**УДК: 37.091.12.011.3-051:53:37.091.33-027.22:37.091.27(477.64-2)**

**Андрій Миколайович** **Андрєєв**

**ORCID ID** [**0000-0002-5390-6813**](http://orcid.org/0000-0002-5390-6813)

**доктор педагогічних наук, доцент,**

**професор кафедри загальної математики,**

**Запорізький національний університет**

**м.** **Запоріжжя, Україна**

[**andreevandrijn@gmail.com**](mailto:andreevandrijn@gmail.com)

**Наталія Іванівна Тихонська**

**ORCID ID 0000-0002-9331-2091**

**кандидат педагогічних наук, доцент,**

**доцент кафедри прикладної фізики і наноматеріалів,**

**Запорізький національний університет**

**м.** **Запоріжжя, Україна**

[**ntikhonskaya@gmail.com**](mailto:ntikhonskaya@gmail.com)

**МІСЬКИЙ КОНКУРС ТВОРЧИХ РОБІТ З УДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНОГО ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЯК ФОРМА ЗАЛУЧЕННЯ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

*У статті розглядається проблема залучення учнів до інноваційної діяльності у процесі навчання фізики. Презентовано та розглянуто методичні особливості проведення авторської форми позаурочної діяльності учнів у навчанні фізики – Міського конкурсу творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту. Наведено мету та умови проведення конкурсу, напрямки за якими здійснюється оцінювання учнівських робіт, описано критерії оцінювання робіт. Обґрунтовано, що запропонований та запроваджений в освітній процес з фізики м. Запоріжжя конкурс відіграє не лише важливе значення для активізації творчої діяльності учнів у навчанні фізики, але й є дієвою організаційною формою професійної підготовки студентів, що навчаються за спеціальністю 014 Середня освіта предметної спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика) у Запорізькому національному університеті. Студенти – майбутні вчителі фізики беруть активну участь у цьому масовому заході і як керівники (консультанти) учнів, і як організатори конкурсу.*

***Ключові слова:*** *інноваційна діяльність учнів, демонстраційний експеримент з фізики, конкурс творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту, професійна підготовка майбутніх учителів фізики.*

**Вступ.** Стрімке поширення інновацій в різних сферах людської діяльності вимагає від сучасної освіти пропагування та впровадження інноваційної діяльності в освітньому процесі закладів вищої (зокрема, у процесі професійної підготовки майбутніх учителів), загальної середньої та позашкільної освіти (наприклад, під час підготовки учнями науково-дослідницьких робіт для участі у творчих конкурсах). Наші попередні дослідження дають підстави стверджувати, що залучення учнів до інноваційної діяльності (принаймні знайомити з її елементами) можна ефективно проводити у базовій та профільній школі, сприятливі умови для цього має навчальний процес з фізики (А. Андрєєв, 2018). Інноваційною діяльністю учнів вважаємо різновид їх навчально-пізнавальної діяльності, що організована вчителем та пов’язана із розробленням (проектуванням, моделюванням та створенням), теоретичним та експериментальним дослідженням та впровадження в практику певної новини (продукту або способу), що виявляє корисний ефект від використання (А. Андрєєв, 2018, с. 311). Результатами інноваційної діяльності учнів, що розгортається в освітньому процесі з фізики, є освітні продукти (демонстраційні пристрої, вимірювальні прилади, діючі моделі та макети пристроїв, програмні продукти тощо). Критерієм ефективності саме учнівської інноваційної діяльності (на відміну від інноваційної діяльності взагалі) є не стільки економічні, скільки освітні показники, що відображають вплив розробленого та впровадженого освітнього продукту на особистісний розвиток учня – автора цього продукту, на позитивні зсуви в результатах навчальної діяльності учня.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Важлива роль в організації інноваційної діяльності учнів у навчанні фізики належить позаурочній складовій освітнього процесу. Однією з ефективних форм реалізації цієї складової є підготовка учнями творчих робіт та наступне їх представлення на фізико-технічних творчих конкурсах. Під час такої підготовки учнів проходять майже всі етапи інноваційної діяльності: від виявлення певної проблеми, її аналізу та розв’язування до створення експериментального зразка (діючої моделі, макету тощо) запропонованого технічного рішення та його подальшого впровадження в практику (наприклад, в освітній процес з фізики, в діяльність установи, лабораторії).

На сьогодні існує багатий спектр таких конкурсів (від шкільного до міжнародного рівнів). Відомими всеукраїнськими конкурсами, що виявляють сприятливі умови для залучення учнів до інноваційної діяльності є такі: Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідних робіт учнів – членів Малої академії наук (МАН) України; Всеукраїнський відкритий турнір юних винахідників і раціоналізаторів (запроваджений А. А. Давиденком (Давиденко, 2004)); учнівські олімпіади з фізики різних рівнів тощо. Серед міжнародних конкурсів, що мають фізико-технічні відділення та секції, вкажемо на такі: Міжнародний конкурс науково-технічної творчості школярів – Intel International Science and Engineering Fair (Intel ISEF); Міжнародна олімпіада проектів на тему «Покращення довкілля» – International Sustainable World (Energy, Engineering, Environment) Project Olympiad (I-SWEEEP); Міжнародний конкурс «Енергія і середовище» – International Youth Competition Energy and Environment; Міжнародний конкурс «Стокгольмський юнацький водний приз» – Stockholm Junior Water Prize (SJWP); Міжнародна виставка-ярмарок «Міжнародний Салон винаходів та нових технологій “Новий час”» (Андрєєв, 2015). І цей список постійно розширюється.

**Мета статті** полягає у презентації авторської форми позаурочної діяльності учнів у навчанні фізики – Міського конкурсу творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту, а також у висвітленні його значення для залучення учнів до інноваційної діяльності у навчанні фізики та професійної підготовки майбутніх учителів фізики до організації цієї діяльності.

**Методи дослідження.** Для з’ясування стану розробленості проблеми, що вивчається, та визначення завдань дослідження нами було проведено аналіз і порівняння даних наукової та навчально-методичної літератури, періодичних видань тощо. Створення та впровадження конкурсу творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту здійснювалося з урахуванням аналізу авторської педагогічної діяльності, а також досвіду запровадження вже існуючих масових заходів фізико-технічного спрямування.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Автори статті мають власний досвід підготовки учнів до участі в кожному з наведених вище конкурсів, їх учні неодноразово представляли нашу країну на фінальних (міжнародних) етапах конкурсів. Цей досвід дав нам змогу виділити переваги та недоліки цих конкурсів в аспекті можливості залучення учнів до інноваційної діяльності.

Наприклад, до умов, що сприяють залученню учнів до інноваційної діяльності у процесі їх підготовки до конкурсу МАН, можна віднести такі:

1. Наявність великої кількості секцій. Зокрема, на відділенні фізики й астрономії діють чотири секції, з них першорядне значення для залучення учнів до інноваційної діяльності мають дві: секції теоретичної та експериментальної фізики. Відділення технічних наук представлене сьома напрямами: Технологічні процеси та перспективні технології; Матеріалознавство; Авіа- та ракетобудування, машинобудування і робототехніка; Електроніка та приладобудування; Інформаційно-телекомунікаційні системи та технології; Науково-технічна творчість і винахідництво; Екологічно безпечні технології та ресурсозбереження. Широкий спектр секцій дає змогу залучати до участі в конкурсі МАН значну кількість учнів з одного гуртка або класу.
2. Можливість створення різновікових творчих груп учнів, які утворюють творчий колектив (в конкурсі МАН можуть брати участь учні 9–11 класів).
3. Висока об’єктивність оцінювання освітніх продуктів учнів: підсумковий результат визначається за показниками: знання фактичного матеріалу з базової дисципліни (зокрема, фізики); якість науково-дослідницької роботи; презентація розробки учнем під час публічного захисту. В оцінюванні виступу учня беруть участь кілька експертів (членів журі).
4. Стимулювання участі у конкурсі на рівні держави (зокрема, через додаткові бали, що враховуються під час вступу до ЗВО).

Разом із тим, можна виділити й певні обмеження, що має конкурс МАН в аспекті залучення учнів до інноваційної діяльності:

* + успішний виступ учня можливий лише за умови досить високого результату написання контрольної роботи з базової дисципліни (фізики або математики). Тому зазвичай у боротьбі за призові місця велику перевагу мають учні з профільних фізико-математичних класів, а також ті, що займаються підготовкою до олімпіад;
  + у конкурсі МАН можуть брати участь учні 9–11 класів, тоді як учнівську продуктивну діяльність в освітньому процесі з фізики можна організовувати ще з сьомого та восьмого класів (інколи навіть ще раніш).

З метою усунення виділених обмежень для участі учнів у творчих конкурсах, що, разом із цим, сприятиме залученню їх до інноваційної діяльності, яка розгортається під час підготовки до конкурсу, авторами статті запроваджено та здійснюється методичний супровід нових форм позаурочної роботи учнів з фізики. Прикладом однієї з них є *Міський конкурс творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту*, що вже десять років поспіль проводиться у м. Запоріжжя. Даний конкурсу був започаткований авторами статті у 2010 році на фізичному факультеті Запорізького національного університету (ЗНУ). Організаторами конкурсу є Департамент освіти і науки Запорізької міської ради та ЗНУ.

Основною *метою* запровадженого нами конкурсу творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту є: популяризація знань з фізики серед учнів закладів загальної середньої освіти; профорієнтація обдарованої молоді; розвиток наукових та експериментаторських здібностей школярів; сприяння залученню учнівської молоді до творчої діяльності, що має ознаки інноваційної, адже пов’язана з розробленням нових (або удосконаленням вже існуючих) пристроїв для демонстраційного фізичного експерименту, з їх теоретичними та експериментальними дослідженнями, а також з подальшим впровадженням в освітній процес з фізики.

Зазвичай, об’єктами учнівських розробок, що подаються на конкурс є такі:

* демонстраційне фізичне устаткування;
* вимірювальні прилади;
* засоби унаочнення навчання фізики;
* способи проведення фізичних демонстрацій;
* способи вимірювання фізичних величин.

За умовами проведення конкурсу творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту учням треба підготувати роботи (виконані одноосібно або у співавторстві), що мають містити такі основні елементи: постановка задачі з аналізом способів її розв’язання, опис запропонованого технічного рішення з його теоретичним та експериментальним дослідженням, опис практичної реалізації авторської ідеї (зокрема, опис макетів і діючих моделей розроблених пристроїв), вказівки щодо можливості запровадження розробки у практику (у навчально-виховний процес, у роботу наукової лабораторії, у виробництво тощо). Суворих вимог щодо оформлення тексту роботи не висувається. За бажанням, окрім безпосередньо опису пристрою, учень може подати презентацію або відео-фрагмент виступу, що додатково пояснює конструкцію та принцип дії запропонованого технічного рішення та доводить його працездатність.

Підсумки конкурсу проводяться окремо за чотирма номінаціями:

1. «Удосконалення демонстрації фізичного явища або закону».
2. «Удосконалення фізичного досліду».
3. «Удосконалення шкільної лабораторної роботи».
4. «Розробка удосконаленого фізичного приладу».

Конкурс проводиться у два етапи: районний (січень–лютий) та міський. Міський етап конкурсу традиційно проводиться під час весняних канікул (кінець березня). Місцем його проведення є ЗНУ (фізичний факультет). До складу журі міського етапу конкурсу входять викладачі ЗНУ, які є членами групи забезпечення спеціальності 014 Середня освіта предметної спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика).

З метою розроблення об’єктивних та чітких критеріїв оцінювання учнівських робіт нами враховано відомий у педагогіці підхід до визначення рівня розвитку творчості учнів, згідно з яким виокремлюють такі її рівні (Енциклопедія освіти, 2008, с. 899):

* діяльність учня полягає лише в матеріалізації ідеї, запропонованої вчителем (або іншою особою);
* учень самостійно розв’язує творчу задачу;
* учень самостійно формулює творчу задачу та знаходить її розв’язок;
* учень самостійно формулює проблему, умову задачі та розв’язує її.

Ґрунтуючись на цьому підході як головний критерій для оцінювання творчого рівня учнівських розробок взято *новизну* запропонованих учасниками конкурсу творчих продуктів (доповідей, проектів, макетів, діючих моделей, програмних продуктів тощо). Основними рівнями новизни є такі (Енциклопедія освіти, 2008, с. 899):

* суб’єктивна новизна (учень відкриває для себе вже відомі закономірності, створює нові для нього пристрої тощо);
* об’єктивна новизна (новизна розробок засвідчена, наприклад, патентами на винахід або корисну модель);
* оригінальність (специфічне відображення особистості учня у продукті його діяльності).

Додатково під час оцінювання учнівських робіт члени журі звертають й на такі аспекти:

1. Наявність у роботі наукових методів дослідження. (Чи зрозуміло визначена проблема? Чи використовувалась наукова література? Чи описана методика проведення експерименту? Чи можна вважати результати роботи обґрунтованими? Чи були визначені й оцінені джерела похибок? Чи визначено подальші напрями розвитку проекту?).
2. Докладність дослідження. (Чи були завершені всі стадії експерименту?).
3. Розвиток дослідницьких вмінь. (Де і як проведено експеримент? За допомогою якого обладнання? Чи працював учасник у спеціалізованій лабораторії?).
4. Самостійність виконання роботи. (Чи проект виконано самостійно? Якщо допомога була, то в чому полягав особистий внесок учня?).
5. Презентаційні навички доповідача.
6. Суспільна корисність проекту.

Слід звернути увагу на те, що запропонований та впроваджений нами конкурс має значення не лише для активізації творчої діяльності учнів у навчанні фізики. Ця нова масова організаційна форма навчання включена до процесу професійної підготовки майбутніх учителів фізики в ЗНУ. Студенти – майбутні вчителі фізики беруть активну участь у цьому масовому заході і як *керівники* (консультанти) учнів, і як *організатори* конкурсу.

Теоретичну підготовку до проведення конкурсу (зокрема, ознайомлення з його правилами), а також до організації творчої роботи з учнями студенти проходять під час вивчення дисциплін «Теорія та методика навчання фізики», «Організація інноваційної діяльності учнів з фізики», «Комп’ютеризація навчального фізичного експерименту» та інших. Безпосередньо ж отримати досвід підготовки (консультування) учнів до участі у конкурсі студенти мають змогу під час проходження педагогічної практики, а також у межах виконання індивідуальної роботи з дисципліни «Організація інноваційної діяльності учнів з фізики». Зазвичай за кожним із студентів закріплювався один-два учні. Роботи виконувалися у навчальних лабораторіях кафедри фізики та методики її викладання, а також на базі навчально-наукової лабораторії енергоефективності та енергозбереження ЗНУ. Зауважимо, що до такої діяльності студенти залучалися лише за власним бажанням.

Організаторська роль студентів у проведенні конкурсу полягає у попередньому оцінюванні учнівських робіт, у підготовці необхідного обладнання для проведення конкурсу, в організаційній допомозі членам журі та учням. Досвід залучення студентів до організації та проведення конкурсу творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту засвідчив неабиякий позитивний вплив на розвиток їх професійних якостей як майбутніх учителів фізики.

Важливо, що у 2019/2020 навчальному році у зв’язку із загальнодержавним карантином Міський етап конкурсу було вперше проведено у дистанційній формі. Учасники надіслали на адресу оргкомітету свої роботи та відео-фрагменти доповідей, що дозволили членам журі зрозуміти суть розробок та оцінити їх творчий рівень. Обговорення результатів оцінювання та підведення підсумків конкурсу було проведено за допомогою відео-конференції на платформі Zoom (рис.1).

До переваг запропонованого нами Міського конкурсу творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту, порівняно з іншими масовими формами організації творчої діяльності учнів, слід віднести такі:

* створення дружнього, але конкурентного освітнього середовища, у якому учні можуть представляти свої творчі продукти;
* можливість створення вчителем різновікового творчого колективу учнів, які спільно працюють над інноваційним проектом (учні старшого віку мають змогу проконсультувати молодших учнів, адже вони працюють як єдина команда);



Рис. 1. Підсумкове засідання журі конкурсу у 2019/2020 навчальному році за допомогою відео-конференції на платформі Zoom

* можливість участі у конкурсі всіх бажаючих учнів (зазвичай, у конкурсі беруть участь навіть шестикласники (рис. 2), які ще не вивчають фізику), незалежно від рівня їх навчальних досягнень з фізики;
* наявність чотирьох секцій дає змогу вчителеві розподілити учасників з одного класу або школи таким чином, щоб вони не конкурували між собою.

 

Рис. 1. Фрагмент презентації до роботи «Реакція людини та її вимірювання за допомогою фізичних приладів» (автори: учні 6 класу Швець Олександр та Пісарєв Руслан, Запорізька школа-інтернат «Козацький ліцей»)

**Висновки.** Запропонований авторами статті та запроваджений в освітній процес з фізики Міський конкурс творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту (м. Запоріжжя) відіграє не лише важливе значення для активізації творчої діяльності учнів у навчанні фізики, але й є дієвою організаційною формою професійної підготовки студентів, що навчаються за спеціальністю 014 Середня освіта предметної спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика) у Запорізькому національному університеті. Студенти – майбутні вчителі фізики беруть активну участь у цьому масовому заході і як керівники (консультанти) учнів, і як організатори конкурсу.

Пріоритетні напрями подальшої роботи пов’язані з розробленням та впровадження в освітній процес обласного етапу конкурсу творчих робіт з удосконалення фізичного демонстраційного експерименту.

**Література**

Андрєєв А. М. Міжнародні конкурси як важлива форма організації інноваційної діяльності учнів у системі позакласної роботи з фізики. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*: зб. наук. пр. / гол. ред. Т. І. Сущенко. Запоріжжя : КПУ, 2015. Вип. 45 (98). С. 303–312.

Андрєєв А. М. Підготовка майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі : монографія. Запоріжжя : Статус, 2018. 380 с.

Давиденко А. А. Методика розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики (теоретичні основи) : монографія. Ніжин : Аспект-Поліграф, 2004. 264 с.

Енциклопедія освіти / Академія педагогічних наук України; гол. ред. В. Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.

**References**

Andrjejev, A. M. (2015) Mizhnarodni konkursy jak vazhlyva forma orghanizaciji innovacijnoji dijaljnosti uchniv u systemi pozaklasnoji roboty z fizyky [International competitions as an important form of organizing innovative activities of students in the system of extracurricular activities in physics] Zbirnyk naukovyh prac' «Pedaghoghika formuvannja tvorchoji osobystosti u vyshhij i zaghaljnoosvitnij shkolakh». Zaporizhzhja : KPU, Vyp. 45 (98). 303–312 (ukr).

Andrjejev, A. M. (2018) Pidghotovka majbutnjogho vchytelja fizyky do orghanizaciji innovacijnoji dijaljnosti uchniv u navchaljnomu procesi [Preparation of the future physics teacher for the organization of innovative activity of students in the educational process] : monoghrafija. Zaporizhzhja : Status. 380 (ukr).

Davydenko A. A. (2004) Metodyka rozvytku tvorchykh zdibnostej uchniv u procesi navchannja fizyky (teoretychni osnovy) [Methods of developing students' creative abilities in the process of teaching physics (theoretical foundations)] : monoghrafija. Nizhyn : Aspekt-Polighraf. 264. (ukr).

Kremen, V. H. (Eds.). (2008). Encyklopedija osvity [Encyclopedia of Education] Akademija pedaghoghichnykh nauk Ukrajiny. Kyjiv : Jurinkom Inter. 1040. (ukr).

***ГОРОДСКОЙ КОНКУРС ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ФИЗИЧЕСКОГО ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА КАК ФОРМЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ***

***Андрей Андреев, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры общей математики Запорожского национального университета, Запорожье, Украина, e-mail:*** [***andreevandrijn@gmail.com***](mailto:andreevandrijn@gmail.com)

***Наталья Тихонская, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры прикладной физики и наноматериалов Запорожского национального университета, Запорожье, Украина, e-mail:*** [***ntikhonskaya@gmail.com***](mailto:ntikhonskaya@gmail.com)

*В статье рассматривается проблема привлечения учащихся к инновационной деятельности в процессе обучения физике. Представлены и рассмотрены методические особенности проведения авторской формы внеурочной деятельности учащихся в обучении физики - Городского конкурса творческих работ по совершенствованию физического демонстрационного эксперимента. Приведены цели и условия проведения конкурса, направления по которым осуществляется оценка ученических работ, описаны критерии оценки работ. Обосновано, что предложенный и введенный в образовательный процесс по физике г. Запорожья конкурс играет не только важное значение для активизации творческой деятельности учащихся в обучении физики, но и является действенной организационной формой профессиональной подготовки студентов, обучающихся по специальности 014 Среднее образование предметной специальности 014.08 Среднее образование (Физика) в Запорожском национальном университете. Студенты - будущие учителя физики активно участвуют в этом массовом мероприятии и как руководители (консультанты) учащихся, и как организаторы конкурса.*

***Ключевые слова:*** *инновационная деятельность учащихся, демонстрационный эксперимент по физике, конкурс творческих работ по совершенствованию физического демонстрационного эксперимента, профессиональная подготовка будущих учителей физики.*

***CITY COMPETITION OF CREATIVE WORK ON IMPROVEMENT OF PHYSICAL DEMONSTRATION EXPERIMENT AS A FORM OF INVOLVEMENT OF STUDENT YOUTH TO INNOVATIVE ACTIVITY***

**Andreev Andrey, Doctor of Pedagogic Sciences (Ph. D.), Professor of Department of General Mathematics Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, Ukraine,** [**andreevandrijn@gmail.com**](mailto:andreevandrijn@gmail.com)

**Tikhonskaya Natalia, Candidate of Pedagogic Sciences (Ph. D.), Associate Professor of Department of Applied Physics and Nanomaterials, Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, Ukraine,** [**ntikhonskaya@gmail.com**](mailto:ntikhonskaya@gmail.com)

*The article considers the problem of involving students in innovative activities in the process of teaching physics. The methodical features of conducting City competition of creative works, the author's form of extracurricular activities of students in teaching physics, to improve the physical demonstration experiment are presented and considered.*

*The purpose and conditions of the competition, the directions in which the evaluation of student works is carried out, the criteria for evaluation of works are described. It is substantiated that the competition proposed and introduced in the educational process of physics in Zaporizhzhia not only plays an important role in activating students’ creative activity in teaching physics, but also is an effective organizational form of professional training of students majoring in 014 Secondary education 014.08 Secondary education (Physics) at Zaporizhia National University. Students, who are future teachers of physics, take an active part in this mass event both as student leaders (consultants) and as organizers of the competition.*

***Key words:*** *innovative activity of students, demonstration experiment in physics, competition of creative works on improvement of physical demonstration experiment, professional training of future teachers of physics.*

**Авторський внесок кожного із співавторів:**Андрєєв А. М. – 60 %, Тихонська Н. І. – 40%.

*Стаття надійшла до редакції 12.05.2020 / Received 12.05.2020*

*Прийнята до друку 00.00.2020 / Accepted 00.00.2020*