

УДК 37.013.74

Ольга Павленко

ORCID iD 0000-0003-3233-6361

старший викладач,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
просп. Перемоги 37, 03056 Київ, Україна,
pavlenko.olga.v@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ЕЛЕКТРОНІКИ В УКРАЇНІ ТА США: БАЗОВІ ПОНЯТТЯ

Стрімкий розвиток електронних приладів та систем в світі, зокрема в США, ставить перед інженерними закладами вищої освіти України нові завдання із залучення передового досвіду у викладанні електроніки. Оскільки у цій галузі існують розбіжності у трактуванні ряду понять, в статті нами систематизовано та порівняно такі поняття як «фахівець з електроніки», «інженер-електронік», «професійна підготовка фахівців з електроніки», «заклад вищої освіти США» в українському та американському просторі. Встановлено, що фахівець з електроніки проводить дослідження в галузі електронної інженерії, залучений до дослідження, проектування, розробки або тестування електронних компонентів, схем та систем для комерційного, промислового, військового або наукового використання з використанням знань електронної теорії та властивостей матеріалів.

Ключові слова: вища освіта, заклад вищої освіти США; інженер-електронік; професійна підготовка фахівців з електроніки; професійна підготовка; фахівець з електроніки.

<https://doi.org/10.28925/1609-8595.2018.3-4.5761>

Вступ. Прогрес людства значною мірою пов'язаний з найдинамічнішою галуззю економіки в світі – електронікою, а саме з впровадженням наноелектронних технологій, удосконаленням електронних виробів тощо. Варто зазначити, що у цьому напрямі перші позиції на сьогодні займають США. Саме тому, вивчення досвіду США, а саме сучасних тенденцій у вищій освіті та професійній підготовці фахівців з електроніки представляють особливий інтерес для дослідження.

У зв'язку з цим важливого значення набуває дослідження професійної підготовки фахівців з електроніки у закладах вищої освіти США та впровадження досвіду інженерної освіти США в Україні.

Електроніка як наука найповніше реалізується в інженерних спеціальностях. Професійна підготовка інженерів технічного профілю у закладах вищої освіти України та США є предметом дослідження Л. Балан, Б. Бистрової, Л. Васіна, М. Вінника, Т. Гончаренко, Л. Костири, В. Круглика, М. Михайлюка, В. Седова. Проте професійна підготовка фахівців з електроніки у закладах вищої освіти США ще не стала предметом окремого дослідження.

Мета статті полягає у проведенні порівняльного аналізу базових понять дослідження підготовки фахівців з електроніки у науковому просторі США та України.

Визначення базових понять дослідження професійної підготовки фахівців з електроніки. Оскільки процес професійної підготовки фахівців

з електроніки не може бути розглянутий без урахування особливостей наукового тезаурусу вищої освіти у цій галузі, необхідно здійснити аналіз базових понять дослідження. На важливості аналізу базових понять порівняльного дослідження наголошують С. Сисоєва, І. Соколова (Сисоєва та Соколова, 2010, с. 219). На думку С. Сисоєвої (2014), «Неоднозначне тлумачення понять, що вживаються сьогодні у світовому та європейському освітньому просторі, відсутність їх адаптації до традиційних понять вітчизняної педагогічної науки завдає, на наш погляд, великої шкоди розвитку освітньої галузі країни, вносить багатозначність у розуміння термінології, породжує хаос у головах науковців та практиків, знижує рівень методології педагогічної науки» (с. 19).

З огляду на те, що підготовка здобувачів вищої освіти у нормативному контексті в Україні здійснюється відповідно до затвердженого Кабінетом міністрів України Переліку галузей знань (2015), розглянемо спеціальності які входять до галузі 17 «Електроніка та комунікації» та окреслимо перелік базових понять для дослідження підготовки фахівців з електроніки. У рамках галузі «Електроніка та комунікації», здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти за трьома спеціальностями: 171 «Електроніка», 172 «Телекомунікації та радіотехніка», 173 «Авіоніка». Враховуючи фокус нашого дослідження, ми обмежуємося спеціальністю 171 «Електроніка», оскільки саме в рамках цієї інженерної спеціальності здійснюється професійна підготовка фахівців з електроніки в закладах вищої освіти України.

Варто зазначити, що підготовка інженерів в закладах вищої освіти США здійснюється лише за умови отримання акредитації інженерно-технічною радою АВЕТ (Accreditation Board for Engineering and Technology). Рада акредитує коледжі та університети для підготовки рівнів молодший бакалавр, бакалавр та магістр з прикладних та природничих наук, обчислювальної техніки, інженерії та інженерних технологій, а отже розробляє та впроваджує вимоги до підготовки фахівців з електроніки.

Дослідження професійної підготовки фахівців з електроніки потребує аналізу базових понять дослідження, до яких ми відносимо: «фахівець з електроніки», «інженер-електронік», «професійна підготовка фахівців з електроніки», «заклад вищої освіти США» та їх порівняння в українському та американському дослідницькому просторі.

Характеристику базових понять дослідження розпочнемо із розгляду поняття «фахівець з електроніки». «Електроніка» відноситься до галузі фізики та електротехніки, в якій досліджуються, зокрема, проблеми і методи розробки електронних приладів різного призначення. В англійських джерелах, це поняття є еквівалентним до «electronics». Також, аналіз англійських фахових джерел, професійних організацій з інженерії, сайтів закладів вищої освіти України та США показав, що поняття «електроніка» (англ. «electronics») існує як назва спеціальності, освітньої програми, дисципліни, а серед інженерних галузей найчастіше зустрічається у таких поєднаннях як «electrical engineering» («електротехніка») (*тут та надалі переклад з англійської мови наш – О. П.*) та «electronic engineering» («електронна інженерія»). Варто зазначити, що термін «electrical engineering» («електротехніка») в закладах вищої освіти США позначає освітню програму або дисципліну, яка вивчається в рамках освітніх програм інженерно-технічного напрямку і включає в себе всі суміжні галузі, зокрема електроніку. Однак в європейських та українських закладах вищої освіти простежується чітке розрізнення понять освітніх програм або дисциплін: «електротехніка» охоплює дослідження великих електронних систем, тобто інженери вивчають засоби передачі енергії, а «електронна інженерія» вивчає електроніку як засіб передачі інформації. У нашому дослідженні ми відносимо фахівців з електроніки до тих, хто вивчає «електронну інженерію».

Відповідно до Національного класифікатору професій України (2010) та Стандарту вищої освіти спеціальності 171 «Електроніка», по закінченню першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівня вищої освіти в Україні експертами Ю. Ямненко, С. Мещаніновим, В. Тарасюк та ін. (2018) визначаються такі професійні назви фахівців з електроніки як:

- технічні фахівці в галузі електроніки та телекомунікацій і охоплює професійні назви: технік, технік-конструктор (електроніка), технік-технолог (електроніка);
- професіонали в галузях інженерної справи,

що включає інженерів з контролю, стандартизації налагодження й випробувань електронного обладнання, його експлуатації та ремонту тощо;

- професіонали в галузі електротехніки, електроніки та телекомунікацій, а саме інженер-електронік та інженер-конструктор електроніки (с. 19).

Аналіз матеріалів міністерства праці США, зокрема професійної категорії «Electrical and Electronic Engineering» (Occupational outlook handbook, 2018), встановив, що для позначення поняття «інженер-електромеханік» та «інженер-електротехнік» використовується такий відповідник як «electrical engineer», а до фахівців з електроніки – «electronics engineer», що є англійським відповідником поняттю «інженер-електронік». Також в англійських ресурсах зустрічається поняття «electronics technician», яке є відповідником українському «технік». Підготовка таких спеціалістів в Україні та США здійснюється на рівні молодшого бакалавра.

Таким чином, порівнявши поняття в українському та американському дослідницькому просторі, до фахівців з електроніки ми відносимо технічних фахівців та професіоналів в галузі електроніки, зокрема техніків, інженерів-конструкторів електроніки та інженерів-електроніків і застосовуємо такі англійські еквіваленти, як «electronics technician» та «electronics engineer». Підсумовуючи визначення вітчизняних авторів, зазначимо, що фахівець з електроніки – це спеціаліст в галузі електронної інженерії, який досліджує, проектує, розробляє або тестує електронні компоненти, схеми та системи для комерційного, промислового, військового або наукового використання з використанням знань електронної теорії та властивостей матеріалів.

Професійна підготовка фахівця з електроніки.

На думку С. Чукарової (2016), «професійна підготовка» як процес здобуття кваліфікації відповідно до певної спеціальності у межах певної галузі знань включає в себе засвоєння основних знань та розвиток необхідних умінь для здійснення подальшої ефективної професійної діяльності (с. 21).

Професійна підготовка фахівців інженерної галузі має багатогранний характер і є цілісним неперервним педагогічним процесом. Як зазначає Б. Бистрова (2018), професійна підготовка фахівців має розглядатися як: соціально, економічно, політично детермінований феномен; як педагогічна система, яка є важливою складовою педагогічної системи вищої освіти (с. 66). Професійна підготовка фахівців з електроніки повинна враховувати сучасні тенденції суспільства, досягнення технічного та технологічного прогресу, потреб внутрішнього та зовнішнього ринку праці.

Таким чином, «професійна підготовка фахівців з електроніки» передбачає набуття теоретичних і практичних знань та умінь, навичок та інших компетенцій для успішної професійної діяльності, а саме використання технологій, матеріалів та

приладів електронної техніки; конструювання, виготовлення, випробування, монтажу та установлення, експлуатації, відновлення та модернізації електронної апаратури на основі використання сучасних схемотехнічних рішень.

Набуття та систематизація фахових знань майбутніми професіоналами в галузі електроніки здійснюється в системі вищої освіти. На сьогодні, згідно з Законом України «Про вищу освіту» (2014), в Україні розрізняють три типи навчальних закладів: університет (класичний і профільний: технічний, технологічний, економічний, педагогічний, медичний, аграрний та ін.), академія/інститут та коледж. За правовим статусом заклади вищої освіти поділяються на бюджетні, прибуткові та неприбуткові.

За чинним американським законодавством, зокрема на підставі «Акту про можливості вищої освіти» (Higher Education Opportunity Act, 1965) та за даними Інституту педагогіки США, заклади вищої освіти США поділяються на державні та приватні (прибуткові та неприбуткові), які готують фахівців протягом 2–4 років на трьох рівнях вищої освіти: бакалавр, магістр, доктор філософії. В США, як зазначає О. Стойка (2017), найпоширенішими вищими навчальними закладами є університети, коледжі та спеціалізовані інститути (с. 280). Аналогічно до українських закладів вищої освіти, програми за якими здійснюється професійна підготовка з різних галузей знань в закладах вищої освіти США повинні проходити процедуру акредитації.

Проаналізувавши нормативні та типологічні ознаки закладів вищої освіти США, можемо визначити їх як приватні або державні юридичні установи, ліцензовані на провадження освітньої діяльності на певних рівнях вищої освіти, які проводять наукову, науково-технічну, інноваційну та/або методичну діяльність, забезпечують

організацію освітнього процесу і здобуття особами вищої освіти трьох рівнів вищої освіти: бакалавр, магістр, доктор філософії.

Отже, враховуючі сучасні глобалізаційні процеси в освіті, зміни в освітньому законодавстві України, можемо зробити висновок, що заклади вищої освіти в Україні та США мають багато спільних рис і потребують більш детального дослідження організаційно-педагогічних засад професійної підготовки фахівців з електроніки у закладах вищої освіти США.

Висновки. Професійна підготовка фахівців з електроніки у закладах вищої освіти США представляє великий інтерес для українських закладів освіти. Протягом останніх років серед провідних закладів вищої освіти України, спостерігається тенденція до осучаснення освітніх програм з електроніки, зокрема застосування досвіду американських закладів вищої освіти. Систематизація та порівняння таких понять як «electrical engineering» та «electronic engineering», а також той факт, що «electrical engineering» в закладах вищої освіти США існує як освітня програма в межах інженерно-технічного напрямку і включає вивчення електроніки, дозволила виявити невідповідності в українському та американському дослідницькому просторі. Однак, порівняння понять на позначення фахівців з електроніки в системі вищої освіти України та США виявило багато спільного і дозволило визначити поняття професійної підготовки фахівців з електроніки.

У перспективі подальших досліджень плануємо проаналізувати досвід підготовки фахівців з інженерної галузі у США в педагогічній теорії, дослідити організацію та мережу закладів вищої освіти щодо підготовки фахівців з електроніки з метою удосконалення підготовки фахівців з електроніки в закладах вищої освіти України.

Література

- Бистрова Б. В. Професійна підготовка бакалаврів з кібербезпеки у вищих навчальних закладах освіти США: дис... канд. пед. наук. Київ, 2018. 244 с.
- Закон України «Про вищу освіту». URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 10.09.2018).
- Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти: Постанова Кабінету міністрів України (2015). URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF> (дата звернення: 11.09.2018)
- Проект стандарту вищої освіти спеціальності 171 «Електроніка» другого (магістерського) рівня вищої освіти (2016). URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/proekti-standartiv-vishoyi-osviti> (дата звернення: 10.09.2018).
- Сисоєва С. Порівняльна педагогіка в контексті розвитку освітології. *Освітнологія, О віатологія*. 2014. Вип. 3. С. 17–23. DOI: [http://dx.doi.org/10.28925/1609-8595.2018\(1-2\)715](http://dx.doi.org/10.28925/1609-8595.2018(1-2)715).
- Сисоєва С. О., Соколова І. В. Проблеми неперервної професійної освіти: тезаурус наукового дослідження. Київ: ЕКМО, 2010. 299 с.
- Стандарт вищої освіти спеціальності 171 «Електроніка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (2018). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/171-elektronika.pdf> (дата звернення: 11.09.2018).
- Стойка О. Я. Вища освіта США та України: спільні та відмінні риси. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2017. Вип. 1 (40) С. 280–283.
- Чуканова С. О. Професійна підготовка фахівців із бібліотекознавства та інформології у системі вищої освіти США: дис... канд. пед. наук. Київ, 2016. 344 с.

Higher Education Opportunity Act (2008). URL: <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-110publ315/pdf/PLAW-110publ315.pdf> (дата звернення: 03.09.2018).

United States Department of Labor: Occupational outlook handbook (2018). URL: <https://www.bls.gov/ooh/architecture-and-engineering/electrical-and-electronics-engineers.htm> (дата звернення: 03.09.2018).

References

- Bystrova, B. V. (2018). *Profesiina pidhotovka bakalavriiv z kiberbezpeky u vyshchyykh navchalnykh zakladakh osvity SSHa* [Professional training of undergraduate students majoring in cyber security in US higher education institutions]: candidate's thesis. Kyiv, Ukraine (ukr).
- Zakon Ukrainy «Pro vyshchu osvitu» [Law of Ukraine On Higher Education]. Retrieved from <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (ukr).
- Pro zatverdzhennja pereliku haluzei znan i specialjnostei, za yakymy zdiisnyuietsia pidghotovka zdobuvachiv vyshchoji osvity: Postanova Kabinetu ministriv Ukrainy [On the approval of the list of the subject areas and specialisations for training students at the tertiary level: Order of the Cabinet of Misiters of Ukraine]. Retrieved from <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF> (ukr).
- Proekt standartu vyshchoji osvity specialnosti 171 «Elektronika» druho (mahisterskoho) rivnia vyshchoji osvity [Draft standard for training applicants for Master's degree progamme within the specialization 171 «Electronics»]. Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/proekti-standartiv-vishoyi-osviti> (ukr).
- Sysoieva, S. (2014). Porivnialna pedahohika v konteksti rozvytku osvitolohii [Comparative pedagogy within the framework of the educology]. *Osvitohia*, 3, 17–23. DOI: [http://dx.doi.org/10.28925/1609-8595.2018\(1-2\)715](http://dx.doi.org/10.28925/1609-8595.2018(1-2)715) (ukr).
- Sysoieva, S. O., Sokolova, I. V. (2010). *Problemy nepereronoji profesijnoji osvity: tezaurus naukovogho doslidzhennja: nauk. vydannja* [Issues of the continuous professional education: research thesaurus]. Kyiv, Ukraine: EKMO (ukr).
- Standart vyshchoji osvity specialnosti 171 «Elektronika» dla pershoho (bakalavrskoho) rivnia vyshchoji osvity [Standard for training applicants for Bachelor's degree progamme within the specialization 171 «Electronics»]. Retrieved from <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/171-elektronika.pdf> (ukr).
- Stoika, O. Ya. (2017). Vyshcha osvita SSHa ta Ukrainy: spilni ta vidminni rysy [Higher education in Ukraine and the USA: common and different features]. *Naukovij visnik Uzhgorodskogo universitetu. Seriya: «Pedagogika. Socialna robota»*, 1 (40), 280–283 (ukr).
- Chukanova, S.O. (2016) *Profesiina pidhotovka fahivciv iz bibliotekoznavstva ta informolohii u systemi vyshchoji osvity SSHa* [Professional training of librarians and informologists withih the American tertiary education]: candidate's thesis. Kyiv, Ukraine (ukr).
- Higher Education Opportunity Act (2008). Retrieved from <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-110publ315/pdf/PLAW-110publ315.pdf> (eng).
- United States Department of Labor: Occupational outlook handbook (2018). Retrieved from <https://www.bls.gov/ooh/architecture-and-engineering/electrical-and-electronics-engineers.htm> (eng).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЭЛЕКТРОНИКЕ В УКРАИНЕ И США: БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ

Павленко Ольга, старший преподаватель, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского», просп. Победы 37, 03056 Киев, Украина, pavlenko.olga.v@gmail.com

Стремительное развитие электронных приборов и систем в мире, в частности в США, ставит перед инженерными вузами Украины новые задачи по привлечению передового опыта в преподавании электроники. Поскольку в этой области существуют различия в трактовке ряда понятий, в статье нами систематизированы и сравнены такие понятия как «специалист по электронике», «инженер-электроник», «профессиональная подготовка специалистов по электронике», «учреждение высшего образования США» в украинском и американском пространстве. Установлено, что специалист по электронике изучает область электронной инженерии, вовлечен в исследование, проектирование, разработку или тестирование электронных компонентов, схем и систем для коммерческого, промышленного, военного или научного использования применяя знания электронной теории и свойств.

Ключевые слова: высшее образование; инженер-электроник; профессиональная подготовка; профессиональная подготовка специалистов по электронике; специалист по электронике; учреждение высшего образования США.

RESEARCH INTO PROFESSIONAL TRAINING OF ELECTRONICS ENGINEERS IN UKRAINE AND THE USA: BASIC CONCEPTS

Pavlenko Olha, Assistant Professor, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», 37 Peremohy Ave., 03056 Kyiv, pavlenko.olga.v@gmail.com

The article explores the impact of the rapid development of electronic devices and systems in the world, in particular in the USA on setting the new challenges for Ukrainian engineering universities to attract advanced experience in training Electronics Engineering professionals. Since there are differences in the interpretation of a number of concepts in the area of Electronic Engineering in Ukrainian education as compared to the US, the article examines the relationship between the terms «electrical» and «electronic engineering», defines and compares such concepts as «electronics specialist», «electronics engineer», «professional training of electronics specialists», and «US higher education institution» in Ukrainian and US educational and scientific settings. The article advances our understanding of professional occupation outlook of a specialist in as a professional, who studies the field of electronic engineering, and is involved in the study, design, development or testing of electronic components, circuits and systems for commercial, industrial, military or scientific use using knowledge of electronic theory and its properties. By comparing Ukrainian and US higher education institutions in terms of their views and approaches to training electronics engineers and mutual understanding of Electronic Engineering as an electrical engineering discipline, together these findings provide important insights into application of engineering training practices into Ukrainian tertiary engineering settings, give grounds for a further research into pedagogical theory as well as organization and network of higher education institutions for training electronics engineers in order to implement the best practices in higher education institutions of Ukraine.

Key words: electronics engineer; electronics professionals training; expert in electronics; professional training; tertiary education; US higher education institution.

Стаття надійшла до редакції 15.09.2018
Прийнято до друку 30.10.2018