

## ПРОВЕРКА ФИЗИЧЕСКИХ АКСИОМ В ЛАБОРАТОРНОМ ФИЗИЧЕСКОМ ПРАКТИКУМЕ

*Свои первые три общеизвестных закона механики Ньютон называл аксиомами движения. Система фундаментальных уравнений Максвелла не может быть выведена логическим путем, поскольку новые принципы никогда не содержатся в старых теориях, и эти уравнения, так же, как и законы классической механики, представляют собой физические аксиомы. Законы Ньютона, уравнения Максвелла, другие физические законы имеют аксиоматический характер. Отличие физической аксиомы от аксиомы как таковой заключается в том, что доказательством физической аксиомы- физического закона есть определенная совокупность экспериментальных данных, из которых собственно и выводится новый принцип.*

*Лабораторный физический практикум представляет собой неотъемлемую составляющую физического образования, поскольку именно при выполнении лабораторных работ студент самостоятельно получает экспериментальные данные, которые согласуются с определенным физическим принципом. Поэтому оптимальный подбор определенной совокупности лабораторных работ и их оптимальная методическая интерпретация являются важной методической задачей учебного процесса.*

**Ключевые слова:** физическая аксиома, лабораторный физический практикум.

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Правда Михайло Іванович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Запорізького національного технічного університету.

*Коло наукових інтересів:* лабораторний фізичний практикум, методика викладання фізики.

УДК 37.02:372.853

**І.В. Сальник, О.І. Мірошніченко**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКІ ЗАДАЧІ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ

*Особливе місце серед навчальних умінь посідають дослідницькі уміння, оскільки вони дають можливість школярам не лише орієнтуватися і пристосовуватися до нових умов, але й змінювати їх, пізнавати оточуючий світ та впливати на нього. Формування дослідницьких умінь сприяє розвитку особистості і творчої самореалізації кожного учня. Проблема формування дослідницьких умінь учнів під час вивчення фізики є однією з найважливіших проблем сучасної освіти. Організація дослідницької діяльності – це один з методів навчання фізики, що дозволяє реалізувати основні напрямки компетентнісного підходу. Запровадити в процесі навчання елементи експериментально-дослідницької діяльності можна через використання задач. Такі задачі відрізняються від звичайних навчальних фізичних задач, мають свої особливості. В статті на конкретному прикладі розв'язання задачі дослідницького характеру проаналізовано можливості та особливості цього виду діяльності та його вплив на розвиток творчих здібностей учнів.*

**Ключові слова:** експериментально-дослідницька діяльність, творчі здібності, комплексний підхід, дослідницькі задачі, навчальний фізичний експеримент, електромагнітні хвилі, альтернативні джерела енергії.

**Постановка проблеми.** Розвитку системи національної освіти пов'язаний із пріоритетністю напрямів, що передбачають виховання творчої особистості, здатної адекватно реагувати на умови життя та зміни, що відбуваються в ньому, яка прагне до саморозвитку, самоосвіти та самоствердження. У зв'язку з цим акцентується увага на пошук нових підходів до структурування знань, створення передумов для розвитку творчих здібностей учнів. Серед таких підходів ми виділяємо дослідницьку діяльність учнів, у

процесі якої створюються умови для формування дослідницьких компетентностей школярів, які охоплюють не лише відповідні знання та елементарні дослідницькі уміння, а внутрішню потребу дітей у дослідницькій діяльності.

На відміну від звичайної повсякденної навчальної діяльності, експериментально-дослідницька робота вимагає глибокого занурення у тему дослідження, постійних роздумів, пов'язаних із аналізом, синтезом, узагальненням та систематизацією інформації. Вона складається з пошуку, помилок і відкриттів, великих і маленьких. У цьому істотна відмінність справжньої науки від предметних олімпіад, де часто швидкість витісняє глибину знань. Однією з особливостей експериментально-дослідницьких завдань є те, що досліднику не тільки можна, а й потрібно користуватися підручниками, посібниками, монографіями, статтями, консультаціями, допомогою колег та можливостями мережі Інтернет. Адже мета дослідження полягає саме в отриманні результату (позитивного чи негативного), а не у тренуванні учнів розв'язувати завдання з відомою відповіддю. У шкільній практиці ми маємо справу зовсім з іншим: експериментально-дослідницькій діяльності приділяється дуже мало уваги, головну мету навчання фізики багато вчителів бачать у формуванні уміння розв'язувати задачі (чому сприяє і зміст завдань зовнішнього незалежного оцінювання).

Ще одна відмінність шкільних завдань від дослідницьких полягає в тому, що їх автори точно знають, як ці завдання розв'язати. Завдання ж, які вирішують вчені, відрізняються тим, що часто не зрозуміло як їх розв'язати і, який отримається результат. До речі, багато видатних учених, наприклад фізики А. Ейнштейн, І. Тамм, хімік Д. Менделєєв, дуже багато часу витратили на завдання, які вирішити їм так і не вдалося.

Завдання які не мають точної відповіді у шкільних підручниках взагалі не зустрічаються. Але саме такі завдання вчать проводити власні дослідження, пізнавати навколишній світ, встановлювати нові закономірності, формують навички самостійної роботи.

**Аналіз раніше опублікованих результатів.** Проблема формування дослідницьких умінь учнів висвітлена у працях як вітчизняних, так і закордонних дослідників: П. Атаманчука, С. Васильєвої [2], С. Величка, Ю. Галатюка [3], І. Зимньої [4], Н. Кушнарєнко [11], О. Ляшенка, О. Савєнкова [7], В. Сиротюка [9], В. Тищука [10], В. Шарко, О. Шашєнкової [4], В. Шейко [11], М. Шута, та ін. Широкого висвітлення набули питання, пов'язані із залученням учнів до дослідницької діяльності у позаурочний час та організацією самостійної роботи учнів. Проте питання забезпечення системного, комплексного підходу до організації, супроводу та контролю такої діяльності безпосередньо на уроках фізики висвітлені недостатньо.

**Метою статті** є аналіз можливих напрямів запровадження в практику навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах завдань дослідницького характеру як засобу розвитку творчих здібностей учнів.

**Виклад основного матеріалу.** Дослідницька діяльність за визначенням І.Зимньої та О.Шашєнкової – це специфічна людська діяльність, яка регулюється свідомістю і активністю особистості, спрямована на задоволення пізнавальних, інтелектуальних потреб, продуктом якої є нове знання, отримане у відповідності з поставленою метою та у відповідності з об'єктивними законами і обставинами, що визначають реальність і досяжність мети. Визначення конкретних способів та засобів дій, через постановку проблеми, виділення об'єкта дослідження, проведення експерименту, опис і пояснення фактів, отриманих в

експерименті, створення гіпотези (теорії), передбачення і перевірку отриманого знання, визначають специфіку і сутність цієї діяльності [4].

Отже, експериментально-дослідницька діяльність пов'язана із розв'язанням особливих завдань, а її метою є самостійне одержання знання про навколишній світ.

Нижче наведено результати експериментально-дослідницької роботи члена Кіровоградської малої академії наук учнівської молоді Пуляєвої А.П., оформлені у вигляді лабораторної роботи.

Проблема над якою працювала учениця: *чи може електромагнітне випромінювання виступати в якості альтернативного джерела енергії?*

З метою розв'язання даної проблеми було проведено дослідження:

***Встановлення залежності різниці потенціалів від довжини заземленого провідника.***

Нині в усьому світі спостерігається невпинне зростання кількості досліджень в галузі альтернативної енергетики, що свідчить про необхідність впровадження додаткових джерел енергії. В ХХ столітті паливно-енергетичний комплекс держави визначав її вплив на світовому економічному ринку, проте початок ХХІ століття доводить, що в недалекому майбутньому людство може спіткати енергетичний голод.

Життя сучасної людини неможливо уявити без ІТ-технологій, комунікаційних пристроїв, побутової техніки тощо. Невід'ємною складовою природного кругообігу є постійне перетворення енергії в навколишньому середовищі, що супроводжується випромінюванням різного характеру. Користуючись благами цивілізації, людина щодня вивільняє певну кількість енергії у вигляді електромагнітного випромінювання, що в сукупності з природним електромагнітним випромінюванням може використовуватись як додаткове джерело енергії. Тому доцільно дослідити використання електромагнітного випромінювання в якості альтернативного джерела енергії.

*Об'єктом дослідження* даної роботи є електромагнітне випромінювання.

*Предмет дослідження:* використання електромагнітного випромінювання в якості джерела енергії.

*Мета роботи:* розробити альтернативний метод видобутку електроенергії.

Згідно з поставленою метою в роботі вирішувалися такі завдання:

1. Дослідити залежність величини значення частоти зафіксованих електромагнітних хвиль від параметрів використовуваного провідника.
2. Експериментальна перевірка можливості отримання електроенергії запропонованим методом.

Складність роботи: для просунутих і досвідчених.

Орієнтовний час на виконання роботи: 2 години.

Доступність матеріалів, які використовуються: на рівні побутових предметів, лабораторного обладнання.

Рівень безпеки: повністю безпечно.

#### *Теоретична частина*

*Електромагнітна хвиля* – це процес розповсюдження електромагнітної взаємодії в просторі у вигляді змінних зв'язаних між собою електричного та магнітного полів. Одна з основних її властивостей є перпендикулярність векторів:

$$\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{v}$$

Прикладами електромагнітних хвиль є світло, радіохвилі, рентгенівські промені, гамма-промені.

Коливальний контур із плоским конденсатором – закритий: електричне поле в такому контурі зосереджено в конденсаторі. Для випромінювання контуром у навколишній простір електромагнітних хвиль використовується відкритий контур (рис.1).

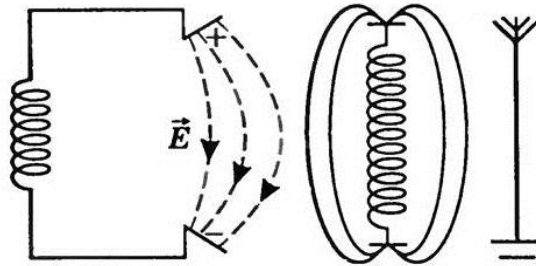


Рис. 1. Відкритий коливальний контур

Одержання такого контуру можна пояснити так: відстань між пластинами конденсатора збільшували доти, доки одна з них перетворилась на антену, а другу – заземлили.

Для досліджень в галузі енергетики важливим є механізм виникнення електрорушійної сили в провіднику, що спричинено явищем електромагнітної індукції.

Пропонується, експериментально дослідити залежність значення різниці потенціалів від довжини електромагнітної хвилі та параметрів провідника.

Нехай деяку обмежену частину простору пронизують хвилі з різними параметрами (довжина, частота). Будь-яку точку простору пронизує потік електромагнітного випромінювання, при чому, в різних точках інтенсивність випромінювання різна.

Максимальна різниця потенціалів виникатиме тоді, коли співпадуть якомога більше максимумів електромагнітних хвиль, тобто існуватиме математична залежність (НСК – найменше спільне кратне), що забезпечуватиме необхідну умову роботи модульної системи індуктивності. Графічно цю умову накладання хвиль в обмеженому просторі (дроті) можна зобразити так (рис.2-5):

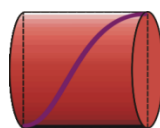


Рис 2. Дріт довжиною  $a$

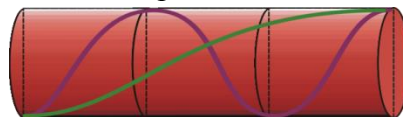


Рис 3. Дріт довжиною  $3a$

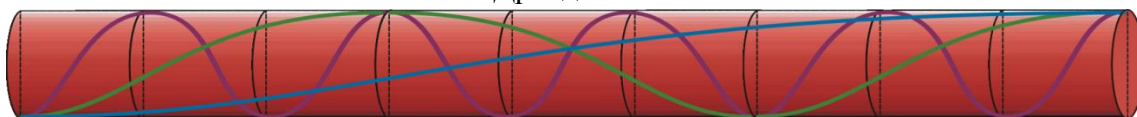


Рис 4. Дріт довжиною  $9a$

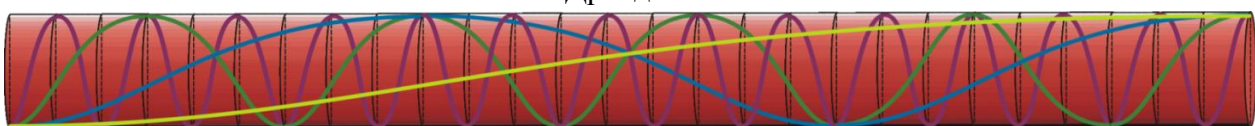


Рис 5. Дріт довжиною  $27a$

Точку максимуму першої хвилі можна задати певною одиничною довжиною провідника, відповідно *припускаємо, що максимуми наступних хвиль можна задати довжиною провідника, кратною трьом одиничним відріzkам.*

Висунуте припущення потрібно перевірити експериментально. Для підбору оптимальної довжини провідника (дроту) буде проведено експеримент для отримання залежності різниці потенціалів на кінцях провідника від його довжини. Для спрощення експерименту використовувався заземлений дріт. Це зумовлено тим, що дріт також має свою ємність та індуктивність.

**Обладнання:**

1. Заземлений дріт (бажано дріт який використовується для заземлення приміщень 2-5 поверхів).
2. Мультиметр.
3. Джерело електромагнітних хвиль (воно існує навколо нас).
4. Відеокамера або мобільний телефон з камерою.
5. Мірна стрічка або лінійка.

*Порядок проведення експерименту*

1. Налаштовуємо відеокамеру (експеримент необхідно зафільмувати для отримання даних з певною точністю).
2. Підключаємо один контакт мультиметра (режим мілівольтметр) до довільної точки заземленого дроту.

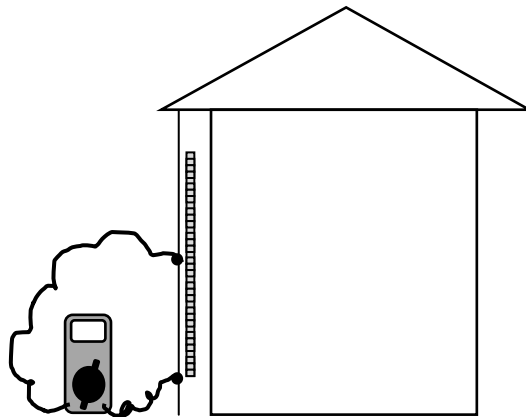


Рис 6. Принципова схема досліду

3. Фіксуємо лінійку або мірну стрічку (один контакт мультиметру повинен співпадати з початком лінійки).
4. Другий контакт вольтметра під'єднаємо на відстані 10 см від першого.
5. Заміряємо значення різниці потенціалів протягом певного проміжку часу (10 – 14 с).
6. Фіксуємо значення різниці потенціалів через рівні проміжки часу (1 с).
7. Заносимо дані до таблиці (заносити дані потрібно переглядаючи відео, яке фіксує зніми під час експерименту).
8. Збільшуємо відстань між контактами мультиметру (щипами) на 5 см і виконуємо завдання п.5-7.
9. Завдання виконуємо досягаючи відстані 1,7 – 2 метри.
10. Заповнюємо таблицю та знаходимо максимуми різниці потенціалів.

В результаті проведеного дослідження були отримані результати, що подані в таблиці 1.

Таблиця 1

Таблиця результатів експерименту

$l$ (м)	U1 (мВ)	U2 (мВ)	U3 (мВ)	U4 (мВ)	U5 (мВ)	U6 (мВ)	U7 (мВ)	U8 (мВ)	U9 (мВ)	U10 (мВ)	U11 (мВ)	U12 (мВ)	U13 (мВ)	U14 (мВ)	Макс
$t$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
0,1	-1,5	-0,9	-0,8	-0,5	-0,1	-0,7	-0,9	-0,8	-0,6	-0,4	-0,3	-0,1	0,2	0	1,5
0,15	-0,3	-0,2	0,2	-2,2	-8,2	-9,2	-7,7	-3	-4,7	-2	-0,8	-4,5	-2	0	9,2
0,2	2,9	1,3	-1,5	0,4	0,8	1	1,1	0,6	-0,4	-0,6	-1,2	-0,4	-0,6	0	2,9
0,25	-2,1	-0,2	0	-0,7	-0,6	-2,1	-1,6	-0,9	-0,1	-0,2	-0,3	-0,1	-0,6	-0,3	2,1
0,3	-0,6	-0,2	0,1	-0,6	0,9	2	0,5	-0,1	-0,8	0	0,1	1,4	1,1	-0,4	2
0,35	-0,4	-1,2	-0,8	0	-0,3	-0,8	0,3	0,2	0,5	0,4	0,03	-0,2	-0,1	-0,4	1,2
0,4	-2,7	-2,1	-0,9	-0,1	-2,7	-2,1	-0,9	0	-5,6	-5,1	-0,8	-0,5	-0,6	-4,6	5,6
0,45	-5,1	-1,3	0,8	-6,5	-18,2	-11,7	-15,1	-18,9	-16,1	-13,4	-17,5	-15,6			18,9
0,5	-17,6	-7,2	-25,5	-11,9	-17,9	-8,8	-15,3	-21,5	-14,5	-10,4	-12,6	-19			25,5
0,55	-7,4	-1,1	0	0,1	0	1,5	1,9	0,8	1,1	1	1,5	0,2	1,7	2,8	7,4
0,6	-0,4	0,4	-0,5	-0,1	-12,9	-17,9	-15,1	-10,8	-3,8	-10,8	-3,7	-3,8	-10,8	-3,7	17,9
0,65	-6	-2,7	-1,5	-0,5	1,5	2,9	1,4	0	2,7	0,9	0	0,8	0,3		6
0,7	0,9	0,1	-1,6	-1,1	0	-0,6	-0,5	0,1	0,8	-0,2	-0,6	0			1,6
0,75	0,8	0,4	0,1	0,5	0	-0,9	-0,6	0,6	0	-0,6	0	0,5			0,9
0,8	1,9	1,7	0	-1,4	-0,6	-1,4	0,6	0	0,6	0,8	-0,3	-0,1	0,1	0	1,9
0,85	1	0,5	0	0,1	0	0,6	-0,3	-0,8	0	0,1	1,7	0,3	-0,3	-1,6	1,7
0,9	1,4	0,9	0,7	-0,6	0,4	-0,6	-0,1	0,8	0,4	0	-0,2				1,4
0,95	0,2	1,3	1,5	-0,6	-0,5	0	2,2	1,5	-1,5	-0,7	2	-1,6	1,4	0,1	2,2
1	20,1	21,5	16,4	7,6	4,3	2,1	2,2	3,1	2,8	2,5	0,4	-0,2	3,2	0,5	21,5
1,05	0,5	0,4	0,1	0	-0,5	4,2	5,1	0,8	-0,7	-0,3	1,2	2,3	0,4	1,5	5,1
1,1	0,2	0	-0,2	-0,1	0	0,1	3,4	3,8	2,1	0,6	0	-0,3	-0,8	3,2	3,8
1,15	1,1	0,3	0,2	0,7	1,2	7,5	0,5	0	3,1	3,4	2,5	1,8	0,6	0,1	7,5
1,2	-3,9	10,5	22,8	16,9	5,4	14,3	21,2	21,4	18	16,7	14,3	6,3			22,8
1,25	0,7	15,3	10,5	11,9	7,3	4,8	3,2	0,3	-0,8	-0,2	2	2,1	1,7	1,4	15,3
1,3	-0,4	16	13,8	8	8,9	11,9	8,1	4,2	0,4	0	3	-0,2	-0,5	1,2	16
1,35	18,3	14,5	18,4	17,3	11,5	6,3	2,1	1,8	2,5	2,3	1,1	0,5			18,4
1,4	20,6	9,9	23,1	8,9	6,3	2,1	0,4	0	0,2	-0,9	-0,4	-0,1	0,8	0,3	23,1
1,45	50,9	18,4	18	28,9	54,4	49,7	37,7	38,9	23,5	36,7	28,1	15,4	13,2	9	54,4
1,5	48,1	20,5	-80,3	16,1	4,1	3,7	12,1	15,3	18,6	19,2	24,8	26,3	19,1	10,2	80,3
1,55	18,9	10,8	11,5	1,3	0,6	0,8	9,2	4,3	8,5	11,1	9,4	5,4			18,9
1,6	11,5	4,5	0,4	0	1,1	0,8	-0,3	-0,5	-0,2	0,1					11,5
1,65	-6,6	-2,1	-3,5	-2,2	-0,3	0,1	4	3,2	2,7	-1,1	-0,9	-0,3	0	1,4	6,6
1,7	-8,2	-4	-5,6	-3,7	0,4	1,2	0,7	0,3	0	-0,5	-1,3	0,4	0,2		8,2

Будуємо графік залежності максимальної різниці потенціалів від довжини дроту за допомогою програми Microsoft Excel (рис.7).



Рис.7 Графік залежності різниці потенціалів від довжини д

На графіку фіксуємо точки максимумів для відповідних довжин дроту (рис.8).

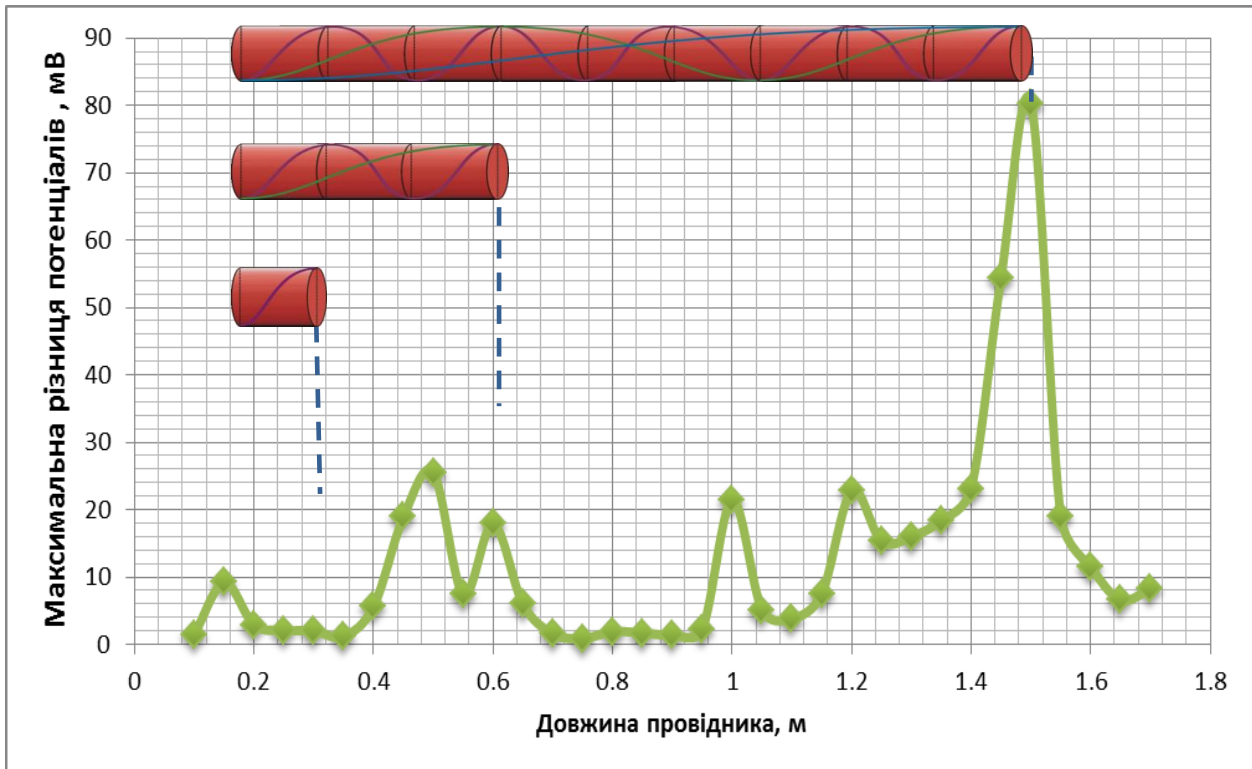


Рис.8 Графік залежності різниці потенціалів від довжини провідника з відображенням накладання максимумів електромагнітних хвиль

Висновок роботи буде такий: найбільші значення різниці потенціалів спостерігалися на довжині від 0,15 до 0,2 м, 0,45 до 0,5 м та від 1,45 до 1,5 м. Відповідні значення ЕРС на цих ділянках становили 9,2 – 2,9 мВ, 18,9 – 22,5 мВ та 54,4 – 80,3 мВ. Одержані результати показують, що співвідношення довжин дроту, на яких спостерігались максимальні значення різниці потенціалів, є приблизно однаковими. Середнє значення співвідношень зазначених проміжків склало  $2,8 \approx 3$ , що свідчить про *необхідність кратності трьом одиничним відріzkам провідника половині довжини хвилі*. Похибка спричинена неточністю значення максимуму різниці потенціалів й відповідно, неточністю значення довжини використаного провідника.

Позитивний результат експерименту також можна пояснити тим, що використаний дріт можна вважати різновидом хвилеводу. *Хвилевід* – штучний або природний напрямний канал, в якому може поширюватися хвиля. За цих умов потік потужності, що переноситься хвилею, зосереджений всередині цього каналу або в області простору, що безпосередньо примикає до каналу. Зазвичай хвилевід має одну або декілька провідних поверхонь, поперечний переріз у вигляді замкнутого провідного контуру, що охоплює область поширення енергії електромагнітної хвилі. Мідний суцільний дріт є неекранованим металевим хвилеводом з круглою формою поперечного перерізу.

**Висновки.** Проблема формування дослідницьких умінь учнів в процесі вивчення фізики є однією з найважливіших проблем сучасної освіти. Організація дослідницької діяльності – це один з методів навчання, у ході якого в учнів формуються універсальні способи навчальної та наукової діяльності, що дає імпульс до саморозвитку, самоаналізу, самоорганізації, самоконтролю та самооцінки; значно розширюється кругозір у предметній

галузі; відбувається краще запам'ятовування навчального матеріалу і засвоєння умінь та навичок наукового дослідження; щонайкраще розвиваються творчі здібності.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Варламов С. Д. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах/ Варламов С. Д., Зильберман А. Р., Зинковский В. И.—М.: МЦНМО, 2009.—184 с.
2. Васильєва С.О. Сутність науково-дослідницької діяльності учнів / Васильєва С.О.// Засоби навчальної та науково-дослідницької роботи: зб. наук. пр. – Вип.18. – Харків: Харківський державний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди. – 2002. – С.27-30.
3. Галатюк Ю.М. Організація дослідницької роботи учнів під час вивчення фізики в старших класах середньої школи : автореф. дис.... канд. пед. наук / Ю.М. Галатюк. – К., 1997. – 24 с.
4. Зимняя И.А. Исследовательская работа как специфический вид человеческой деятельности./ Зимняя И.А., Шашенкова Е.А. – Ижевск, 2001. – 103 с.
5. Криворучко А.П., Гончаренко Т.Л. Формування дослідницьких умінь учнів основної школи у процесі навчання фізики / Криворучко А.П., Гончаренко Т.Л. / Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Наукові досягнення, відкриття та шляхи розвитку педагогічної науки»], (Запоріжжя, 26-27 травня 2017 р.). – 2017. – С.71-76
6. Науково-дослідницька робота в закладах освіти: методичний посібник /Укладачі: Ю.О. Туранов, В.І. Уруський. – Тернополь: АСТОН, 2001. – 140с.
7. Савенко А.И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению: учебное пособие./ Савенко А.И. – М.: «Ось-89», 2006. – 480 с.
8. Сальник І.В. Навчально-методичний комплекс експериментального вивчення хвильової оптики в старшій школі/ І.В.Сальник//Інженерні та освітні технології – Кременчук: КрНУ, 2015 - № 3 (11) – с. 202-204.
9. Степанченко О. В. Шкільний фізичний експеримент як засіб формування дослідницьких умінь учнів / Степанченко О.В., Чумак М.Є., Сиротюк В.Д. //Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: педагогічна. – Вип.19. /[ред.кол.: Атаманчук П.С. (голов. ред.) та ін.]. – Кам'янець – Подільський: Кам'янець – Подільський нац. ун-т ім.Івана Огієнка, 2013. – С. 51-55.
- 10.Тищук В.І. Особливості проведення фізичного експерименту в навчально-пошуковій роботі з обдарованими дітьми /В.І. Тищук //Матеріали доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Діяльнісний підхід у навчально-пошуковому процесі з фізики та математики / В.І. Тищук. – Рівне: РДП, 1996. – Ч.1. – С. 29-31.
- 11.Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності. Підручник / В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко. – К.: Знання-прес, 2002. – 295 с.

### Salnyk I.V., Miroshnychenko O.I

#### Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko EXPERIMENTAL AND RESEARCH PROBLEMS IN PHYSICS AS A MEANS OF DEVELOPMENT OF THE CREATIVE PERSONALITY OF THE STUDENT

*Research skills are a special place among the educational skills as they enable students not only to navigate and adapt to new conditions, but also to change them, to know the surrounding world and to influence it. Formation of research skills promotes individual and creative self-realization of each student. The problem of formation of research skills of students in the study of physics is one of the most important problems of modern education. Organization of research activities is one of the methods of teaching physics, which allows to realize the main directions of competence approach. Working investigated problems often requires a high level of management and modeling for students and, at first, may need help from the teacher for research results. The development of research skills is useful as a conceptual and planning tool, as well as a performance measurement mechanism. Introduce the elements of experimental research into the learning process through the use of tasks. Such tasks differ from the usual educational physical tasks, have their own peculiarities. In the article, on the concrete example of solving the problem of research character, the possibilities and features of this type of activity and its influence on the development of students' creative abilities are analyzed.*

**Key words:** *experimental research activities, creative abilities, complex approach, research tasks, educational physical experiment, electromagnetic waves, alternative energy sources.*



**Сальник І.В., Мирошніченко А.І.**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ЛИЧНОСТИ УЧЕНИКА**

*Особое место среди учебных умений занимают исследовательские умения, поскольку они дают возможность школьникам не только ориентироваться и приспособляться к новым условиям, но и изменять их, познавать окружающий мир и влиять на него. Формирование исследовательских умений способствует развитию личности и творческой самореализации каждого ученика. Проблема формирования исследовательских умений учащихся при изучении физики является одной из важнейших проблем современного образования. Организация исследовательской деятельности – это один из методов обучения физики, который позволяет реализовать основные направления компетентностного подхода. Ввести в процессе обучения элементы экспериментально-исследовательской деятельности можно через использование задач. Такие задачи отличаются от обычных учебных физических задач, имеют свои особенности. В статье на конкретном примере решения задачи исследовательского характера проанализированы возможности и особенности этого вида деятельности и его влияние на развитие творческих способностей учащихся.*

**Ключевые слова:** *экспериментально-исследовательская деятельность, творческие способности, комплексный подход, исследовательские задачи, учебный физический эксперимент, электромагнитные волны, альтернативные источники энергии.*

#### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Сальник Ірина Володимирівна** – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету ім. В.Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* проблеми методології та методики навчання фізики у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах.

**Мірошніченко Олександр Іванович** – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету ім. В.Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* методика організації експериментально-дослідницької діяльності з фізики.

УДК 37.02.-042.4+37.031

**І.В. Сальник, Г.П. Томашевська**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

### **РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ СУЧАСНИХ ПИТАНЬ ФІЗИКИ**

*Сьогодні організація активного навчання та розвиток критичного мислення учнів є нагальними й необхідними. Актуальність проблеми щодо впровадження таких методів навчання, які розвивають уміння самостійно вчитися, критично мислити, здатність до самопізнання й самореалізації особистості в різних видах творчої діяльності, навички, необхідні для життєвого й професійного вибору, визнані сучасною педагогікою в усіх її галузях. Критичне мислення є інтеграційним і входить до складу сімейства різних видів мислення, серед яких наукове, математичне, моральне, філософське та ін. Критичне мислення не є універсальним: воно підпорядковане досвіду та розуму конкретної особистості. Тому його якість залежить від ступеня і якості та глибини досвіду у певній сфері мислення або щодо певного класу питань конкретної особистості. Критичне мислення формується та розвивається під час опрацювання інформації, розв'язування задач та проблем, оцінювання ситуації, вибору раціональних способів діяльності. У статті розкриваються теоретичні та методичні основи організації діяльності учнів з фізики на*