

**Лариса Грень**

доктор наук з державного управління, професор, професор кафедри педагогіки і психології управління соціальними системами ім. академіка І. Зязюна Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”; Харків, Україна  
ORCID 0000-0003-4466-6018  
*E-mail: mega\_lgren@ukr.net*

**Халіда Курбанова**

аспірант кафедри педагогіки і психології управління соціальними системами ім. академіка І. Зязюна Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”; Харків, Україна  
*E-mail: kuntesterr@gmail.com*

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ  
МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ  
У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ США ТА УКРАЇНИ**

*Анотація:* у статті визначено шляхи формування та становлення хімічної інженерії США; окреслено загальні тенденції розвитку хіміко-технологічної освіти у закладах вищої освіти США та України. З’ясовано, що обидві країни зіткнулися з однаковими труднощами у питанні формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів хіміко-технологічного профілю у закладах вищої освіти: відсутності професійних навичок (комунікативних, творчих, критичного та етичного мислення, навичок командної роботи та лідерства), навичок міждисциплінарного вирішення проблем, навичок самостійного навчання, а також невеликої частки практичної складової університетського навчання порівняно з теоретичною складовою. Наведено загальні тенденції успішного вирішення питань формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів хіміко-технологічного профілю.

*Ключові слова:* професійна компетентність; майбутні бакалаври хіміко-технологічного профілю; заклад вищої освіти; дослідники Сполучених Штатів Америки; вітчизняні дослідники; дуальна форма здобуття освіти.

**Larissa Gren**

doctor in public management, professor, professor of pedagogy and psychology of management of social systems academician I. Zyazyun, National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”; Kharkiv, Ukraine  
*E-mail: mega\_lgren@ukr.net*

**Khalida Kurbanova**

graduate student of pedagogy and psychology of management of social systems academician I. Zyazyun, National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”; Kharkiv, Ukraine  
*E-mail: kuntesterr@gmail.com*

© Лариса Грень, Халіда Курбанова, 2022

---

**THE ISSUE OF PROFESSIONAL COMPETENCE FORMATION IN FUTURE  
CHEMICAL TECHNOLOGY BACHELORS AT HIGHER EDUCATION  
INSTITUTIONS OF THE USA AND UKRAINE**

*Abstract:* the article defines the ways of chemical engineering formation and development in the USA; the general tendencies in development of chemical technologies education at higher education institutions of the USA and Ukraine have been outlined. It has been established that both countries have experienced the same difficulties in the issues concerning formation of professional competence in future chemical technology bachelors at higher education institutions, namely the lack of professional skills (communicative, creative, critical and ethical thinking, teamwork, and leadership skills), the lack of skills in interdisciplinary problem solving, the absence of independent learning skills, as well as a smaller share of the practical component in the university training compared with the theoretical one. General tendencies in successful solving of the issues regarding professional competence in future chemical technology bachelors have been considered.

*Key words:* professional competence; future chemical technology bachelors; higher education institution; US researchers; national researchers; dual form of education.

**Лариса Грень, Халида Курбанова**

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ ХИМИКО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ЗАВЕДЕНИЯХ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ США И УКРАИНЫ**

*Аннотация:* в статье определены пути формирования и развития химической инженерии США; определены общие тенденции развития химико-технологического образования в учреждениях высшего образования США и Украины. Выяснено, что обе страны столкнулись с одинаковыми трудностями в вопросе формирования профессиональной компетентности будущих бакалавров химико-технологического профиля в высших учебных заведениях: отсутствия профессиональных навыков (коммуникативных, творческих, критического и нравственного мышления, навыков командной работы и лидерства), навыков междисциплинарного решения проблем, навыков самостоятельного обучения, а также небольшой доли практической составляющей университетского обучения по сравнению с теоретической составляющей. Приведены общие тенденции успешного решения вопросов формирования профессиональной компетентности будущих бакалавров химико-технологического профиля.

*Ключевые слова:* профессиональная компетентность; будущие бакалавры химико-технологического профиля; заведение высшего образования; исследователи Соединенных Штатов Америки; отечественные исследователи; дуальная форма получения образования.

Larissa Gren, Khalida Kurbanova

An extended abstract of the paper on subject of:

**“The issue of professional competence formation in future chemical technology bachelors at higher education institutions of the USA and Ukraine”**

**Problem setting.** According to the National Qualifications Framework of Ukraine, a competence is a dynamic combination of knowledge, skills, aptitudes, ways of thinking, views, values, and other personal traits, that determines a person's ability to successfully socialize, to carry out professional and/or further training activity [9]. American researchers have introduced the notion of “competence half-life”, that was defined as the time from the moment of graduation during which a specialist's competence decreases by 50% due to appearing of new science-and-technological information and outdated of current information.

**Recent research and publication analysis.** The following scientific works by foreign and national authors attest to intensity of research regarding future specialists' professional competence at higher technical education institutions: I. Asieyeva [1], L. Gren [2], S. Leiko [7], G. Sozykina [11], R. Sushchenko [12], I. Tamozhska [13], O. Ignatiuk [5], R. Felder [16], V. Petruk [8], O. Romanovskij [10], L. Tsvirkun [14], Ph. Wankat [19], etc.

Highlighting the previously unresolved parts of the general problem, the article is dedicated to. Of great interest is the process of professional competence formation in future chemical technology bachelors in the USA, development of which, in the authors' opinion, has many similarities with that of Ukraine.

**Paper purpose.** The goal of the article is to carry out a comparative analysis concerning the issues of professional competence formation in future chemical technology bachelors at higher education institutions of the USA and Ukraine.

**Paper main body.** On the grounds of

science literature, a complicated path of forming and development of chemical engineering in the USA has been established, and general tendencies in its development, compared with the national chemical industry, have been separately outlined. Richard M. Felder undertook an analysis of American researchers' monographs published from the middle of 1967 till present. The author accentuates on research on chemical engineering education being grouped around the following areas: the history of chemical engineering education; topicality of chemical engineering education; the structure of knowledge and skills in chemical engineering education; viewing of engineering practices in the training aspect of an education program; effective extras, etc.

Geffrey Hewett (1995) believes that the reasons for decrease in teachers' innovation are: a broadening gap between chemical technology education and engineering practices on the one hand and financing the National scientific fund exclusively for scientific rather than applied research on the other. Proposals as to improvement of teachers' professional skills and those of their students included enticement of students to participation in joint projects and training programs; rendering assistance to the management in industrial consulting; teachers' passing production internships, practicing engineers acting as consultants; implementation of a continuing education program for teachers and industrial personnel, etc. The goal of higher education in technical disciplines should reach beyond the limits of exclusively professional training – this is the unanimous opinion of both American and Ukrainian scientists. Forming professional competence in chemical technology bachelors in the USA

and Ukraine would be one-sided without their obtaining knowledge in humanities, social, and nature sciences, and also without applying the acquired theoretical knowledge in practice. The authors deem the professional competence formation in chemical technology bachelors possible through students' studying free choice disciplines from the university catalog of subjects, especially the subjects offered by the Department of pedagogy and psychology of social systems management at the NTU "KhPI", as well as through the introduction of certain elements of the dual form of education acquiring, which is practiced at the higher education institution NTU "KhPI".

**Conclusions of the research.** First, the issue of professional competence formation in future chemical technology bachelors remains in the focus of attention of both national and foreign researchers, American researchers included. Second, the joint tasks for Ukrainian and American

researchers are: to bring up a competent specialist – a bachelor in chemical technologies – by means of introduction to the teaching plans not only special, but also general and free choice educational components, mastering which will facilitate a purposeful priorities realization (development of creative thinking, readiness for self-training and self-development for life, communicative skills, acquiring of leadership traits). Third, researchers in both countries think that the practical component of professional training plays a significant role in professional competence formation in future chemical technology bachelors, being also influenced by lecturers and teachers' readiness for know-how and applying of elements of the dual form of education acquiring.

A perspective in further research in the authors' opinion is determining of criteria and the extent of professional competence accomplishment in future chemical technology bachelors.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими завданнями.** Відповідно до Національної рамки кваліфікацій України компетентність – це динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність [9]. Американськими дослідниками було введено поняття “період напіврозпаду компетентності”, що визначалось як час з моменту закінчення закладу вищої освіти, протягом якого компетентність фахівця знижується на 50% у зв'язку з появою нової науково-технічної інформації і старінням тієї, що вже існує. Сьогодні соціально-економічні трансформації суспільства пред'являють нові вимоги до масової вищої освіти. Молодий фахівець повинен бути підготовлений таким чином, щоб швидко адаптуватися до трудового й виробничого

процесів, продуктивно використовувати набуту кваліфікацію [17, с. 51].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій,** у яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які спирається автор. Свідченням активності досліджень із професійної компетентності майбутніх фахівців у закладах вищої технічної освіти є наукові напрацювання зарубіжних та вітчизняних авторів: І. Асєвої (формування базової професійної компетентності майбутніх бакалаврів машинобудівних спеціальностей) [1], Л. Грень (формування у студентів вищих технічних навчальних закладів спрямованості на успішну професійну діяльність) [2], С. Лейко (формування математичної компетентності майбутніх інженерів-будівельників) [7], Г. Созикіної (Формування соціальної відповідальності майбутніх інженерів автомобільно-дорожньої галузі) [11], І. Таможської (Формування вмінь ділового спілкування майбутніх фахівців технічного профілю) [13] та інших

дослідників.

Питанням формування професійної компетентності майбутніх інженерів технічного профілю у закладах вищої освіти присвячено наукові дослідження О. Ігнатюк (формування готовності майбутнього інженера до професійного самовдосконалення) [5], В. Петрук (формування професійної компетентності фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення фундаментальних дисциплін) [8] О. Романовського (підготовка майбутніх інженерів до управлінської діяльності) [10], Р. Суценка (формування управлінської культури майбутніх інженерів залізничного транспорту) [12], Л. Цвіркун (формування проєктно-конструкторської компетентності майбутніх інженерів) [14], С. Чупахіна (формування професійної компетентності майбутніх інженерів-зв'язківців) [15] та інших науковців. Окремі питання формування професійної компетентності майбутніх інженерів хімічного профілю розглядалися і авторами статті [3].

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми,** котрим присвячується дана стаття. Питання формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів хіміко-технологічного профілю є предметом дослідження науковців різних країн, проте великий інтерес представляє цей процес у США, розвиток якого, на нашу думку, має багато спільного з вітчизняним. Тому вважаємо за доречне ознайомитися з досвідом американських учених із цього питання та, за можливістю, адаптувати його до українських реалій.

**Формування цілей статі** (постановка завдання). Мета статті – провести порівняльний аналіз щодо питань формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів хіміко-технологічного профілю у закладах вищої освіти США та України.

**Виклад основного матеріалу дослідження** з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. На підс-

таві наукової літератури спробуємо визначити складний шлях формування та становлення хімічної інженерії у США, окреслити загальні тенденції її розвитку порівняно з вітчизняною хімічною галуззю. Термін “хімічна інженерія” було введено у 1880 році англійським хіміком Дж. Е. Девісом, який виділив дисципліну хімічна інженерія в серії лекцій у Манчестерській технічній школі у 1888 році, а у 1901 році було опубліковано його “Довідник із хімічної інженерії”. У 1888 р. у Массачусетському технологічному інституті з хімії професором Льюїсом Міллсом Нортонем була створена програма бакалавра в галузі хімічного машинобудування, а навчальна програма О. Хоугена 1911–1915 років представляла синтез курсів хімії та машинобудування. Неабияке значення Хоуген (1967) приділяв сучасній інженерній статистиці, наводячи з цього приводу висловлювання Дж. Бокса, який помітив, що, не знаючи сучасної інженерної статистики, молодий інженер “губиться в лабіринті нерозуміння і плутанини”, а відсутність твердої бази статистичних даних у хімічній навчальній програмі з інженерної справи, за словами Р. Фелдера, все ще зберігається у 2015 році [16].

Роль хімії в житті людини, а особливо роль першокласного інженера-хіміка у розвитку хімічної галузі важко переоцінити. Підтвердженням є дослідження Ф. Ванката “Роль хімічної інженерії у дослідженнях інженерної освіти”, який висловлює думку щодо важливої історичної ролі інженерів-хіміків у розвитку техніки, освіти, і наголошує на тому, що в останні десятиріччя дослідження в галузі інженерної освіти стали набагато суворими, і не є очевидним, що інженери-хіміки збережуть цю важливу роль.

На глибоке переконання Ф. Ванката, у межах п'яти певних аспектів досліджень у галузі інженерної освіти виникає безліч конкретних питань, що стосуються епістемології, механізмів та систем навчання, різноманітності й інклюзії, та оцін-

ки, які найкраще можуть бути вивчені професорами хімічної інженерії. На думку науковця, у США для підтримки провідної ролі досліджень інженерної освіти хімічні факультети повинні зробити її дослідницькою спеціальністю та запропонувати докторський ступінь щодо досліджень у цій сфері. Для здійснення цієї мети вмотивовані фахівці в галузі хімічної інженерії, професори повинні переорієнтувати свої дослідження із технічної спеціальності на інженерну освіту [19].

Наукова робота Річарда М. Фелдера "Лекції OSU CopocoPhillips з хіміко-технологічної освіти: Півстоліття спогадів, думок і мудрості" (Державний університет Північної Кароліни) [16] присвячена аналізу монографій американських дослідників, опублікованих із середини 1967 року до сьогодні. В ній автор акцентує увагу на тому, що дослідження з хіміко-інженерної освіти об'єднані у відносно невелику кількість напрямків, а саме: історія хіміко-інженерної освіти; актуальність хіміко-інженерної освіти, структура знань та навичок хіміко-інженерної освіти; розгляд інженерної практики в навчальному плані навчальної програми; актуальне різне та ін.

Дослідник Вей наголосив на необхідності апробації отриманих теоретичних знань на практиці, зауважуючи, що медична школа та інженерна справа зосереджені на основах науки у перші два роки своїх навчальних програм, але в наступні два роки інженерія в основному залишається з основами науки, у той час як майбутні лікарі починають отримувати велику частку клінічної практики. Він запропонував інженерам наблизитись до моделі медичної школи [20].

Джеффри Х'юїтт (1995) припустив, що зміст інженерної програми має інтегрувати навчання за чотирма категоріями: знання (заучена фактична інформація), вміння (знання послідовності дій, що настільки вкорінилися, що вони виконуються експертом майже автоматично),

ноу-хау (здатність вирішувати проблеми, заснована на досвіді, яка поєднує у собі знання, навички та інтуїцію) та розуміння (здатність вирішувати проблеми, заснована більше на фундаментальних концепціях, ніж на досвіді).

Що стосується зниження ноу-хау викладачів, то однією з основних причин цьому є зростання розриву між хіміко-технологічною освітою та інженерною практикою. За дослідження Р. Фелдера дізнаємося, що у середині ХХ століття професори, які працювали у промисловості, або вийшли на пенсію, або померли. Їх змінили нові доктори наук без досвіду виробництва та бажання його отримати. Дослідник із цього приводу наводить влучне висловлення науковця Р. Меддокса (1989): "чому вчать на багатьох курсах інженерного проєктування, насправді не є таким частково, тому що інструктори ніколи не займалися інженерним проєктуванням самі" [16]. Інша причина зниження ноу-хау викладачів полягала в тому, що рух у Національному науковому фонді десятки років фінансувався виключно на наукові дослідження, а не на прикладні, тому ця тенденція мотивувала інженерні відділи наймати виключно науковців-дослідників, у подальшому посилюючи втрату викладацьким складом інженерного досвіду та ноу-хау [16].

Лектори та науковці для покращення професійної компетентності викладачів та їхніх студентів надавали такі пропозиції:

1. Інженерним школам та факультетам заохочувати студентів до участі у спільних проєктах та програмах стажувань, що надасть студентам промислового досвіду від початку їхньої кар'єри у вищій освіті.

2. Керівникам кафедр заохочувати та допомагати викладачам займатися промисловим консультуванням.

3. Викладачам проходити галузеві стажування, а практикуючим інженерам виступати в якості консультантів. Взаєм-

на освіта, яка буде результатом таких домовленостей, слугуватиме інтересам як університетів, так і компаній.

4. Спільні команди факультету та промисловості пропонують програми безперервної освіти для викладачів та кадрів у промисловості. У своїх лекціях Р. М. Фелдер пояснює це тим, що знання більшості випускників технічних вузів старіють через 5–10 років, а інженерам-хімікам все частіше доводиться працювати в галузях, де вони не пройшли ніякої підготовки (наприклад, безпека та захист навколишнього середовища, сталій розвиток, біоінженерія та передові матеріали).

5. Кафедри відкривають деякі постійні викладацькі посади для людей, які можуть ефективно подолати розрив між теорією та практикою. Багато кафедр залучають досвідчених інженерів у ролі ад'юнкт-професорів для читання курсів, у яких вони можуть бути радниками, наставниками та професійними зразками для наслідування студентами.

6. Компанії фінансують відділи для підтримки досліджень у конкретних галузях, що становлять інтерес, а також надають дослідні гранти окремим професорам та науковим асистентам, аспірантам.

7. Департаменти запитують галузевий персонал та звертають увагу на його думку щодо навчальної програми, беруть участь у її підготовці та акредитації, а промислові консультаційні комітети сприймаються департаментами не тільки як джерело фінансової підтримки.

Протягом ХХ ст. навчальна програма більшості хімічних відділів надавала відносно вузький спектр практик у хімічній та нафтопереробній промисловості. З часом виникло декілька тенденцій, що привело до необхідної інтеграції більш широкого кола знань та умінь. Опитування роботодавців стосовно сформованої професійної компетентності випускників закладів вищої технічної освіти показало, що нещодавно найняті співробітники мали добрі технічні навич-

ки (а саме підготовка цих навичок є центром уваги інженерних навчальних програм закладів вищої технічної освіти протягом десятиріч), проте у них майже відсутніми були нетехнічні (“професійні”) навички: вміння спілкуватися та вміння працювати в команді.

Перелік галузей, де працювали випускники інженерії, їхня кількість набагато збільшилась. Проблеми, що стояли перед суспільством, вимагали досвіду працівників хімічної інженерії в галузях енергетики, стійкого зростання, здоров'я, безпеки у поєднанні з глобалізацією, швидкими досягненнями у галузі обчислювальної техніки. Все це сприяло змінам у посадових інструкціях інженерів.

У 1986 році пророцькими стали слова Дж. Праусниці, який припустив, що мета вищої освіти з технічних дисциплін повинна виходити за рамки простої професійної підготовки та охоплювати підготовку студентів до задовільного життя “як професійних інженерів або вчених, громадян і зрілих розумних людей, які володіють волею та здатністю досягти особистого щастя”. Зокрема хіміко-технологічна освіта має допомогти студентам розвивати навички вирішення проблем, критичне мислення та навички самостійного навчання, які їм знадобляться, щоб досягти успіху у своїй професії, самореалізації та зробити цінний внесок у суспільство [18].

Це підтверджують у своїх роботах й українські дослідники. Так, наприклад, дослідниця І. Асєєва пише: “...успішна участь у спільній із іншими людьми діяльності вимагає від бакалаврів належної професійної компетентності та розвитку професійно і соціально значущих особистісних рис і якостей, високу загальну і професійну культуру, гуманістичну систему цінностей, ерудицію і розвинену інтуїцію” [1, с. 38].

Невідповідність хіміко-технологічної освіти меті підготовки компетентного професійного фахівця, на думку американських лекторів та науковців, полягає у:

- відсутності таких професійних навичок – комунікативних, творчих, критичного та етичного мислення, навичок командної роботи та лідерства;

- відсутності навичок міждисциплінарного вирішення проблем;

- відсутності навичок самостійного навчання.

Що стосується професійних навичок, то було відмічено, що інженери повинні взяти на себе відповідальність за освіту громадськості та обізнаність політиків про технології з їхнім широким спектром конструктивної та руйнівного впливу на живе, а викладачі інженерних наук повинні бути переконані в тому, що їхні студенти отримують підготовку до цього завдання.

Не випадково відбулися зміни у структурі навчальної програми: було запропоновано додати до навчального плану гуманітарні, соціальні курси, курси природничих наук. Також було запропоновано перехід на п'ятирічну навчальну програму, але ця пропозиція була слушно відкинута, тому що п'ятирічне навчання зробило б університети неконкурентноздатними стосовно набору студентів у порівнянні з інженерними школами.

Виходячи з викладеного вище, можемо зробити попередні висновки стосовно того, що формування професійної компетентності бакалаврів хіміко-технологічного профілю США було б однобічним без набуття ними знань із гуманітарних, соціальних та природничих наук, а також без застосування отриманих теоретичних знань на практиці.

Маємо сміливість висловити думку, що українські й американські вчені мають однакові погляди на формування професійної компетентності бакалаврів хіміко-технологічного профілю, а саме включення до навчальної програми не тільки обов'язкових освітніх компонентів спеціальної фахової підготовки та вибіркового освітніх компонентів профільної підготовки, а й компонентів загальної підготовки, вибіркового освітніх компо-

нентів, представлених дисциплінами вільного вибору студента із загальноуніверситетського каталогу дисциплін.

Про це свідчить, наприклад, навчальний план освітньо-професійної програми НТУ “ХП” за 2021 рік “Видобування нафти і газу” підготовки першого (бакалаврського) рівня з галузі знань 18 Виробництво та технології за спеціальністю 185 “Нафтогазова інженерія та технології”, де у перелік обов'язкових освітніх компонентів входить загальна підготовка, представлена компонентами з гуманітарних, соціальних, природничих наук (Історія та культура України, українська мова професійного спрямування, іноземна мова, філософія, правознавство, історія науки і техніки, вища математика, фізика, загальна та неорганічна хімія, екологія, органічна хімія, фізичне виховання), а також дисциплінами вільного вибору студента із загальноуніверситетського каталогу дисциплін.

Формування професійних компетентностей бакалаврів хіміко-технологічного профілю нам уявляється можливим за допомогою вивчення дисциплін вільного вибору студента із загальноуніверситетського каталогу дисциплін. Перелік таких дисциплін, як: психологія управлінської діяльності лідера, професійно-етичні засади діяльності, соціально-психологічні комунікації в інформаційному суспільстві, технології прийняття управлінських рішень, входить до зазначеного переліку та запропоновано кафедрою педагогіки та психології управління соціальними системами НТУ “ХП”. Під час їх вивчення майбутні випускники хіміко-технологічного профілю зможуть оволодіти навичками критичного й етичного мислення, комунікативної компетентності, навичками роботи в команді та лідерства, навичками міждисциплінарного вирішення професійних проблем, навичками самостійного навчання. Посиленню цих навичок також сприятиме проведення тренінгів із формування комунікативної компетент-



ності, тимбілдингу, конструювання освітніх цілей у коучинговому підході, які може запропонувати професорсько-викладацький склад вище названої кафедри.

Безпосередній зв'язок теорії з практикою у навчанні майбутніх бакалаврів хіміко-технологічного профілю у закладах вищої освіти, за який так активно виступають американські дослідники, професори, властивий і вітчизняним закладам вищої освіти, зокрема це стосується впровадження дуальної форми здобуття освіти ("взаємодію освітньої та виробничої сфери з підготовки кваліфікованих кадрів певного профілю в рамках організаційно-відмінних форм навчання" [4]), яка отримує все більше визнання у Національному технічному університеті "Харківський політехнічний інститут".

Завдяки її застосуванню вирішуються проблеми готовності випускників працювати за фахом, задоволеності роботодавцями якістю освіти випускників, ефективного використання найкращого для навчання часу здобувачів освіти з питань здобуття професійних компетентностей, наявності досвіду самостійної професійної діяльності (стажу роботи) у випускників закладів освіти, які влаштовуються на роботу вперше [6].

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок** у цьому напрямку. Результати аналізу нашого дослідження дозволили нам дійти

таких висновків.

По-перше, питання формування професійної компетентності майбутніх бакалаврів хіміко-технологічного профілю залишається у фокусі уваги як вітчизняних, так і зарубіжних дослідників, зокрема американських.

По-друге, є спільні завдання у дослідників США та України: отримати компетентного фахівця – бакалавра хіміко-технологічного профілю – шляхом упровадження до навчальних планів, крім спеціальних, загальні та вибіркові освітні компоненти, оволодіння якими сприятиме цілеспрямованій реалізації пріоритетів у освітній площині (розвитку творчого мислення, готовності до самонавчання та саморозвитку протягом життя, комунікативних здатностей, надбанню лідерських якостей).

По-третє, на думку дослідників обох країн, практична складова навчання відіграє важливу роль у формуванні професійної компетентності майбутніх бакалаврів хіміко-технологічного профілю, на неї також впливає готовність лекторів і викладачів до ноу-хау та використання елементів дуальної форми здобуття освіти.

Перспективою подальшого дослідження вважаємо визначення критеріїв та рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх бакалаврів хіміко-технологічного профілю.

### Список літератури:

1. Асєєва І. В. Формування базової професійної компетентності майбутніх бакалаврів машинобудівних спеціальностей у процесі науково-природничої підготовки / І. В. Асєєва // автореф. дис....канд. пед. наук: 13.00.04. – Полтава. – 2021. – С. 24

2. Грень Л. М. Педагогічні умови формування у студентів вищих технічних навчальних закладів спрямованості на успішну професійну діяльність / Л. М. Грень // автореф. дис....канд. пед. наук:

13.00.04. – Харків. – 2010. – С. 24

3. Грень Л. М. Професійна компетентність майбутніх інженерів хімічного профілю у закладах вищої освіти: аналіз тематичного спрямування наукової літератури / Л. М. Грень, Х. Ш. Курбанова // Теорія і практика управління соціальними системами. – № 3. – 2021. – С. 62–75

4. Грень Л. М. Напрями впровадження дуальної форми навчання у Національному технічному університеті "Харківський політехнічний інститут": державно-управлінський аспект / Л. М. Грень, Ю. І. Панфілов, С.В. Карлюк

// Теорія і практика управління соціальними системами. – Харків: НТУ “ХПІ”. – 2019. – № 1. – С. 66–80

5. Ігнатюк О. А. Формування готовності майбутнього інженера до професійного самовдосконалення : теорія і практика : монографія / О. А. Ігнатюк. – Х. : НТУ “ХПІ”. – 2009. – С. 432

6. Концепція підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти в Україні [електронний ресурс]: схвалено колегією М-ва освіти і науки України від 26 січ. 2018 р. // Friedrich-Ebert-Stiftung: [офіц. сайт Фонду імені Фрідріха Еберта в Україні]. Текст. Дані. – Київ. – 2018. – Режим доступу: <http://www.uam.in.ua/upload/medialibrary/3fb/3fb2c5c519f60251581d83fc2c139b61.pdf>

7. Лейко С. В. Формування математичної компетентності майбутніх інженерів-будівельників у процесі фахової підготовки / С. В. Лейко // : дис ... канд. пед. наук : [спец.] 13.00.04. – Полтава. – 2015. – С. 264

8. Петрук В. А. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення фундаментальних дисциплін : монографія / В. А. Петрук. – Вінниця : Універсум-Вінниця. – 2006. – С. 292

9. Постанова Кабінету міністрів України “Про затвердження Національної рамки кваліфікацій” від 23 листопада 2011 р. № 1341 із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 509 від 12.06. – 2019. – № 519 від 25.06.2020

10. Романовський О. Г. Підготовка майбутніх інженерів до управлінської діяльності: Монографія. – Харків : Основа. – 2001. – С. 312

11. Созикіна Г. С. Формування соціальної відповідальності майбутніх інженерів автомобільно-дорожньої галузі у процесі професійної підготовки / Г. С. Созикіна // дис. ... канд. пед. наук : [спец.] 13.00.04(015). – Х. – 2019. – С. 20

12. Сущенко, Р. В. Педагогічні засади формування управлінської куль-

тури майбутніх інженерів залізничного транспорту: теорія і практика: монографія / Р.В. Сущенко. Запоріжжя: ФОП Москвін А.А., 2017. 448 с.

13. Таможська І. В. Формування вмій ділового спілкування майбутніх фахівців технічного профілю у процесі вивчення соціально-гуманітарних дисциплін / І. В. Таможська // дис ... канд. пед. наук : [спец.] 13.00.04. – Харків. – 2014. – С. 21

14. Цвіркун Л. О. Формування проектно-конструкторської компетентності майбутніх інженерів у процесі графічної підготовки / Л. О. Кременчук // дис ... канд. пед. наук (доктора філософії): [спец.] 13.00.04. – 2017. – С. 286

15. Чупахін С. А. Формування професійної компетентності майбутніх інженерів-зв'язківців в процесі вивчення спеціальних дисциплін / С. А. Чупахін // дис ... канд. пед. наук : [спец.] 13.00.04 (01 Освіта / Педагогіка). – Київ. – 2018. – С. 252

16. Річард М. Фелдер OSU ConocoPhillips Лекції з хіміко-технічної освіти [електронний ресурс] / Річард М. Фелдер // Півстоліття спогадів, думок і мудрості. – Режим доступу: [https://ceat.okstate.edu/che/site\\_files/docs/richard-mfelder.pdf](https://ceat.okstate.edu/che/site_files/docs/richard-mfelder.pdf)

17. Майковська В. І. Формування бізнес-компетентності майбутніх фахівців засобами практико-орієнтованої освіти / В. І. Майковська // Наук. журн. Сумськ. держ. пед. ун-ту ім. А. С. Макаренка. – 2017. – (Серія Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології). – № 3(67). – С. 51–60

18. Джон М. Праусніц Універсальність та інтеграція досвіду [електронний ресурс] / Джон М. Праусніц. – 1996. – Режим доступу: [https://ceat.okstate.edu/che/site\\_files/docs/mark-e-davis.pdf](https://ceat.okstate.edu/che/site_files/docs/mark-e-davis.pdf)

19. Філіп Ванкат Роль хімічної інженерії в дослідженнях інженерної освіти / Філіп Ванкат // Американське товариство інженерної освіти. – Університет Пердью. – 2009. – С. 141–249

20. Джеймс Вей “Омолодження хімічної інженерії” [електронний ресурс] /

Джеймс Вей. – 2005. – Режим доступу: [http://web.mit.edu/cheme/alumni/newsletter/alumni\\_news\\_spring2005.pdf](http://web.mit.edu/cheme/alumni/newsletter/alumni_news_spring2005.pdf)

### References:

1. Asieieva, I. V. “Formation of basic professional competence of future bachelors of machine-building specialties in the process of scientific and natural training”: author’s ref. dis. ... cand. ped. science: 13.00.04, Poltava, p. 24
2. Gren, L. M. (2010), “Pedagogical conditions of formation in students of higher technical educational institutions of orientation on successful professional activity”, author’s ref. dis. ... cand. ped. science: 13.00.04, Kharkiv, p. 24
3. Hren, L. M., Kurbanova, Kh. Sh. (2021), “Professional competence of future chemical engineers in higher education institutions: analysis of the thematic direction of scientific literature”, Theory and practice of social systems management, no. 3, pp. 62–75
4. Hren, L. M., Panfilov, Yu. I., Karliuk, S. V. (2019), “Directions of introduction of dual form of education at the National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”: public administration aspect”, Theory and practice of social systems management, no. 1, pp. 66–80
5. Ignatiuk, O. A. (2009), “Formation of readiness of the future engineer for a profession-newself-improvement”, Theory and practice, monograph, H.: NTU “KhPI”, p. 432
6. “The concept of training specialists in the dual form of education in Ukraine: approved by the Board of the Ministry of Education and Science of Ukraine on January 26. 2018”, Friedrich-Ebert-Stiftung: [ofits. sait Fondu imeni Fridrikha Eberta v Ukraini]. Text. Data. Kyiv, 2018, available at: <http://www.uam.in.ua/upload/medialibrary/3fb/3fb2c5c519f60251581d83fc2c139b61pdf>
7. Leiko, S. V. (2015), “Formation of mathematical competence of future civil engineers in the process of professional training”, dis ... cand. ped. sciences: [spec.] 13.00.04, Poltava, p. 264
8. Petruk, V. A. (2006), “Theoretical and methodological principles of formation of professional competence of specialists of technical specialties in the process of coverage of fundamental disciplines”, monograph, Vinnytsia: Uni-versum-Vinnytsia, p. 292
9. Postanova Kabinetu ministriv Ukrainy “On approval of the National Qualifications Framework” of November 23, 2011 № 1341 as amended in accordance with the Resolutions of the Cabinet of Ministers no. 509 dated 12.06.2019, no. 519 dated 25.06.2020
10. Romanovskyi O. H. (2001), “Preparation of future engineers for management”: monograph, Kharkiv : Osnova, p. 312
11. Sozykina, G. S. (2019), “Formation of social responsibility of future engineers of the road industry in the process of professional training”, dis ... cand. ped. sciences: [spec.] 13.00.04 (015), Kharkiv, p. 20
12. Sushchenko, R. V. (2017), “Pedagogical bases of formation of administrative culture of future engineers of railway transport: theory and practice”: monograph Zaporizhzhia : FOP Moskvina A. A., p. 448
13. Tamozhska, I. V. (2014), “Formation of skills of business communication of future specialists of technical profile in the process of studying social and humanitarian disciplines”, dis ... cand. ped. sciences: [spec.] 13.00.04, Kharkiv, p. 21
14. Tsvirkun, L. O. (2017), “Formation of design competence of future engineers in the process of graphic training”, dis ... cand. ped. sciences (doctor of philosophy): [special] 13.00.04, Kremenchuk, p. 286
15. Chupakhin, S. A. (2018), “Formation of professional competence of future communication engineers in the process of studying special disciplines”, dis ... cand. ped. sciences: [spec.] 13.00.04 (01 Education / Pedagogy), Kyiv, p. 252
16. Richard, M. Felder, “The OSU ConocoPhillips Lectures on Chemical Engineering Education”: A Half-Century of

Recollections, Opinions, and Wisdom, available at: [https://ceat.okstate.edu/che/site\\_files/docs/richard-m-felder.pdf](https://ceat.okstate.edu/che/site_files/docs/richard-m-felder.pdf)

17. Maikovska, V. I. (2017), "Formation of the business competence of future professionals by means of practice-oriented education", *Nauk. zhurn. Sumsk. derzh. ped. un-tu im. A. S. Makarenka, (Pedagogical Sciences Series: Theory, History, Innovative Technologies)*, no. 3 (67), pp. 51–60

18. John, M. Prausnitz, *Versatility and the Integration of Experience* (1996),

available at: [https://ceat.okstate.edu/che/site\\_files/docs/mark-e-davis.pdf](https://ceat.okstate.edu/che/site_files/docs/mark-e-davis.pdf)

19. Phillip Wankat (2009), "The Role of Chemical Engineering in Engineering Education Research", *American Society for Engineering Education*. Purdue University, Page 141–249

20. James Wei (2005), "Rejuvenation of Chemical Engineering", available at: [http://web.mit.edu/cheme/alumni/newsletter/alumni\\_news\\_spring2005.pdf](http://web.mit.edu/cheme/alumni/newsletter/alumni_news_spring2005.pdf)

*Стаття надійшла до редколегії 20.02.2022*