

УДК 378.147:54:615.014

DOI <https://doi.org/10.32782/1992-5786.2023.90.25>

### **С. І. Ткачов**

доктор педагогічних наук, професор,  
завідувач кафедри педагогіки та психології  
Харківської державної академії фізичної культури

### **Н. О. Ткачова**

доктор педагогічних наук, професор,  
в. о. завідувачки кафедри профільної підготовки  
Навчально-наукового інституту міжнародної освіти  
Харківського національного  
університету імені В. Н. Каразіна

### **А. С. Ткачов**

доктор педагогічних наук, професор,  
професор кафедри початкової і професійної освіти  
Харківського національного педагогічного  
університету імені Г. С. Сковороди

### **Я. О. Чирва**

кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри профільної підготовки  
Навчально-наукового інституту міжнародної освіти  
Харківського національного  
університету імені В. Н. Каразіна

## **ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ХІМІКІВ У СУЧАСНІЙ НАУКОВІЙ ЛІТЕРАТУРІ**

*У статті констатовано суттєве зростання ролі хімії в житті людства. За висновками представників Американського хімічного товариства, хімія відіграє провідну роль у вирішенні таких глобальних проблем: ліквідація голоду серед бідних верств населення; забезпечення доброго здоров'я та благополуччя людей; гарантування їхнього доступу до чистої води та дотримання норм санітарії; продукування доступної й чистої енергії; сприяння інтенсивному розвитку промисловості, інновацій та інфраструктури; забезпечення відповідального споживання та виробництва; попередження негативного впливу людей на клімат. У свою чергу, це зумовило підвищення вимог до формування професійної компетентності хіміків. Мета статті – проаналізувати підходи науковців до визначення поняття професійної компетентності хіміків у сучасній науковій літературі, на цій основі уточнити власне тлумачення цього поняття.*

*Як з'ясовано в процесі дослідження, у науковій літературі пропонуються різні підходи до визначення поняття «професійна компетентність», зокрема як: інтегрованої сукупності необхідних для успішного виконання професійної діяльності знань та вмінь; динамічної властивості фахівця, що інтегрує в собі професійні знання й уміння, практичний досвід, розвинене професійне мислення і почуття відповідальності, активну соціально-громадянську позицію, готовність до перманентного самовдосконалення та здатність до реалізації поставлених завдань в умовах невизначеності ситуації або обмеженості інформації тощо. З урахуванням різних точок зору науковців у представленій статті під професійною компетентністю фахівця в галузі хімії розуміється особистісне утворення, що забезпечує успішне виконання професійної діяльності в окресленій галузі. Ця компетентність інтегрує в собі професійно необхідні знання, уміння, навички, ціннісні ставлення до роботи, професійно-особистісні якості. У публікації конкретизовано, що підготовка майбутніх хіміків здійснюється за такими хімічними спеціальностями: 102 Хімія, 161 Хімічна технологія та інженерія, 014.06 Середня освіта (Хімія).*

*У світлі цього формування професійної компетентності майбутніх хіміків у вищій школі здійснюється зокрема відповідно до змісту таких Стандартів вищої освіти України: першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів, галузь знань 10 Природничі науки, спеціальності 102 Хімія; першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів, галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія, спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія.*

**Ключові слова:** професійна компетентність, бакалавр, магістр, хімія, хімік, природнича галузь.

**Постановка проблеми.** За останні десятиріччя роль хімії як фундаментальної науки про склад речовин та їх властивості значно зросла. Сьогодні без використання сучасних хімічних технологій не може функціонувати жодне матеріальне виробництво. Так, хімія забезпечує сировиною практично всі існуючі галузі промисловості (будівельна, автомобільна, харчова, косметична, фармацевтична, електроенергетична, чорна та кольорова металургія, паливна тощо) та сільське господарство.

Як наголошується представниками Американського хімічного товариства (ACS – American Chemical Society), хімія як фундаментальна наука відіграє провідну роль у вирішенні глобальних цілей, визначених ООН на період із 2015 до 2030 року. Серед цих цілей провідне місце займають такі:

1. *Ліквідація голоду серед бідних верств населення.* Це досягається шляхом кращого захисту рослин від шкідників, покращення виробництва харчових продуктів і каналів їх збуту, збільшення терміну придатності харчових продуктів, підтримки їх якості й безпеки вживання.

2. *Забезпечення доброго здоров'я та благополуччя людей.* У цьому плані слід зауважити, що активний розвиток медичних технологій відбувається завдяки прогресу в хімії, яка відіграє вирішальну роль у здійсненні медичної діагностики та розробці ліків, дозволяючи людям жити довше та бути більш здоровими. Хімія також створює інструменти для екологічного хімічного виробництва, допомагає усунути або зменшити небезпечне забруднення оточуючого середовища.

3. *Гарантування доступу людей до чистої води та дотримання норм санітарії.* Участь хіміків у реалізації цього завдання проявляється у створенні більш ефективних способів очищення води, сприянні здешевлення процесів опріснення солоної води та мінімізації використання води в промисловості, а як наслідок – надання широкого доступу людей до безпечної та недорогої питної води. Якість води можна також покращити шляхом упровадження більш екологічніших технологій та стратегій запобігання забрудненню, створення високоефективних способів видалення з води металів і мікрозабруднювачів.

4. *Продуктування доступної й чистої енергії.* Внесок хіміків у розв'язання цієї проблеми забезпечується шляхом розробки нових матеріалів для відновлюваної енергетики, підвищення енергоефективності в хімічній промисловості та впровадження екологічно чистих технологій палива, використання безпечних матеріалів для перетворення сонячної й вітрової енергії, розробки суперконденсаторів для зберігання енергії тощо.

5. *Сприяння інтенсивному розвитку промисловості, інновацій та інфраструктури.*

Спільнота хіміків робить свій внесок у вирішення цієї проблеми шляхом впровадження своїх доробок у різні галузі промисловості, модернізацію інфраструктури, зокрема через проєктування й виготовлення інноваційних матеріалів та видів покриття, а також заохочення хімічних досліджень до створення різних інновацій з можливістю їх комерційного застосування.

6. *Забезпечення відповідального споживання та виробництва.* Так, продукція хімії дає змогу підвищити якість та ефективність виробничих процесів у багатьох галузях промисловості, сприяти економії води та досягненню енергоефективності. Хімічна промисловість дозволяє також удосконалити та зменшити цикл споживання, починаючи від упаковки харчових продуктів і добавок до запобігання витрат харчових продуктів, реалізації інновацій у системах управління переробки та знищення відходів, а в майбутньому взагалі забезпечити перехід до економіки замкнутого циклу.

7. *Попередження негативного впливу людей на клімат.* У цьому плані досягнення хімії допомагає краще розуміти причини глобальних змін клімату, своєчасно та правильно передбачати їх ступінь і наслідки, а також пом'якшувати процеси кліматичних змін й адаптації до них. Зокрема, сучасні матеріали для створення відновлюваних джерел енергії, покращених засобів лікування хвороб, нових добрив для збільшення виробництва продуктів харчування допоможуть боротися зі зміною клімату. Хімічні дослідження й інновації сприяють також переходу промисловості до циклічного використання сировини з низьким рівнем викидів вуглецю, а також дозволяють підвищити стійкість людей до ризиків, пов'язаних із кліматом [1].

Безумовно, підвищення ролі хімії в усіх сферах життєдіяльності сучасної людини зумовлює зростання вимог до рівня професійної компетентності майбутніх хіміків, а це вимагає пошук ефективних шляхів вирішення цієї проблеми.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Як визначено на основі аналізу педагогічної літератури, ученими розкрито такі питання, пов'язані з проблемою формування професійної компетентності майбутніх хіміків:

– засоби узагальнення й інтеграції знань з циклу природничо-наукових дисциплін (Н. Головка, С. Кобернік, Ю. Краснобокий, І. Ткаченко та ін.);

– зміст вищої хімічної освіти та методики навчання хімії (Н. Буринська, В. Варгальок, О. Габрієлян, В. Зайцев, Ж. Кормош, Є. Кузнецова, Н. Лукашова, В. Сомов, В. Староста В. Толмачова та ін.);

– розвиток особистості в процесі навчання хімії (О. Волкова, Н. Носова, Т. Ратанова, С. Шаповаленко, Г. Чернобельська, Н. Чуприкова та ін.);

– застосування інноваційних технологій в освітньому процесі, зокрема в навчанні хімії (О. Ахлебінін, М. Ахметов, Л. Величко, Є. Гетьман, О. Полупаненко та ін.);

окремі аспекти формування професійної компетентності майбутніх хіміків (О. Авдєєва, О. Анікіна, О. Євдоченко, Л. Романишина, М. Чайка та ін.).

Як з'ясовано, ученими зроблено значущий внесок у дослідження проблеми формування професійної компетентності майбутніх хіміків. Проте загалом аналіз наукової літератури та практики їхньої підготовки у вищій школі свідчить про недостатній рівень теоретичної та практичної розробленості зазначеної проблеми, а також про низьку сформованість професійної компетентності у випускників хімічних факультетів. Для визначення ефективних шляхів до вирішення порушеної проблеми доцільно спочатку уточнити сутність самого поняття «професійна компетентність», що зумовило вибір теми для наукової публікації.

**Мета статті** – проаналізувати підходи науковців до визначення поняття професійної компетентності хіміків у сучасній науковій літературі, на цій основі уточнити власне тлумачення зазначеного поняття.

**Виклад основного матеріалу.** Як встановлено в процесі наукових розвідок, ученими пропонуються різні визначення поняття «професійна компетентність». Так, деякі автори тлумачать зазначене поняття як певну якість, властивість фахівця. Наприклад, С. Гончаренко стверджував, що професійна компетентність являє собою інтегровану сукупність необхідних для успішного виконання професійної діяльності знань та вмінь [7, с. 78]. С. Чупахін визначає професійну компетентність як динамічну властивість фахівця, що інтегрує в собі професійні знання й уміння, практичний досвід, розвинене професійне мислення і почуття відповідальності, активну соціально-громадянську позицію, готовність до перманентного самовдосконалення на основі регулярного здійснення свідомого самоаналізу та здатність до реалізації поставлених завдань в умовах невизначеності ситуації або обмеженості інформації [14, с. 51]. С. Скаковська й О. Котик ствержують, що професійна компетентність являє собою інтегративну якість особистості, яка поєднує в собі сукупність знань, умінь, навичок, досвіду, ціннісного ставлення до праці, готовності людини діяти в складних ситуаціях, здатності успішно виконувати фахові завдання з високим ступенем невизначеності та досягати очікуваного результату праці [9, с. 350].

Прихильники іншої точки зору сприймають професійну компетентність фахівця як систему відповідних складників. Наприклад, за поглядами О. Раковець і С. Раковця, професійна компетент-

ність фахівця являє собою сукупність професійно-особистісних характеристик, що забезпечує ефективне виконання ним поставлених завдань і фахових обов'язків та є основним показником професійної придатності людини [9, с. 50]. І. Бахов наголошує, що професійна компетентність – це сукупність знань, умінь, навичок, професійно необхідних якостей та властивостей фахівця, що забезпечують ефективне виконання ним професійної діяльності [3, с. 57].

Приблизники третьої позиції визначають професійну компетентність як результат засвоєння відповідних компетенцій. Зокрема, А. Ключко сприймає цю компетентність як володіння фахівцем визначених професійних компетенцій [6, с. 94].

У дослідженні особливий інтерес викликали наукові праці, автори яких висловлюють свої погляди на визначення сутності професійної компетентності саме хіміків. Так, О. Євдоченко сприймає зазначену компетентність як інтегровану сукупність професійно значущих знань, умінь, навичок, цінностей, мотивів, професійної спрямованості, оцінок власної діяльності, що реалізується в спеціально створених умовах та забезпечує набуття студентами первинного професійного досвіду в процесі навчання [5, с. 32]. М. Гриньова зазначає, що професійна компетентність хіміка – це здатність майбутнього фахівця оперативно оволодіти необхідними для професійної діяльності знаннями, уміннями, навичками, якостями під час навчання хімічних дисциплін [4, с. 69].

Як конкретизується в науковій літературі, підготовка майбутніх хіміків здійснюється за такими хімічними спеціальностями: 102 Хімія, 161 Хімічна технологія та інженерія, 014.06 Середня освіта (Хімія), які передбачають виконання випускниками фахових обов'язків, які безпосередньо пов'язані з використанням хімічних речовин, а також їх аналізом і синтезом [2, с. 93]. Важливо відзначити, що формування професійної компетентності майбутніх хіміків у вищій школі здійснюється зокрема відповідно до змісту Стандартів вищої освіти України: першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів, галузь знань 10 Природничі науки, спеціальності 102 Хімія [11; 13], першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів, галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія, спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія [10; 12].

Про сформованість професійної компетентності у випускників бакалаврату й магістратури свідчить оволодіння ними визначеними відповідно у вищевказаних стандартах інтегральними, загальними й фаховими компетентностями. Зокрема, у випускників магістратури, які навчалися за спеціальністю 102 Хімія, мають бути сформовані такі обов'язкові «спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

1) здатність використовувати закони, теорії та концепції хімії у поєднанні із відповідними математичними інструментами для опису природних явищ;

2) здатність будувати адекватні моделі хімічних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, у тому числі з використанням методів молекулярного, математичного і комп'ютерного моделювання;

3) здатність організовувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент;

4) здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження;

5) здатність застосовувати методи комп'ютерного моделювання для вирішення наукових, хіміко-технологічних проблем та проблем хімічного матеріалознавства;

6) здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними;

7) здатність дотримуватися етичних стандартів досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (академічна доброчесність, ризики для людей і довкілля тощо)» [11].

У зазначеному стандарті також указується, що сформованість професійної компетентності в майбутніх магістрантів забезпечує успішність їхньої діяльності «у галузі хімічних досліджень; хімічного аналізу, контролю та синтезу; хімічних, фармацевтичних, нафтогазових, харчових та агрохімічних технологій; біотехнологій; хімічної екології та контролю оточуючого середовища, криміналістики» [там само].

**Висновки і пропозиції.** З урахуванням різних точок зору науковців у представленій статті під професійною компетентністю фахівця в галузі хімії розуміється особистісне утворення, що забезпечує успішне виконання людиною професійної діяльності в окресленій галузі. Ця компетентність інтегрує в собі професійно необхідні знання, уміння, навички, ціннісні ставлення до роботи, важливі професійно-особистісні якості. Визначено, що в процесі формування зазначеної компетентності в майбутніх хіміків важливо керуватися насамперед нормативними вимогами до результатів цього процесу, визначених у державному стандарті за відповідною спеціальністю.

#### Список використаної літератури:

- Chemistry & Sustainable Development Goals. URL: <https://www.acs.org/sustainability/chemistry-sustainable-development-goals.html>.
- Анічкіна О. В., Камінський О. М., Євдоченко О. С. Актуальні питання професійної підготовки майбутніх фахівців: хімічний аспект. *Інноваційна педагогіка*. 2023. Вип.1 (64). С. 92–95.
- Бахов І. С. Проблема формування професійно-комунікативної компетентності майбутніх перекладачів. *Вісник Житомирського державного університету імені І. Франка*. 2009. Вип. 47. С. 56–60.
- Гриньова М. Формування професійної компетентності студентів у процесі вивчення хімічних дисциплін Полтавському національному педагогічному університеті імені В. Г. Короленка. *Витоки педагогічної майстерності*. 2020. Вип. 25. С. 68–73.
- Євдоченко О. С. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх хіміків у процесі фахової підготовки в закладах вищої освіти: дис. ... док-ра філософії. Житомир, 2023. 335 с.
- Клочко А. О. Теоретичні аспекти формування професійної компетентності майбутнього вчителя початкової школи. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія: Педагогіка. Соціальна робота. 2013. Вип. 26. С. 93–95.
- Професійна освіта: Словник: навч. посіб. / Уклад. С. У. Гончаренко та ін.; за ред. Н.Г. Ничкало. К.: Вища шк., 2000. 380 с.
- Раковець О., Раковець С. Компетентність педагога як основа його професійної майстерності. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2021. №1 (105). С. 50–59.
- Скаковська С. С., Котик О. В. Особливості формування професійної компетентності фінансистів у ЗВО. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Економічні науки*. 2020. Вип. 4. С. 348–357.
- Стандарт вищої освіти України: другий (магістерський) рівень вищої освіти, галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія, спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія (Затверджено і введено в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від 04.08.2020 р. № 1004). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/08/05/161-khimichni-tekhnologii-ta-inzheneriya-magistr.pdf>.
- Стандарт вищої освіти України: другий (магістерський) рівень, галузь знань 10 Природничі науки, спеціальність 102 Хімія (Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 04.03.2020 р. № 381). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/03/102-ximia-M.pdf>.
- Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія, спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія (Затверджено і введено в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від 16.06.2020 р. № 807). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/>

standarty/2020/06/17/161-Khim.tekhn.ta.inzh.  
bakalavr-10.12.pdf.

13. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 Природничі науки, спеціальність 102 Хімія (Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 24.04.2019 р. № 563).

URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/04/26/102-himiya-bakalavr-1.pdf>

14. Чупахін С. А. Формування професійної компетентності майбутніх інженерів-зв'язківців в процесі вивчення спеціальних дисциплін: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Київ, 2018. 252 с.
- 

### **Tkachov S., Tkachova N., Tkachov A., Baidala V. Definition of the concept of professional competence of chemists in modern scientific literature**

*The article states a significant increase in the role of chemistry in human life. According to representatives of the American Chemical Society, chemistry plays a leading role in solving the following global problems: eliminating hunger among the poor; ensuring good health and well-being of people; guaranteeing people's access to clean water and compliance with sanitation standards; producing affordable and clean energy; promoting intensive development of industry, innovation and infrastructure; ensuring responsible consumption and production; preventing the negative impact of people on the climate. In turn, this has led to increased requirements for the formation of professional competence of chemists. The purpose of the article is to analyse the approaches of scientists to the definition of the professional competence of chemists in the modern scientific literature, and on this basis to clarify their interpretation of this concept.*

*As it was found out in the research, the scientific literature offers different approaches to the definition of the concept of "professional competence", in particular as: an integrated set of knowledge and skills necessary for the successful performance of professional activities; a dynamic property of a specialist that integrates professional knowledge and skills, practical experience, developed professional thinking and a sense of responsibility, an active social and civic position, readiness for continuous self-improvement and the ability to implement tasks in conditions of uncertainty or limited information, etc. Taking into account different points of view of scientists, the professional competence of a specialist in the field of chemistry is understood as a personal formation that ensures the successful performance of professional activities in the specified field. This competence integrates professionally necessary knowledge, skills, abilities, values, professional and personal traits. The publication specifies that future chemists are trained in the following chemical specialities: 102 Chemistry, 161 Chemical Technology and Engineering, 014.06 Secondary Education (Chemistry).*

*In this context, the formation of professional competence of future chemists in higher education is carried out, in particular, under the content of the following Higher Education Standards of Ukraine: first (bachelor's) and second (master's) level, field of study 10 Natural Sciences, speciality 102 Chemistry; first (bachelor's) and second (master's) level, field of study 16 Chemical and Bioengineering, speciality 161 Chemical Technology and Engineering.*

**Key words:** professional competence, bachelor's degree, master's degree, chemistry, chemist, natural science, natural science education.