

УДК 378.22

ГУЛАЙ О. І.доктор педагогічних наук, професор
кафедри матеріалознавства Луцького
національного технічного університету**ШЕМЕТ В. Я.**кандидат хімічних наук, доцент кафедри
матеріалознавства Луцького національного
технічного університету**ЄВРОПЕЙСЬКІ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ ДОКТОРІВ ІНЖЕНЕРІЇ**

На основі аналізу джерел розглянуто зміст та особливості функціонування європейської моделі підготовки професійних докторів інженерії та з'ясовано перспективи її використання в Україні. Випускники інженерної докторантури повинні бути здатними створювати технологічні інновації, розробляти нові курси і встановлювати зв'язки між академічною наукою й інноваціями в бізнесі, промисловості й управлінні. Підготовка докторів інженерії передбачає покращення якості освітніх послуг шляхом підвищення освітньо-наукової кваліфікації докторантів, створення навчального середовища, сприятливого для набуття докторантами фахової зрілості, спроможності до творчої ініціативи та самостійних наукових досліджень.

Ключові слова: компетентнісний підхід, модель докторської школи, освітньо-наукова кваліфікація, професійний доктор інженерії.

Постановка проблеми. Приєднання України до Болонського процесу, інтеграція в європейський простір вищої освіти, прийняття нового закону України «Про вищу освіту» зумовлюють нові завдання, насамперед побудову та реалізацію освітніх програм, в основу яких покладено компетентнісний підхід. Прийняття закону надає вищим навчальним закладам певну автономію, і вони мають самостійно дбати про зміст, наповненість та якість освітніх програм, включаючи відповідність потребам сучасного суспільства.

Підготовка висококваліфікованих фахівців різних спеціальностей є нагальною необхідністю та важливим фактором стійкого розвитку науки і техніки в Україні. У світі набуває поширення ефективна система підготовки докторантів «3D – система»: молоді дослідники мають двох наставників (Double Mentor), є членами двох науково-дослідних установ (Double Affiliation) і провадять міждисциплінарні дослідження в двох галузях (Double Discipline) [1]. Зазначені школи часто мають проектну спрямованість і можуть передбачати створення дослідницьких груп або мереж, у склад яких можуть входити кілька університетів, інститутів, підприємств. Ці ж структури служать зв'язку з промисловістю, бізнесом і державними службами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні близько 50% університетів Європи мають дослідні школи для підготовки PhD-здобувачів. Вони присуджують різні типи докторських ступенів: «research doctorates» – науковий докторський ступінь (усі країни), «professional doctorates» – професійний докторський ступінь (Велика Британія), «industrial doctorates» – докторський ступінь у сфері індустрії (промисловості, виробництва) (наприклад, Швеція, Данія, Велика Британія та ін.), PhD in Industrial Engineering (Туреччина). Технологічні проектні програми підготовки професійного доктора інженерії були створені на вимогу голландської високотехнологічної промисловості [2]. У науковому середовищі Німеччини та Великобританії, також обговорюється можливість удосконалення існуючої моделі підготовки науково-педагогічних та наукових кадрів вищої кваліфікації за рахунок запровадження обов'язкових для відвідування докторантами курсів з вивчення окремих дисциплін [3, 4].

В Україні докторські школи за таким зразком функціонують з 2008 р. лише у НаУКМА. Їх досвід має бути використаний в університетах та інститутах країни [5]. Третій цикл має особливі риси, не властиві бакалаврату і магістратурі. Основна відмінність полягає у головному компоненті докторантури – оригінальному науковому дослідженні [6, 7].

Мета даної статті – розглянути зміст та особливості функціонування моделі підготовки професійних докторів інженерії та з'ясувати перспективи її використання у вітчизняних вищих навчальних закладів.

Виклад основного матеріалу. Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти передбачає здобуття особою теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення (ст. 5 Закону України «Про вищу освіту» в останній чинній редакції від 16 січня 2016 року). Основною метою наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності є здобуття нових наукових знань шляхом проведення наукових досліджень і розробок та їх спрямування на створення і впровадження нових конкурентоспроможних технологій, видів техніки, матеріалів тощо для забезпечення інноваційного розвитку суспільства, підготовки фахівців інноваційного типу (ст. 65 Закону України «Про вищу освіту»).

Традиційна система аспірантури в Україні засвідчила свою неефективність. Перехід до підготовки докторів філософії, а також трансформація наукового ступеня кандидата технічних наук у доктора інженерії, є вагомою підставою для розробки й впровадження нових правил функціонування аспірантури та процедур захисту дисертацій. Вони можуть допомогти подолати або щонайменше зменшити численні проблеми сьогоденної системи захисту дисертацій [5]:

- можливість захисту дисертацій низького наукового рівня;
- поширення практики підготовки дисертацій на замовлення;
- корумпованість процедури захисту;
- складність підготовки та численність документів, необхідних для захисту дисертації;
- публікація результатів досліджень у наукових журналах, рівень яких не відповідає науковим стандартам тощо.

Першою спробою зробити реальний крок назустріч реформуванню післядипломної освіти була модель докторської школи, запропонована НаУКМА [5]. У галузі інженерії (технічних наук) такі розробки на основі проаналізованого досвіду Європейських університетів є актуальними та своєчасними. Зокрема, у рамках проекту TEMPUS–NETCENG «Нова модель третього циклу в інженерній освіті у відповідності до Болонського процесу» розроблені і адаптовані до конкретних національних умов методичні рекомендації, учбові модулі з відповідною інфраструктурою для впровадження експериментальної моделі докторської програми (PhD) в області інжинірингу і аерокосмічних технологій.

В багатьох університетах Європи вже існують дослідні школи для підготовки професійних докторів інженерії (ПДІнж; англ. Professional Doctorate in Engineering – PDEng). Це науковий ступінь, що пов'язаний із навичками роботи в професійному середовищі. Високотехнологічні компанії потребують професіоналів, які можуть проектувати і розробляти складні нові продукти і процеси, пропонують інноваційні рішення [2]. Дослідницькі програми, розроблені в тісній співпраці з індустрією, пропонують слухачам можливість брати участь у великомасштабних

міждисциплінарних проектах. Кожна програма охоплює різні технічні ділянки, наприклад управління складними архітектурно-будівельними проектами, проектування механізмів користувацьких інтерфейсів для споживчих товарів чи розробка високотехнологічних програмних систем для програмно складних систем.

Зокрема, докторські програми ПДІнж у Технологічному університеті Делфта передбачають наукові розробки в галузі природничих наук і біохімічної інженерії, надають міцну основу для прискореного старту в промисловій кар'єрі. Програми є спільною ініціативою наукової сфери та промисловості та спонсоруються урядом Нідерландів. Вимогою для зарахування на програму, що присвоює звання ПДІнж, є принаймні ступінь магістра в суміжній галузі [2].

Програма вчить розробляти і застосовувати незалежне ставлення, критичний підхід, креативність і зосередитися на інноваціях у цих міждисциплінарних областях. Перший рік складається з курсових робіт із відповідних наукових і інженерних дисциплін, управління проектами, інтелектуальної власності і економіки. Стажер отримує досвід спільної роботи, багатопрофільне вирішення проблем і концептуальне проектування. Можна навчитися застосовувати системну методологію проектування в різних наукових дисциплінах і реалізувати свої знання в рамках проекту «Дизайнерська група» в кінці першого року.

Протягом другого року навчання стажери застосовують свої навички в проекті промислового дизайну в промисловості, розробці креативних рішень для реальних проблем на основі останніх науково-технічних досягнень. Після успішного завершення підготовки здобувають ступінь «Професійний доктор в галузі інженерії» (PDEng). Досвід, накопичений у цій програмі, користується великим попитом і призводить до прекрасної перспективи для професійної кар'єри в голландській і міжнародній індустрії. Стажування пропонується в тісній співпраці з промисловими партнерами, такими як Shell, Akzo Nobel, DSM, TNO, ECN, Centocor, Dow Chemical, Promega, OctoPlus, Johnson & Johnson, Nestle і Unilever.

Впровадження обов'язкової теоретичної підготовки та формування професійних навичок привели до створення при університетах докторських навчальних центрів (doctoral training centers – DTC) у Великобританії, іноді вони називаються, як центри докторської підготовки [8]. Спочатку вони були створені з ініціативи Дослідницької ради (RCUK) з метою підвищення потенціалу міждисциплінарної науково-дослідницької діяльності в галузі природничих наук. Так, до 2009 року Дослідницька рада інженерії та фізичних наук сприяла через фінансування відкриттю 50 нових центрів докторської підготовки. У 2011 Дослідницька рада економічних і соціальних наук також виділила фінансування для 21 таких центрів.

Навчання в центрах, як правило, здійснюється в команді докторантів, у кожного з яких два або більше наукових керівників: основним науковим керівником є представник університету, а співкерівником – представник підприємства, де здійснюється дослідження. В такому форматі докторанти близько 75% свого часу працюють безпосередньо на підприємстві [8].

Так, наприклад, Докторський навчальний центр нейроінформатики і обчислювальної неврології (Neuroinformatics and Computational Neuroscience) університету Единбург здійснює підготовку докторантів в області інженерних і фізичних наук. Дослідження проводяться на перетині інформатики і нейронауки з метою дослідження мозку як аналізатора інформації, побудови інтелектуальних роботів, розробки нових методів аналізу даних для неврології, і розробки інтелектуальних програмних систем – «мозку, що розвивається». У перший рік студенти навчаються в області неврології, а також проходять спеціальні курси нейроінформатики і обчислювальної неврології, в тому числі машинного навчання.

Після року теоретичної підготовки, докторантам надається три роки на підготовку і захист міждисциплінарного проекту (дисертації). Контроль здійснюють як мінімум два наукових керівники (за напрямками інформатики і неврології) [9].

Ще однією новою тенденцією в системі підготовки наукових кадрів Великобританії є створення подвійної моделі підготовки, що надає право отримання міжнародного подвійного диплома / ступеня (Dual Award programme). Подвійний науковий ступінь означає, що кандидат зареєстрований в двох університетах, має право на підготовку наукових кадрів, що призведе або до двох докторських ступенів (двічі PhD) або один диплом з логотипами двох університетів. Відповідно докторант має як мінімум двох наукових керівників, один з яких – основний, представник головного університету, другий – співкерівник, представник іншого, як правило, зарубіжного вузу [3].

Здобувач наукового ступеня у ФРН може вступити до так званої школи докторів, фінансування діяльності якої здійснюється Німецькою науковою радою (Graduiertenkolleg) [4]. Як правило, школа докторів утворюється внаслідок об'єднання 15-25 докторантів у межах однієї спеціальної групи. В основу такого об'єднання покладено принцип спорідненості наукових інтересів учасників групи. Спрямування наукової діяльності групи відбувається під керівництвом професорів того університету, в структурі якого була сформована відповідна школа. У переважній своїй більшості школи докторів співпрацюють з науково-дослідними підрозділами університету або самостійними науково-дослідними лабораторіями. Передбачається, що докторанти отримують стипендію та залучаються до науково-дослідної роботи університету у межах змістовного спрямування власних наукових пошуків.

Тривалість навчання в докторантурі, залежно від обраної програми, становить 3-4 роки. Разом з тим, цей термін може корегуватися кожним конкретним університетом у межах реалізації ним права власної автономії. На відміну від вітчизняної системи підготовки докторів філософії, німецька модель не передбачає обов'язковості відвідування докторантом (аспірантом) будь-яких занять. Вважається, що для написання дисертації достатньо тих знань, які докторант може отримати під час взаємодії з науковим керівником. Разом з тим, у науковому середовищі Німеччини обговорюється можливість удосконалення існуючої моделі підготовки науково-педагогічних та наукових кадрів вищої кваліфікації за рахунок запровадження обов'язкових для відвідування докторантами курсів з вивчення окремих дисциплін [4].

На думку Ради з докторського утворення Європейської асоціації університетів (CDE-EUA), розвиток докторської освіти є найбільш динамічною частиною Болонського процесу в контексті створення єдиного європейського освітнього і наукового простору та рушійною силою створення в Європі суспільства знань. За даними моніторингу цієї ради в останні роки спостерігається швидке зростання кількості докторських шкіл в європейських університетах: якщо в 2007 році лише 29% університетів, що входять в EUA, мали докторські школи, то в 2009 році – вже 65%, при цьому тільки 16% цих шкіл об'єднували магістерські і докторські програми [10].

Досвід підготовки докторів інженерії планується впровадити у вищих технічних навчальних закладах України з метою їх інтеграції у світову наукову спільноту. Дисертаційні дослідження в інженерії, відповідно до десяти принципів Зальцбургського та Бухарестського форумів, мають зміцнити зв'язок академічних установ з промисловістю. Випускники докторантури повинні бути здатними створювати технологічні інновації, розробляти нові курси і встановлювати зв'язки між академічною наукою й інноваціями в бізнесі, промисловості й управлінні. Докторські школи сприяють підвищенню рівня національної і міжнародної прозорості тих досліджень, що їх проводить університет [11]. Вони мають на меті уніфікувати національні умови підготовки дисертацій, для того щоб сприяти мобільності докторантів поміж країнами

європейської спільноти. Важливим фактором є розробка моделі подвійного консультування докторантів, що забезпечить покращення якості підготовки фахівців, приведе до обміну компетенціями, знаннями і методами. Розробка концепції впровадження докторських проектів на замовлення неакадемічних партнерів забезпечить розширення кола зацікавлених осіб для співпраці. Модель індустріальних докторських програм розв'яже проблему відірваності академічної науки від проблем промисловості, встановить зв'язки між академічною наукою й інноваціями в бізнесі, промисловості й управлінні.

Висновки. Створення інженерних докторських шкіл передбачає покращення якості освітніх послуг шляхом підвищення освітньо-наукової кваліфікації докторантів, створення навчального середовища, сприятливого для набуття докторантами фахової зрілості, спроможності до творчої ініціативи та самостійних наукових досліджень, підвищення їх академічної мобільності, навичок і досвіду комунікації у рамках міжнародної академічної спільноти.

Список використаної літератури

1. Бойко О.М. Розвиток докторської програми (PHD) із соціальної роботи і соціальної політики в НаУКМА / О.М. Бойко, Н.В. Кабаченко // Проблеми соціальної роботи. – 2013. – №1 (2). – С. 217-220.
2. Hajivandi M. PDEng programme Process and Equipment Design [Electronic recourse] / M. Hajivandi. – Accessed mode : <http://www.pdeng.tudelft.nl/>
3. Скоробогатова М. Р. Тенденції розвитку системи підготовки наукових кадрів у Великій Британії / М. Р. Скоробогатова // Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. – Серія: Проблеми педагогіки середньої і вищої школи. – 2014. – Т. 27(66), № 3. – С. 81 - 98.
4. Мороз В. Німецька модель підготовки науково-педагогічних кадрів: особливості розбудови та перспективи використання для розвитку трудового потенціалу вітчизняних ВНЗ / В. Мороз, С. Мороз / Теорія і практика управління соціальними системами – 2016. - № 2. – с. 87-96.
5. Докторські програми в Україні: досвід НаУКМА / [Моренець В. П., Винницький М. І., Кострова Л. І. та ін.] ; за ред. В. П. Моренця. – К. : Пульсари, 2010. – 160 с.
6. Бедный Б.С. Тенденции развития аспирантуры в инновационном обществе [Электронный ресурс] / Бедный Борис Ильич, Миронос Алексей Андреевич // Высшее образование в России. – 2009. – № 9. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-aspirantury-v-innovatsionnom-obschestve>.
7. Чиркова А. В. Докторские программы в европейских университетах: проблемы обеспечения качества / А. В. Чиркова // Экономические науки. - 2011. - N 5. - С. 117-121 .
8. Doctoral degree characteristics [Electronic recourse]. – Accessed mode : http://www.qaa.ac.uk/Publications/InformationAndGuidance/Documents/Doctoral_Characteristics.pdf (2011).
9. Doctoral Training Centre in Neuroinformatics and Computational Neuroscience [Electronic recourse]. – Accessed mode : <http://www.anc.ed.ac.uk/dtc/> (2014).
10. Лобанова Л. С. Системы подготовки научных кадров в европейских странах и Украине: сравнительный анализ в контексте формирования Единого европейского образовательного и научного пространства / Л. С. Лобанова. – Киев: ДП «Информационно-аналитическое агентство». – 2010. – 100 с.
11. Товканець Г. В. Тенденції розвитку європейської вищої освіти на початку ХХІ століття / Г. В. Товканець // Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія «Педагогіка та психологія». – 2015. – Випуск 1 (1). – С. 28-33.

References

1. Boyko, O.M. & Kabachenko, N.V. (2013). Development doctoral programs (PHD) in social work and social policy in NaUKMA. *Problemy sotsialnoyi roboty – Problems of Social Work*, 1 (2), 217-220 [in Ukrainian].
2. Hajivandi, M. PDEng programme Process and Equipment Design. Retrieved from <http://www.pdeng.tudelft.nl/>
3. Skorobogatova, M.R. (2014). Development trends of training research staff in the UK. *Vcheni zapysky Tavriiskoho natsionalnoho universytetu imeni V. I. Vernadskoho. Serii: Problemy pedahohiky serednoi i vyshchoi shkoly - Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. Series: Issues of Secondary and Higher School Education*, 27(3), 81-98 [in Ukrainian].

4. Moroz, V. & Moroz, S. (2016). German model of training of the scientific-pedagogical staff: features of the built and perspectives of labor potential development in domestic universities. *Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnyimi systemamy – The theory and practice of social systems*, 2, 87-96 [in Ukrainian].

5. Morenets V. P. (Ed.) (2010). *Doctoral Program in Ukraine: NaUKMA experience*. Kyiv: Pulsary [in Ukrainian].

6. Bednyi, B. I., & Myronos, A. A. (2009). Trends in the development of graduate school in an innovative society. *Vysshie obrazovanye v Rossyy – Higher education in Russia*, 9. Retrieved from <http://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-aspirantury-v-innovatsionnom-obschestve>.

7. Chyrkova, A. V. (2011). Doctoral programs in European universities: problems of quality assurance. *Ekonomicheskiye nauky – Economic sciences*, 5, 117-121 [in Russian].

8. Doctoral degree characteristics (2011). Retrieved from http://www.qaa.ac.uk/Publications/InformationAndGuidance/Documents/Doctoral_Characteristics.pdf.

9. Doctoral Training Centre in Neuroinformatics and Computational Neuroscience (2014). Retrieved from <http://www.anc.ed.ac.uk/dtc>.

10. Lobanova, L. S. (2010). *Systems for training scientific personnel in European countries and Ukraine: comparative analysis in the context of the formation of the Single European Educational and Scientific Space*. Kyiv: DP «Ynformatsyonno-analytycheskoe ahentstvo» [in Russian].

11. Tovkanets, H. V. (2015). Trends in European Higher Education at the beginning of the XXI century. *Naukovyi visnyk Mukachivskoho derzhavnoho universytetu. Seriya «Pedahohika ta psykhohihiia» - Scientific Journal of Mukachevo State University. A series of «Pedagogy and Psychology»*, 1 (1), 28-33 [in Ukrainian].

HULAI O. I.,

Doctor of pedagogical sciences, professor of materials science department, Lutsk National Technical University

SHEMET V. YA.,

Candidate of chemical sciences, associate professor of materials science department, Lutsk National Technical University

EUROPEAN MODELS OF DOCTORS OF ENGINEERING PREPARATION.

Abstract. Introduction. Preparation of high-skilled specialists of different specialities is an urgent necessity and important factor of steady development of science and techniques in Ukraine. The effective system of doctors preparation «3D - system» gets distribution in the world: young researchers have two tutors (Double Mentor), are the members of two research establishments (Double Affiliation) and carry out interdisciplinary researches in two fields (Double Discipline). Such schools often have a project orientation and can envisage creation of research groups or networks with a few universities, institutes, enterprises included in their composition. The same structures provide the connection with industry, business and government services.

Purpose - to consider maintenance and features of functioning of professional doctors of engineering preparation model and to find out the prospects of it's use at home higher educational establishments.

Results. The technological project programs of professional doctor of engineering preparation were firstly created at Holland, Germany and Great Britain. In Ukraine doctoral schools on such standard have been functioning from 2008 only in National University of Kyiv-Mohyla Academy.

According to data of monitoring the rapid increase of doctoral schools amount in the European universities is observed during last years: if in 2007 only of 29% universities, that enter in EUA, had doctoral schools, then in 2009 - already 65%, and only 16% of these schools united the master's degree and doctoral programs. Such experience is planned to adopt in higher engineering educational establishments of Ukraine with the aim of their integration in world scientific community.

Creation of doctoral schools envisages the improvement of educational services quality by the increase of educational-scientific qualification of students, creation of educational environment, friendly to acquisition of professional maturity by students, possibility to creative initiative and independent scientific researches, increase of their academic mobility, skills and experience of communication within the framework of international academic association. Doctoral schools assist the increase of national and international transparency level of those researches, which are conducted by an university. They have an object to unify the national terms of dissertations preparation to assist mobility of students between the countries of European community. An important factor is

development of model of double students consultation, which will provide the improvement of specialists preparation quality, will result in an exchange of competences, knowledge and methods.

Conclusion. *The development of conception of doctoral projects application by the order of unacademic partners will provide expansion of circle of the interested persons for a collaboration. The model of the industrial doctoral programs will decide the problem of isolation of academic science from the problems of industry, will set connection between academic science and innovations in business, industry and management.*

Keywords: *competence approach, model of doctoral school, educational-scientific qualification, professional doctor of engineering.*

*Одержано редакцією 04.03.2017 р.
Прийнято до публікації 25.03.2017 р.*