

УДК 378.637.016:78

DOI <https://doi.org/10.32782/ART/2024-4-3>

СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УМІНЬ АНСАМБЛЕВОГО СПІВУ СТУДЕНТІВ ФАКУЛЬТЕТІВ МИСТЕЦТВ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОГО НАВЧАННЯ

Ван Яньлі

аспірантка

Українського державного університету імені

Михайла Драгоманова

ORCID ID: 0009-0001-9655-677X

e-mail: yangyang@ukr.net

Стаття розкриває структурні особливості формування умінь ансамблевого співу майбутніх учителів музичного мистецтва у процесі фахового навчання. Виокремлені пізнавально-орієнтаційний, компетентнісно-проективний та діяльнісно-креативний компоненти у структурі умінь ансамблевого співу майбутніх учителів музичного мистецтва. Пізнавально-орієнтаційний компонент у вокальному навчанні забезпечує формування усвідомленого підходу майбутніх викладачів музичного мистецтва до вокального навчання, розвиток їх музично-естетичного мислення, умінь та навичок у сфері вокального мистецтва. Цьому компоненту характерний усвідомлений підхід студентів факультетів мистецтв до процесу вокального навчання. Компетентнісно-проективний компонент формує фахове становлення майбутнього фахівця на реалізацію власних здібностей, талантів та можливостей у професії. Сутнісною ознакою компетентнісно-проективного компонента у сучасній художній освіті є входження у цінності сучасного життя, здатність до самореалізації, розвиток художньої компетентності та свідомості, потреба у духовно-творчому та особистісному вдосконаленні у процесі художнього пізнання. Діяльнісно-креативний компонент відображає здатність студента до самовираження, генерування музично-виконавських ідей та втілення їх у творчих проєктах. Він охоплює ті аспекти вокального навчання, які сприяють реалізації майбутніми викладачами музичного мистецтва своїх творчих здібностей через практичну діяльність, як то: творча самореалізація, розвиток імпровізаційних навичок, створення власного репертуару, сценічна креативність та ін.

Ключові слова: студенти факультетів мистецтв, структурні особливості, формування умінь ансамблевого співу, фахове навчання, самовираження.

STRUCTURAL FEATURES OF THE FORMATION OF ENSEMBLE SINGING SKILLS OF STUDENTS OF ART FACULTIES IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL TRAINING.

Wang Yanli

Dragomanov Ukrainian State University

The article reveals the structural features of the formation of ensemble singing skills of future teachers of musical art in the process of professional training. The cognitive-orientational, competence-projective and activity-creative components are distinguished in the structure of ensemble singing skills of future teachers of musical art. The cognitive-orientational component in vocal training ensures the formation of a conscious approach of future teachers of musical art to vocal training, the development of their musical-aesthetic thinking, skills and abilities in the field of vocal art. This component is characterized by a conscious approach of students of the faculties of arts to the process of vocal training. The competence-projective component forms the professional development of a future specialist for the realization of their own abilities, talents and opportunities in the profession. An essential feature of the competence-projective component in modern art education is the entry into the values of modern life, the ability to self-realization, the development of artistic competence and consciousness, the need for spiritual, creative and personal improvement in the process of artistic cognition. The activity-creative component reflects the student's ability to express himself, generate musical and performing ideas and implement them in creative projects. It covers those aspects of vocal training that contribute to the realization of future teachers of musical art of their creative abilities through practical activities, such as: creative self-realization, development of improvisational skills, creation of one's own repertoire, stage creativity, etc.

Key words: students of faculties of arts, structural features, formation of ensemble singing skills, professional training, self-expression.

Постановка проблеми. Проблема формування фахових умінь майбутніх учителів музичного мистецтва є однією із пріоритетних напрямів модернізації сучасної мистецької освіти. Стратегія розвитку мистецької педагогічної освіти пов'язана із впровадженням інновацій до її змісту та організації. Процес удосконалення фахової підготовки у закладах вищої освіти майбутніх учителів музичного мистецтва вимагає всебічного розкриття творчого потенціалу студента факультету мистецтв, забезпечення розвитку його талантів та здібностей, моральних, духовних якостей, мотиваційно-ціннісних орієнтацій, фахових знань та умінь. Розглядаючи уміння в філософському ракурсі, доцільно зазначити, що термін «уміння» вживається як здатність людини вчасно, якісно та ефективно виконувати роботу, реалізовувати процес перетворення предмета на продукт у нових умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Формування умінь ансамблевого співу є одним із необхідних елементів процесу фахового навчання студентів факультетів мистецтв університетів. Вокальні уміння та уміння ансамблевого співу формуються не тільки під час індивідуальних занять з «Постановки голосу», але й інтегровані у процес вивчення таких навчальних дисциплін, як «Хоровий клас», «Сольфеджіо», «Хорове диригування», «Методика музичної освіти», «Виробнича педагогічна практика» студентів – бакалаврів музично-педагогічних ВНЗ. Формування вокальних умінь та умінь ансамблевого співу у студентів-магістрантів, які обрали для себе фах викладача вокалу, відбувається під час вивчення навчальних дисциплін «Практикум з фахової підготовки», «Камерний спів», «Асистентська практика», «Виконавський практикум» тощо.

Психолого-педагогічним аспектом формування умінь займалися такі вчені як: С. Гончаренко (Гончаренко, 2001; 2008); В. Доній, Г. Несен, Л. Сохань, І. Єрмакова (Доній та ін., 1996); О. Пехота, А. Кіктенко, & О. Любарська (Пехота та ін., 2001), В. Рибалко (Рибалко, 2016); О. Столяренко (Столяренко, 2012); В. Шахов (Шахов, 1992) та ін.

Фахове навчання майбутніх учителів музичного мистецтва було предметом досліджень багатьох мистецтвознавців, педагогів-музикантів, учителів-методистів серед яких О. Олексюк, М. Ткач (Олексюк, Ткач, 2004); О. Рудницька, Г. Ніколаї, О. Михайліченко (Рудницька та ін., 2010); Г. Падалка (Падалка, 2008); Т. Ткаченко, О. Єременко, А. Козир (Tkachenko et al., 2022); М. Ткач, А. Козир, М. Мимрик, Н. Дуб'юк, Вей Лімін (Tkach et al., 2023); М. Ткач, О. Олексюк, Л. Бобик, М. Мимрик, Вей Лімін (Tkach et al., 2024) та багато інших.

Професорсько-викладацький склад сучасних вищих закладів мистецької освіти, які мають

музично-педагогічне спрямування, приділяє величезну увагу формуванню в студентів факультетів мистецтв умінь ансамблевого співу.

Мета статті полягає у висвітленні структурних особливостей формування умінь ансамблевого співу студентів факультетів мистецтв у процесі вокального навчання. Нами виокремлені пізнавально-орієнтаційний, компетентісно-проективний та діяльнісно-креативний компоненти у структурі умінь ансамблевого співу майбутніх учителів музичного мистецтва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Структурною складовою умінь ансамблевого співу майбутніх учителів музичного мистецтва, на наш погляд, є пізнавально-орієнтаційний, компетентісно-проективний та діяльнісно-креативний компоненти.

Науковці визначають пізнання як процес цілеспрямованого відображення об'єктивної реальності у свідомості людей, тобто, як вищу форму відображення дійсності, процес вироблення дійсних знань (Шахов, 1992). Тому, *пізнавально-орієнтаційний* компонент у вокальному навчанні забезпечує формування усвідомленого підходу майбутніх викладачів музичного мистецтва до вокального навчання, розвиток їх музично-естетичного мислення, прагнення до придбання знань, умінь та навичок у сфері вокального мистецтва. Цей компонент охоплює сферу знань щодо вокальної техніки, музично-теоретичну підготовку, знайомство з історією вокального мистецтва, аналітичні навички (аналіз вокальних творів та їх художнього змісту), практичне застосування знань.

Пізнавально-орієнтаційному компоненту характерний усвідомлений підхід студентів факультетів мистецтв до процесу вокального навчання, так як студенти у процесі навчання не лише повторюють запропоноване викладачем, а і розуміють, що саме вони роблять і як саме це впливає на їх фаховий розвиток. Пізнавальна складова є фундаментальною частиною процесу навчання та забезпечує інтелектуальну основу формування творчих та виконавських умінь. Орієнтаційна складова забезпечує усвідомлення майбутніми учителями музичного мистецтва мети навчання, мотивацію фахових досягнень та планування власного подальшого розвитку на професійному поприщі. Саме мета, за визначенням С. Гончаренко, являє собою «передбачення у свідомості результату, на здобуття якого спрямовано діяльність людини» (Гончаренко, 2001, с. 27) та «ідеальне уявлення майбутнього результату праці» (Столяренко, 2012, с. 39). Отже, синтез пізнавальної та цільової (орієнтаційної) складової забезпечує спрямування особистості студента факультету мистецтв на успішне формування фахових умінь у сфері вокального мистецтва. Піз-

навальньо-орієнтаційний структурний компонент передбачає глибоку стабільну спрямованість особистісних уподобань студентів факультетів мистецтв у русло оволодіння ними вокальними знаннями та вміннями, вміння генерувати нові ідеї та знахідки у практично-творчу діяльність.

Пізнавально-орієнтаційний компонент є також основою для подальшого розвитку інших аспектів вокального навчання, таких як сценічна майстерність та творча діяльність. На наш погляд, пізнавально-орієнтаційний компонент умінь ансамблевого співу в процесі вокального навчання забезпечується поєднанням традиційних та інноваційних методів мистецького навчання (інтерактивних, евристичних, інтегративних, методів самостійного навчання, бінарних методів, тощо) і являє собою процес, метою якого є сформованість психічного стану підготовленості студента факультету мистецтв до засвоєння комплексу музично-педагогічних, музично-теоретичних, професійно-організаційних знань, необхідних для формування умінь ансамблевого співу в процесі вокального навчання.

Критерієм пізнавально-орієнтаційного компонента нами визначено ступінь особистісного усвідомлення студентів факультетів мистецтв до вокального навчання, а показниками: прояв мотивації до здійснення вокальної діяльності майбутніх учителів музичного мистецтва, позитивне ставлення до фахової роботи з учнями та потреба у фаховому самовираженні в практичній роботі.

Компетентнісно-проєктивний компонент у вокальному навчанні відображає здатність студентів факультетів мистецтв застосовувати свої навички, уміння та знання для досягнення практичних цілей у процесі навчання та вирішення творчих завдань у вокальній діяльності. Цей компонент забезпечує формування компетентностей, які дають змогу студентам реалізовувати та проєктувати власну творчу діяльність у музично-виконавській сфері. Компетентнісно-проєктивний компонент, як доводять науковці, формує професійне становлення майбутнього фахівця на «реалізацію власних здібностей, талантів та можливостей у професії». Цей компонент відображає розвиток «всього комплексу індивідуальних можливостей та здібностей, що призводить до перетворення особистості на суб'єкт життя». Саме в цьому виявляється діалектичність розвитку майбутнього фахівця, оскільки «віддаючи свої здібності та сутнісні сили певній діяльності, особистість одночасно одержує їх, але вже у новій якості» (Доній та ін., 1996, с. 172). Цей важливий компонент передбачає розвиток фахових умінь студентів факультетів мистецтв університетів, які проявляються в уміннях планувати та проєктувати художньо-творчу діяльність; обирати оптимальні форми, методи та засоби розвитку худож-

ньо-творчих здібностей школярів; конструювати методичні матеріали відповідно інтересів, нахилів, здібностей учнів.

За визначенням І. Зязюна «компетентність є необхідним та обов'язковим структурним компонентом професіоналізму викладача, який має спеціальні знання, знання з педагогіки та психології та методики викладання предмету, рівень розвитку професійної самосвідомості, професійно значимі особистісні якості та індивідуально-типові особливості» (Зязюн та ін., 1997, с. 27).

Суттю компетентнісно-проєктивного компонента у сучасній художній освіті є входження в «цінності сучасного життя» (І. Бех), здатність до самореалізації, розвиток художньої компетентності та свідомості, потреба у духовно-творчому та особистісному вдосконаленні у процесі художнього пізнання. Основу професійної компетентності майбутнього вчителя музичного мистецтва складають музично-граматична, музично-слухова, музично-педагогічна та музично-виконавська компетенції.

Отже, компетентнісна складова охоплює такі елементи як: формування вокальних та художньо-виконавських умінь та навичок; формування професійно-орієнтованих умінь (здатності студентів виступати перед аудиторією, брати участь у майстер-класах, конкурсах, співпрацювати з оркестром та вокальними ансамблями, працювати у студійних умовах); розвиток комунікативних навичок, готовність студента до професійної діяльності.

Проєктивна складова відображає здатність студента факультету мистецтв планувати, прогнозувати та реалізовувати свої професійні та музично-творчі задуми. Проєктивна складова акцентує увагу на формуванні бачення свого професійного шляху, перспективному розвитку, на створенні творчих виконавських проєктів.

Основними елементами проєктивної складової являються: планування власного фахового розвитку (підготовка до конкурсів, екзаменів, концертів, розширення діапазону, опрацювання певного стилю або жанру тощо); створення творчих проєктів (організація концертних програм, виступів, створення авторських творів або аранжувань, постановка концертних номерів); прогнозування результатів роботи (студент вчиться передбачати як технічні, так і художні результати своєї вокальної роботи, оцінювати складнощі та шукати способи їх подолання). Проєктивна складова забезпечує самостійне осмислення студентами факультетів мистецтв майбутньої фахової діяльності, їх вміння втілювати ідеї у вокальній практиці та розвиток стратегічного мислення.

Отже, компетентнісно-проєктивний компонент забезпечує майбутньому вчителю музичного мистецтва перехід від процесу навчання до творчої та

професійної самореалізації, інтегруючи теорію та практику. Таким чином робиться акцент на результаті вокального навчання, створюється база для професійного та особистісного розвитку студента.

Критерієм компетентнісно-проективного компонента нами визначена міра здатності студентів факультетів мистецтв до проектування у творчовиконавській діяльності, а показниками: уміння опанувати інноваційними технологіями у роботі з учнями, прагнення до професійної самореалізації у фаховій діяльності та уміння розширювати мистецькі знання.

На перший план у сучасному суспільстві виходять такі особистісні якості людини, як її здатність до саморозвитку, вміння самостійно приймати рішення та реалізовувати їх на практиці. Саме діяльність людини обумовлює формування її свідомості, психічних процесів, властивостей, зв'язків, які здійснюють не тільки регуляцію людської діяльності, а й є єдиною умовою їх виконання. Таким чином, процес навчання є процесом діяльності людини, що навчається. Цей процес спрямований на формування свідомості людини, оскільки нові знання не даються їй у готовому вигляді.

Діяльнісно-креативний компонент відображає здатність студента до самовираження, генерування музично-виконавських ідей та втілення їх у творчих проєктах. Він забезпечує вироблення власного творчого стилю співацької діяльності, готовності до систематичного особистісного і професійного саморозвитку.

Діяльнісну складову компонента дослідники інтерпретують, як таку організацію навчально-пізнавальної діяльності студентів, під час якої студенти беруть активну участь в освітньому процесі, а не просто пасивно сприймають надану викладачем інформацію. Діяльнісна складова забезпечує активну навчально-пізнавальну діяльність майбутніх учителів музичного мистецтва, їх готовність до саморозвитку. Студенти самостійно відкривають для себе нове у процесі навчання, в той час, як викладач спрямовує їх навчально-пізнавальну діяльність, чітко формулюючи заданий алгоритм дій. Отримані таким чином теоретико-методичні знання набувають особистісної значущості у практичній діяльності. Креативна складова забезпечує розвиток творчого потенціалу студента, його індивідуальності та здатності до оригінального підходу у вокальному мистецтві. Увага акцентується на формуванні майбутнього

вчителя музичного мистецтва як творчої особистості, що здатна не лише відтворювати вокальні твори, а й імпровізувати, створювати нові інтерпретації та навіть власні вокальні композиції.

Діяльнісно-креативний компонент охоплює ті аспекти вокального навчання, які сприяють реалізації майбутніми викладачами музичного мистецтва своїх творчих здібностей через практичну діяльність, як то: творча самореалізація (можливість пропонувати свої унікальні ідеї у виконанні вокальних творів, створювати власні інтерпретації, експериментувати з новими техніками, вокальними стилями та підходами та ін.); розвиток імпровізаційних навичок; створення власного репертуару (участь в аранжуванні вокальних творів, створення власних вокальних композицій та ін.); сценічна креативність (акторська майстерність, постановка сценічного номера, художня подача вокального твору, створення цілісного сценічного образу та ін.); експериментальний підхід (використання різних вокальних технік, міксу жанрів, введення у виконання інноваційних елементів та ін.); робота в команді; розвиток творчої ініціативи у вокальному мистецтві (пропозиція власних ідей щодо репертуару, створення творчих проєктів та ін.).

Отже, діяльнісно-креативний компонент відіграє ключову роль у становленні майбутнього вчителя музичного мистецтва як творчої особистості, що здатна реалізувати свій потенціал у вокальному мистецтві. Критерієм діяльнісно-креативного компонента нами визначено ступінь здатності студентів факультетів мистецтв до створення креативного середовища у процесі збагачення суб'єктів навчання, а показниками: готовність до саморозвитку в фаховому навчанні, адекватність аналітичних засобів у втіленні набутих учителями музичного мистецтва вокальних знань, здатність до інтерпретування музичних творів у роботі з учнями.

У **висновках** доцільно зазначити, що дослідивши структуру формування умінь ансамблевого співу студентів факультетів мистецтв у процесі вокального навчання констатуємо, що пізнавально-орієнтаційний та компетентнісно-проективний компоненти педагогічної діяльності не тільки взаємопов'язані, але й перехрещуються, і їх об'єднує діяльнісно-креативний компонент. Адже він забезпечує самореалізацію майбутнього вчителя музичного мистецтва у практичній діяльності, його фахове становлення.

Література:

- Гончаренко, С. (2001), Український педагогічний енциклопедичний словник. Видання друге, доповнене. Рівне: Волинські обереги. 552 с.
- Гончаренко, С. У. (2008), Педагогічні дослідження: методичні поради молодим науковцям. Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця». 278 с.

- Доній, В.М., Несен, Г.М., Сохань, Л.В., Єрмаков, І.Г. та ін. (1996). Психологія і педагогіка життєтворчості: навч.-методичний посібник ред. рада. Київ. 792с.
- Зязюн, І.А., Крамушенко, Л.В., Кривонос, І. Ф. (1997). Педагогічна майстерність. Підручник. К.: Вища школа. 349 с.
- Олексюк, О. М., Ткач, М. М. (2004). Педагогіка духовного потенціалу особистості: сфера музичного мистецтва : навчальний посібник. Київ : Знання України. 264 с.
- Падалка, Г. М. (2008). Педагогіка мистецтв (Теорія і методика викладання мистецьких дисциплін). Київ : Освіта України, 274 с.
- Пехота, О. М., Кіктенко, А. З., Любарська, О. М. (2001). Освітні технології : навчально-методичний посібник. Київ : А.С.К. 256 с.
- Рибалко, В. В. (2016). Словник із психології та педагогіки обдарованості і таланту особистості: термінологічний словник. Київ, Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка. 424 с.
- Рудницька, О.П. (2010). Мистецька освіта в Україні: теорія і практика. заг. ред. О. В. Михайличенко, ред. Г. Ю. Ніколаї. Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка. 255 с.
- Столяренко, О. Б. (2012). Психологія особистості. Навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури. 280 с.
- Шахов, В. І. (1992). Системний аналіз структури педагогічного мислення. Проблеми розвитку психолого-педагогічної науки в науково-технічній творчості молоді. Збірник статей. Київ С. 37–40.
- Tkachenko, T., Yeremenko, O., Kozyr, A., Mishchanchuk, V., Liming, W. (2022). Integration Aspect of Training Teachers of Art Disciplines in Pedagogical Universities. *Journal of Higher Education Theory and Practice*. Vol. 22(6). P. 138–147.
- Tkach, M., Kozyr, A., Mymryk, M., Dubiuk, N., Liming, W. (2023). General problems of higher music education, Ways of modernizing education and improving the research skills of young people, *Youth Voice Journal*, Vol. II, 2023, pp. 59–70. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18140.97925>
- Tkach, M., Oleksiuk, O., Bobyk, L., Mymryk, M., Liming, W. (2024). Non-linear thinking strategies in post-non-classical higher art education: A synergistic concept. *Sci Herald Uzhhorod Univ Ser Phys*. 2024, (55), 1994–2005. <https://doi.org/10.54919/physics/55.2024.199kv4>

References:

- Honcharenko, S. (2001). *Ukrainskyi pedahohichnyi entsyklopedychnyi slovnyk* [Ukrainian Pedagogical Encyclopedic Dictionary] (2nd ed., revised and expanded). Rivne: Volynski oberehy. [in Ukrainian].
- Honcharenko, S. U. (2008). *Pedahohichni doslidzhennia: metodychni porady molodym naukovtsiam* [Pedagogical Research: Methodological Advice for Young Scientists]. Kyiv-Vinnytsia: DOV "Vinnytsia". [in Ukrainian].
- Donii, V. M., Nesen, H. M., Sokhan, L. V., Yermakov, I. H., et al. (1996). *Psykhologhiia i pedahohika zhyttietvorchosti: Navchalno-metodychnyi posibnyk* [Psychology and Pedagogy of Life Creativity: Educational-Methodological Guide]. Kyiv. [in Ukrainian].
- Ziazun, I. A., Kramushenko, L. V., & Kryvonos, I. F. (1997). *Pedahohichna maisternist* [Pedagogical Mastery]. Kyiv: Vyshcha shkola. [in Ukrainian].
- Oleksiuk, O. M., & Tkach, M. M. (2004). *Pedahohika dukhovnoho potentsialu osobystosti: Sfera muzychnoho mystetstva* [Pedagogy of the Spiritual Potential of the Personality: The Sphere of Musical Art]. Kyiv: Znannia Ukrainy. [in Ukrainian].
- Padalka, H. M. (2008). *Pedahohika mystetstv (Teoriia i metodyka vykladannia mystetskykh dystsyplin)* [Pedagogy of Arts (Theory and Methods of Teaching Artistic Disciplines)]. Kyiv: Osvita Ukrainy. [in Ukrainian].
- Piekhota, O. M., Kiktenko, A. Z., & Liubarska, O. M. (2001). *Osvitni tekhnolohii: Navchalno-metodychnyi posibnyk* [Educational Technologies: Educational-Methodological Guide]. Kyiv: A.S.K. [in Ukrainian].
- Rybalko, V. V. (2016). *Slovnyk iz psykhologhii ta pedahohiky obdarovanosti i talantu osobystosti: Terminolohichnyi slovnyk* [Dictionary of Psychology and Pedagogy of Giftedness and Talent: Terminological Dictionary]. Kyiv, Zhytomyr: Zhytomyr Ivan Franko State University Publishing House. [in Ukrainian].
- Rudnytska, O. P. (2010). *Mystecka osvita v Ukraini: Teoriia i praktyka* [Art Education in Ukraine: Theory and Practice] (O. V. Mykhailychenko, Ed.). Sumy: SumDPU im. A. S. Makarenka. [in Ukrainian].
- Stoliarenko, O. B. (2012). *Psykhologhiia osobystosti* [Psychology of Personality]. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury. [in Ukrainian].
- Shakhov, V. I. (1992). Systemnyi analiz struktury pedahohichnoho myslennia [System Analysis of the Structure of Pedagogical Thinking]. *Problemy rozvytku psykhologh-pedahohichnoi nauky v nauково-tekhnichnii tvorchosti molodi: Zbirnyk statei*, Kyiv, 37–40. [in Ukrainian].
- Tkachenko, T., Yeremenko, O., Kozyr, A., Mishchanchuk, V., & Liming, W. (2022). Integration aspect of training teachers of art disciplines in pedagogical universities. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 22(6), 138–147.
- Tkach, M., Kozyr, A., Mymryk, M., Dubiuk, N., & Liming, W. (2023). General problems of higher music education, ways of modernizing education and improving the research skills of young people. *Youth Voice Journal*, II, 59–70. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18140.97925>.
- Tkach, M., Oleksiuk, O., Bobyk, L., Mymryk, M., & Liming, W. (2024). Non-linear thinking strategies in post-non-classical higher art education: A synergistic concept. *Sci Herald Uzhhorod Univ Ser Phys*, 55, 1994–2005. <https://doi.org/10.54919/physics/55.2024.199kv4>.