуть бути замінені в залежності від бажання студентів чи вимог ринку праці. Водночас наявність набору основних професійних курсів, які є обов'язковими, не дає можливості втратити предметну галузь навчання. Для порівняння, в українських вищих навчальних закладах досі немає консенсусу щодо змісту обов'язкових курсів. Важливим для реформування вищої професійної освіти у галузі наноелектроніки в Україні є вивчення та впровадження навчальних курсів та програм, аналогічних до тих, що використовуються в британських університетах, зорієнтованих на відповідність сучасним світовим тенденціям розвитку мікро- та наноелектроніки та урахування потреб майбутнього професійного середовища.

Більшість успішних навчальних закладів відповідально ставляться до оцінювання студентами навчальних курсів, оскільки цей чинник значно впливає на місце університету в рейтингові навчальних закладів. В Україні така практика поки що не набула поширення і думка студентів, випускників не відіграє ролі у формуванні змісту освіти. Проте можна прогнозувати запровадження методики оцінювання курсів і у вітчизняній системі університетської освіти.

Для обґрунтування ключових результатів порівняльно-педагогічного аналізу професійної підготовки фахівців в галузі наноелектроніки в університетах Великої Британії та України запропоновано порівняльну таблицю, яка включає основні показники, критерії та характерні особливості процесу професійної підготовки фахівців в галузі наноелектроніки у Великій Британії та Україні (табл. 1).

Висновки. Виважений аналіз переваг та використання раціональних ідей досвіду Великої Британії, на нашу думку, дозволить модернізувати та удосконалити систему професійної підготовки фахівців у галузі наноелектроніки в Україні, яка є складовою неперервної професійної освіти, зумовленої конкретними соціально-економічними чинниками розвитку суспільства, та має відображати специфіку професійної підготовки фахівців в галузі наноелектроніки (зміст, форми, методи і педагогічні технології), створювати дієві стимули професійного та особистісного розвитку майбутнього фахівця-наноелектроніка.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Бідюк Н.М. Розвиток змісту та форм організації підготовки бакалаврів інженерії в університетах Великої Британії : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Бідюк Наталя Михайлівна ; Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України. – К., 2001. – 258 с.
Bidyuk N.M. Rozvy'tok zmistu ta form organizaciyi pidgotovky bakalavriv inzheneriyi v universytetax Vely'koyi Bry'taniyi : dy's. ... kand. ped. nauk : 13.00.04 «Teoriya i metody ka profesijnoyi osvity» / Bidyuk Natalya My'xajlivna ; Instytut pedagogiky i psy'xologiyi profesijnoyi osvity APN Ukrayiny. – K., 2001. – 258 s.

2. Гогуа О.А. Колледж в современной системе профессионального образования Великобритании : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / Гогуа Ольга Алексеевна ; Институт развития профессионального образования. – М., 2003. – 235 с.

Gogua O.A. Kolledzh v sovremennoj sy'steme professy`onal'nogo obrazovany`ya Vely'kobry'tany`y' : dy'ss. ... kand. ped. nauk : 13.00.08 «Teory`ya y` metody`ka professy`onal'nogo obrazovany`ya» / Gogua Ol'ga Alekseevna ; Y'nsty'tut razvy'ty`ya professy`onal'nogo obrazovany`ya. – M., 2003. – 235 s.

3. Brooke C. Osford and Cambridge / C. Brooke, R. Highfield ; phot. By Winn Swaon. – Cambridge : Cambridge univ. press, 1988. – XXI. – 367 p.

4. Cobban A.B. The medieval English universities: Oxford and Cambridge to c. 1500 / A.B. Cobban. – Aldershot : Scolar press, 1988. – XVII. – 465 p.

5. University of Cambridge [Online] <http://www.cam.ac.uk/>

6. University of Sheffield [Online] <http://www.sheffield.ac.uk/>

7. University of Southampton [Online] <http://www.southampton.ac.uk/>

Mikhailiuk M.I. Comparatively pedagogical analysis of future engineers training in the field of nanoelectronics in Ukraine and Great Britain

Abstract. The issue of the engineers training in the field of nanoelectronics in Ukraine and Great Britain has been investigated. The structure and content of curricula in the process of the engineers training in the field of nanoelectronics at the universities of Great Britain and Ukraine have been analyzed. The importance and necessity of positive usage British experience in the process of the engineers training in the field of nanoelectronics has been stressed.

Keywords: *professional training, nanoelectronics, engineer, Ukraine, Great Britain*

Михайлюк М.И. Сравнительно-педагогический анализ профессиональной подготовки будущих инженеров в области нанoeлектроники в Украине и Великобритании

Аннотация. Исследован вопрос профессиональной подготовки инженеров в области нанoeлектроники в Украине и Великобритании. Проведен анализ структуры и содержания образовательных программ профессиональной подготовки инженеров в области нанoeлектроники в университетах Великобритании и Украины. Подчеркнута важность и необходимость использования позитивного британского опыта при подготовке специалистов в области нанoeлектроники.

Ключевые слова: *профессиональная подготовка, нанoeлектроника, инженер, Украина, Великобритания*