

УДК 383.091.26

DOI: 10.36550/2415-7988-2022-1-206-98-103

**БОХАН Юлія Володимирівна** –

кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри природничих наук і методик їхнього навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9612-7780>  
e-mail: [1yuliya.bohan@gmail.com](mailto:1yuliya.bohan@gmail.com)

**ФОРОСТОВСЬКА Тетяна Олександрівна** –

кандидат педагогічних наук, доцент, викладач кафедри природничих наук і методик їхнього навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9353-4017>  
e-mail: [forostovskaja67@gmail.com](mailto:forostovskaja67@gmail.com)

**ШАРОШКІНА Тетяна Анатоліївна** –

кандидат педагогічних наук, викладач хімії Кіровоградського медичного фахового коледжу ім. С.Й. Мухіна  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3041-8649>  
e-mail: [dinaket81@gmail.com](mailto:dinaket81@gmail.com)

## ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ТА АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ З АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ

*Стаття присвячена технології створення та актуальності застосування тестового контролю навчальних досягнень студентів з аналітичної хімії. Зазначено, що контроль якості навчальних досягнень студентів є важливою методичною задачею, від правильного вирішення якої значною мірою залежить ефективність підготовки майбутніх фахівців. Найбільша перевага із сучасних методів педагогічного контролю сьогодні віддається тестуванню.*

*Метою статті виступило висвітлення досвіду впровадження тестового контролю навчальних досягнень студентів з аналітичної хімії.*

*Тестові завдання слід розглядати як стандартизований інструмент при вимірі якості знань студентів і як елемент рейтингової системи об'єктивного оцінювання. Тестування як метод контролю та оцінки якості освіти, є засобом вирішення різних дидактичних завдань (вивчення нового матеріалу, закріплення, вдосконалення та застосування знань, узагальнення та систематизація, розвитку здібностей), а також підготовки, організації вимірювання, контролю, аналізу, оцінювання навчальних досягнень тощо.*

*Авторами була відпрацьована та використана технологія формування тестів, що включає в себе відбір навчального матеріалу дисциплін; виділення основних тем, що підлягають контролю; формулювання завдань у тестовій формі; експертизу тестових питань; емпіричну перевірку; статистичний аналіз результатів тестування; сортування тестових питань; статистичний аналіз результатів тестування; застосування розроблених тестів у навчальному процесі. Було узагальнено, систематизовано та структуровано матеріал для створення тестових завдань з предмету «Аналітична хімія».*

*На думку авторів контроль навчальних досягнень студентів з використанням тестової технології та застосуванням комп'ютерних технологій при вивченні аналітичної хімії має цілий ряд переваг перед традиційною методикою.*

**Ключові слова:** *якість освіти, контроль навчальних досягнень студентів, тестовий контроль знань, майбутні вчителі природничих дисциплін, аналітична хімія, технологія формування тестів.*

**BOKHAN Iuliia Volodymyrivna** –

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of natural sciences and methods of their training of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9612-7780>  
e-mail: [1yuliya.bohan@gmail.com](mailto:1yuliya.bohan@gmail.com)

**FOROSTOVSKA Tetiana Oleksandrivna** –

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, lecturer at the Department of natural sciences and methods of their training of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9353-4017>

e-mail: [forostovskaja67@gmail.com](mailto:forostovskaja67@gmail.com)

**SHAROSHKINA Tetiana Anatoliivna** –

Candidate of Pedagogical Sciences, chemistry teacher at the Kirovohrad Medical College named after I.I Mukhina

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3041-8649>

e-mail: [dinaket81@gmail.com](mailto:dinaket81@gmail.com)

## TECHNOLOGY OF CREATION AND RELEVANCE OF USAGE OF TEST CONTROL OF STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENTS IN ANALYTICAL CHEMISTRY

*The article is devoted to the technology of creation and relevance of usage of test control of students' academic achievements in analytical chemistry. It is noted that quality control of students' academic achievements is an important methodological task, the correct solution of which largely determines the effectiveness of training future specialists. The greatest advantage of modern methods of pedagogical control today is given to testing.*

*The purpose of the article is to highlight the experience of implementing Test control of student' academic achievements in analytical chemistry.*

*Test tasks should be considered as a standardized tool for measuring the quality of students' knowledge and as an element of the rating system of objective assessment. Testing as a method of monitoring and evaluating the quality of education is a way of solving various didactic tasks (learning new material, consolidating, improving and applying knowledge, generalizing and systematizing, developing abilities), as well as preparing, organizing measurement, control, analysis, assessment of academic achievements, etc.*

*The authors worked out and used the technology of forming tests, which includes the selection of educational material of disciplines; selection of the main topics subject to control; formulation of tasks in Test form; examination of test questions; empirical verification; statistical analysis of test results; sorting of test questions; statistical analysis of test results; application of developed tests in the educational process. The material for creating test tasks on the subject "analytical chemistry" was summarized, systematized and structured.*

*According to the authors, the control of students' academic achievements using test technology and the use of computer technologies in the study of analytical chemistry has a number of advantages over the traditional method.*

**Key words:** quality of Education, control of students' academic achievements, Test control of knowledge, future teachers of Natural Sciences, analytical chemistry, test formation technology.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Основна мета державної освітньої політики в Україні – забезпечення якості освіти. Питання якості вищої освіти є важливим елементом модернізації сучасної вищої освіти та інтеграції України в світовий освітній простір [1].

Отже, стратегічною задачею української освіти є приведення її до світових стандартів. Для реалізації визначеної стратегії пріоритетним завданням сьогодення є забезпечення високоякісної освіти на всіх її етапах і рівнях, оцінювання її результативності та управління якістю [4].

Численні публікації з проблеми якості освіти дозволяють виділити ряд компонентів освітнього процесу, що визначають його якість: мета, яка досягається в результаті діяльності суб'єктів освітнього процесу; зміст, що визначається навчальними планами, освітньо-професійними програмами та рекомендованою навчально-методичною літературою; освітні технології, створені задля реалізації ефективного досягнення поставленої мети; кваліфіковані наукові та педагогічні кадри і, звичайно, результати освітньої діяльності.

Контроль якості навчальних досягнень студентів є важливою методичною задачею, від правильного вирішення якої значною мірою залежить ефективність підготовки майбутніх фахівців. Надійний та об'єктивний контроль

знань студентів – найважливіша умова підвищення якості освіти у закладах вищої освіти.

Основною метою контролю знань і умінь є виявлення досягнень і успіхів студентів; визначення шляхів вдосконалення, поглиблення знань, умінь для того, щоб створювалися умови для подальшого включення студентів в активну творчу діяльність [2].

Зауважимо, що із сучасних методів педагогічного контролю сьогодні найбільша перевага віддається різним видам тестування.

Систематичне застосування тестових методик для оцінки рівня навчальних досягнень студентів набуває поширення і одночасно виявляє нові педагогічні проблеми, пов'язані з необізнаністю викладачів вищої школи з тестовими методиками, їх особливостями [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми ефективного контролю й оцінювання навчальних досягнень присвячена ціла низка наукових досліджень.

Зокрема психолого-педагогічним аспектам контролю присвячені роботи А. Алексюк, С. Архангельського, Ю. Бабанського, О. Безносюк, В. Безпалько, М. Махмутов, Н. Талізної; сучасні підходи до організації контролю навчання розкрито в працях В. Бочарнікова, І. Булах, Л. Добровської,

В. Ільїної, Е.Лузік, О. Мокрової, І. Романюк та інших.

Питання розробки і впровадження тестових технологій досліджувались у наукових працях зарубіжних дослідників (В. Аванесов, Т. Аджер, А. Анастасі, В. Беспалько, Л. Бурлачук, П. Клайн, О. Майоров, В. Переверзєв, Дж. Стенлі, М. Челишкова та ін.).

Комп'ютеризації тестового контролю знань присвячено праці І. Гуліватої, М. Кадемїї, Є. Кокшарової, О. Нікіфорова, Л. Радзіховської, В. Фетісова, І. Шахіної.

Комплексні дослідження тестування як методу педагогічної діагностики висвітлені в наукових розвідках також українських учених (Я. Болубаш, І. Булах, Л. Гриневич, А. Єріна, Л. Коваленко, О. Локшина, М. Мруга, О. Ляшенко, Л. Парашенко, В. Сергієнко та ін.).

Незважаючи на таку кількість робіт щодо контролю навчальних досягнень і зокрема тестування, слід зауважити, що є ряд питань, які потребують подальшої розробки у практиці оволодіння студентами професійними знаннями.

**Мета статті.** Висвітлення досвіду впровадження тестового контролю навчальних досягнень студентів з аналітичної хімії.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Аналіз публікацій показує, що на сучасному етапі розвитку системи освіти України створено матеріально-технічні умови для широкого та активного застосування засобів інформатизації в освітніх цілях, що забезпечило передумови використання автоматизованих засобів тестового контролю знань студентів на всіх етапах. Тестування є сучасним діагностичним ефективним методом контролю знань студентів [5].

У даному контексті розробка та впровадження у освітній процес вивчення аналітичної хімії тестових матеріалів набуває особливої актуальності, оскільки дозволяє розглядати їх як стандартизований інструмент при вимірі якості знань студентів і як елемент рейтингової системи об'єктивного оцінювання. В даний час на кафедрі природничих наук і методик їхнього навчання Центрально-українського державного університету навчальну дисципліну «Аналітична хімія» вивчають студенти, що навчаються за освітньо-професійними програмами «Середня освіта (Хімія, Біологія та здоров'я людини)», «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини, Хімія)», «Середня освіта (Природничі науки)» денної форми навчання. Практично для всіх напрямків підготовки бакалаврів, зміст названого курсу сформульовано в навчальних програмах дисципліни в наступній формі: «Аналітична хімія та елементарний,

молекулярний, фазовий аналіз; якісний аналіз; методи поділу та концентрування речовин; методи кількісного аналізу (гравіметричний аналіз, титриметричний аналіз, кислотно-основне, окислювально-відновне, осаджувальне та комплексонометричне титрування).

Робочі навчальні програми дисципліни відображають вищезазначений зміст курсу у вигляді лекцій, лабораторних занять та самостійної роботи студентів. У структурі аналітичної хімії, як однієї з базових хімічних дисциплін, що вивчається студентами денної форми навчання на факультеті математики, природничих наук та технологій, виділяють три основні розділи:

– теоретичні основи аналітичної хімії (застосування закону діючих мас до кислотно-основних, гетерогенних, окисно-відновних рівноваг та рівноваг комплексоутворення) і якісний аналіз йонів (катионів та аніонів);

– хімічні методи кількісного визначення (гравіметричні і титриметричні методи хімічного аналізу).

Освітній процес вивчення дисципліни «Аналітична хімія» складається зі змістовних модулів і містить такі розділи: 1. Теоретичний (лекційний матеріал, підручник, навчальні посібники). 2. Практичний (перелік знань і умінь, практикум, в якому зібрані методичні вказівки для здобувачів вищої освіти з підготовки до лабораторних і практичних занять, проміжні тести, алгоритм вирішення основних типів ситуаційних завдань). 3. Допоміжний (довідкові та допоміжні матеріали, список літератури, рекомендованої до вивчення, і посилання на інтернет-ресурси, нормативні документи кафедри: типова і навчальна програми, календарно-тематичні плани лекцій, лабораторних і практичних занять, силабус, питання з теоретичних та практичних навичок). 4. Розділ контролю знань (тестові завдання для самоконтролю вивчення матеріалу, питання для поточної і проміжної атестації, питання для засвоєння теми, ситуаційні завдання тощо). Після вивчення аналітичної хімії майбутні вчителі отримують загальну та спеціальну хімічну підготовку. Безперечно, знання з аналітичної хімії дають можливість здобувачам вищої освіти розуміти необхідність та особливості вивчення аналітичних реакцій та методів хімічного аналізу і в майбутньому використовувати отримані теоретичні та практичні навички у своїй педагогічній діяльності.

Тестування як метод контролю та оцінки якості освіти, є засобом вирішення різних дидактичних завдань (вивчення нового матеріалу, закріплення, вдосконалення та застосування знань, узагальнення та систематизація, розвитку здібностей), а також підготовки, організації вимірювання, контролю,

аналізу, оцінювання навчальних досягнень тощо.

Перевага тестів в їх об'єктивності, тобто незалежності перевірки і оцінки знань від педагога. Проте до тесту пред'являються високі вимоги як до вимірювального інструменту. Тест повинен відповідати наступним вимогам: надійність, валідність, об'єктивність. Надійність тесту означає, що він показує ті ж результати неодноразово, в схожих умовах. Валідність – що тест виявляє і вимірює рівень засвоєння саме тих знань, які хоче виміряти розробник тесту. Об'єктивність – що при вимірі використовуються засоби, що дають точні і повні відомості щодо рівня знань, умінь і навичок тих, що навчаються.

При підготовці майбутніх вчителів природознавчих дисциплін у нашому закладі освіти тестування як педагогічне оцінювання знань у процесі навчання використовують для оцінювання рівня підготовки студентів, коригування процесу викладання, а також оцінювання педагогічних технологій, що застосовують науково-педагогічні працівники.

З метою створення тестових матеріалів, що повністю відповідають переліченим вимогам, на кафедрі природничих наук і методик їхнього навчання при викладанні фахової навчальної дисципліни «Аналітична хімія» була відпрацьована та використана технологія формування тестів, яка включає наступні етапи (рис. 1):

1) відбір навчального матеріалу дисципліни «Аналітична хімія», що підлягає тестовому контролю з урахуванням належного рівня його засвоєння;

2) виділення відповідно до робочої навчальної програми дисципліни основних тем для проведення поточного та підсумкового контролю знань;

3) формулювання завдань у тестовій формі з кожної теми;

4) експертиза тестових питань викладацьким колективом та коригування завдань з урахуванням отриманих зауважень;

5) емпірична перевірка (апробація) «сирих тестів» у студентських групах;

6) статистичний аналіз результатів тестування та відбраковування невалідних тестових завдань і завдань з низькою розрізняючою здатністю на підставі розрахованих метрологічних статистичних критеріїв;

7) сортування тестових питань у міру зростання складності завдань та формування тематичного тесту;

8) статистичний аналіз результатів тестування паралельних варіантів тестів із корекцією тестових завдань;

9) застосування розроблених тестів у навчальному процесі під час поточного та підсумкового контролю знань.



Рис. 1 Схеми технології формування тестових завдань з аналітичної хімії

У нашій роботі ми намагалися узагальнити, систематизувати та сконструювати матеріал для створення тестових завдань з предмету «Аналітична хімія». Створено та апробовано більш ніж 100 тестових завдань, що відповідають тематиці питань базового курсу аналітичної хімії для майбутніх вчителів природознавчих дисциплін, для поточного, підсумкового контролю, узагальнення та систематизації знань студентів під час навчальної дисципліни. Зауважимо, що при використанні тестової технології контролю

навчальних досягнень студента з аналітичної хімії з'являється багато можливостей, реалізація яких відбувається саме з використанням їх інформаційно-комунікативної компетентності. Інтерес до впровадження пакетів закритих тестових завдань у освітній процес безперечно зумовлений насамперед можливостями комп'ютеризації процесу тестування. За умов наявності смартфонів чи планшетів та вільного доступу до інтернету, навчальні заняття можуть стати цікавішими і результативнішими. Оптимальним середовищем для створення формуючих та контролюючих онлайн-тестів вважаємо платформу Socrative. Програма Socrative була використана для реалізації створеної технології тестової діагностики навчальних досягнень студентів під час вивчення таких фахових навчальних курсів: «Аналітична хімія», «Токсикологічна хімія», «Хімічна екологія» тощо. Зауважимо, що використання інтернет-сервісу Socrative значно підвищило ергономіку навчальної роботи та ефективність, об'єктивність та швидкість взаємодії між викладачами та студентами в цілому.

Тривалий досвід використання тестового контролю у ЦДУ ім. Володимира Винниченка та під час професійної підготовки студентів – майбутніх вчителів природничих дисциплін забезпечив можливість дослідити думку студентів про значення тестування як методу контролю успішності, його переваги і недоліки. Опитування проводилось серед студентів III-V курсів, що вивчали навчальну дисципліну «Аналітична хімія». Результати анкетування засвідчили, що респонденти загалом позитивно ставляться до тестового контролю (діаграма, рис. 2.)

56,4% респондентів визнали тестовий контроль найефективнішим і найкращим для себе методом контролю. Студенти виявили одностайність і у визначенні позитивних сторін тестування.

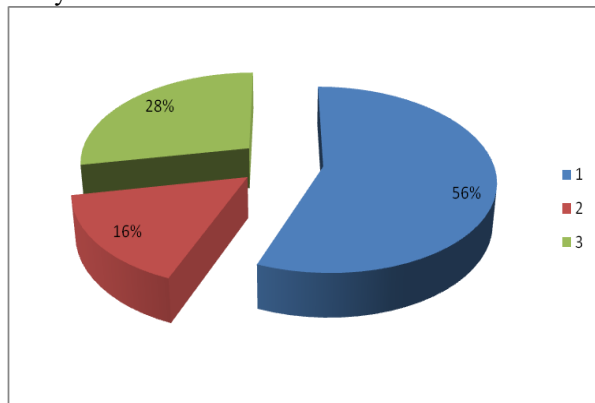


Рис. 2. Розподіл відповідей респондентів щодо оцінки ефективності методів контролю (1 – тестовий контроль, 2 – усний контроль, 3 – письмовий контроль).

У результаті проведеного дослідження можна стверджувати, що поточний і підсумковий контроль з використанням тестової технології із застосуванням комп'ютерних технологій при вивченні аналітичної хімії дає наступні переваги перед традиційною методикою:

- охоплення всього навчального матеріалу, а не тільки окремої його частини (при традиційній методиці студенту при складанні підсумкового контролю за традиційними екзаменаційними білетами необхідно розкрити тільки одне або два теоретичних питання та розв'язати задачу);

- об'єктивність (з боку викладача: зникає момент суб'єктивізму до того чи іншого студенту; з боку студента: зникає часто зустріваний момент «завалили» або «знав усе, а оцінили ...»);

- скорочення часу на проведення іспиту (при традиційній методиці відводиться година на підготовку студента до відповіді, після чого деякий проміжок часу іде сама відповідь. При використанні комп'ютерного тестування через певний проміжок часу програма сама оцінює відповіді па завдання і виводить результат);

- деякі питання тесту включають невеликі фрагменти відео-експерименту, аналізуючи які студенти повинні розв'язати ситуаційну аналітичну задачу (при виконанні завдань такого типу студенту необхідні не тільки теоретичні знання певної теми, а й практичні, а також вміння логічно мислити та аналізувати);

- крім того, тестування дає можливість контролювати самостійну роботу студента, що є особливо важливим при дистанційному навчанні (наприклад, організувати та провести вхідний контроль знань студентів навчання перед допуском до виконання практикуму);

- зникають ситуації списування, шпаргалок та використання інших допоміжних матеріалів, не дозволених викладачем.

**Висновок та перспективи подальших розвідок напрямку.** Безперечно, використання тестових форм контролю знань у освітньому процесі при вивченні природознавчих дисциплін є перспективним, оскільки результати тестування легко піддаються обробці, і, крім того, ця форма контролю є найбільш надійною та об'єктивною. За результатами тестування можна виявити не лише загальний індекс успішності студентської групи, а також індивідуальний індекс успішності кожного окремого студента. Тести не дають можливості студентам знайти відповідь поверховим шляхом, а змушують його мобілізувати свої знання, пам'ять, вміння зіставляти та аналізувати факти для знаходження правильної відповіді. Крім того, результати тестування надзвичайно корисні для самооцінки викладача, оскільки дозволяють

виявити прогалину знань і недостатність засвоєння важливого матеріалу у певних розділах, що, у свою чергу, служить відправним моментом в організації додаткових та факультативних занять зі студентами, а також у правильній побудові лекційного та лабораторного курсу.

В перспективі дослідження варто продовжити в напрямку формування банку тестових завдань, що будуть формувати методичні компетенції майбутніх вчителів природничих дисциплін.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Альохіна Г. Якість освіти у контексті сучасних трансформацій вищої освіти. URL: [https://www.researchgate.net/publication/336406700\\_A\\_kist\\_osviti\\_u\\_konteksti\\_suchasnih\\_transformacij\\_visoi\\_osviti](https://www.researchgate.net/publication/336406700_A_kist_osviti_u_konteksti_suchasnih_transformacij_visoi_osviti).
2. Вакулєнко В. Контроль знань студентів як складова процесу навчання. *Теорія і методика професійної освіти*. 2018. № 15. URL: <https://jrnls.ivet.edu.ua/index.php/3/article/view/516/512>
3. Касярум, Н. В., Касярум, О. П. Тестування як провідний метод діагностики рівня навчальних досягнень студентів. *Вісник Черкаського університету*. 2010. № 189. С. 111–121.
4. Скубашевська О. Мовні стратегії інноваційної освіти. *Вища освіта України*. 2007. № 4. С. 51–55.
5. Щевелева Г.М. Диагностическое тестирование предметных знаний первокурсников. *Педагогика*. 2001. № 7. С. 53–58.

#### REFERENCES

1. Alohina, H. (2014). Yakist osvity u konteksti suchasnykh transformatsii vyshchoi osvity [Quality of education in the context of modern transformations of higher education]. URL: [https://www.researchgate.net/publication/336406700\\_A\\_kist\\_osviti\\_u\\_konteksti\\_suchasnih\\_transformacij\\_visoi\\_osviti/](https://www.researchgate.net/publication/336406700_A_kist_osviti_u_konteksti_suchasnih_transformacij_visoi_osviti/)
2. Vakulenko, V. (2018). Kontrol znan studentiv yak skladova protsesu navchannia [Control of students' knowledge as a component of the learning process] *Teoriia i metodyka profesiinoi osvity*. № 15. URL: <https://jrnls.ivet.edu.ua/index.php/3/article/view/516/512>
3. Kasiarum, N. V., Kasiarum, O. P. (2010). Testuvannia yak providnyi metod diahnostryky rivnia navchalnykh dosiahnen studentiv [Testing as a leading method of diagnosing the level of educational achievements of students]. Cherkasy.
4. Skubashevska, O. (2007). Movni stratehii innovatsiinoi osvity [Language strategies of innovative education]. *Vyshcha osvita Ukrainy*. Kyiv.
5. Shcheveleva, H.M. (2001). Dyahnostycheskoe testyrovanye predmetnykh znanyi pervokursnykov [Diagnostic testing of subject knowledge of first-year students]. *Pedahohyka*. Moscow.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**БОХАН Юлія Володимирівна** – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри природничих наук і методик їхнього навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* методика та історія викладання хімії у закладах вищої освіти; аналітична хімія малих концентрацій; пробопідготовка в інструментальних методах аналізу.

**ФОРОСТОВСЬКА Тетяна Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, викладач кафедри природничих наук і методик їхнього навчання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* проблеми методики навчання хімії в закладах вищої освіти.

**ШАРОШКІНА Тетяна Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, викладач хімії Кіровоградського медичного фахового коледжу ім. С.Й. Мухіна.

*Наукові інтереси:* формування ключових компетентностей студентів на заняттях хімії шляхом використання інноваційних технологій в умовах дистанційного навчання; застосування активних та інтерактивних методів навчання на різних етапах заняття з хімії; ідея вільного виховання в педагогічній спадщині К.Вентцеля.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**BOKHAN Iuliia Volodymyrivna** – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of natural sciences and methods of their training of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

*Scientific interests:* methodology and history of teaching chemistry in institutions of higher education; analytical chemistry of small concentrations; sample preparation in instrumental analysis methods.

**FOROSTOVSKA Tetiana Oleksandrivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, lecturer at the Department of natural sciences and methods of their training of Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

*Scientific interests:* The Theory and Methodology for Teaching chemistry in institutions of higher education.

**SHAROSHKINA Tetiana Anatoliivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, chemistry teacher at the Kirovohrad Medical College named after I.I. Mukhina.

*Scientific interests:* formation of key competencies of students in chemistry classes through the use of innovative technologies in distance learning; application of active and interactive methods at various stages of chemistry classes; the idea of free education in the pedagogical heritage of K. Wentzel.

*Стаття надійшла до редакції 10.10.2022 р.*