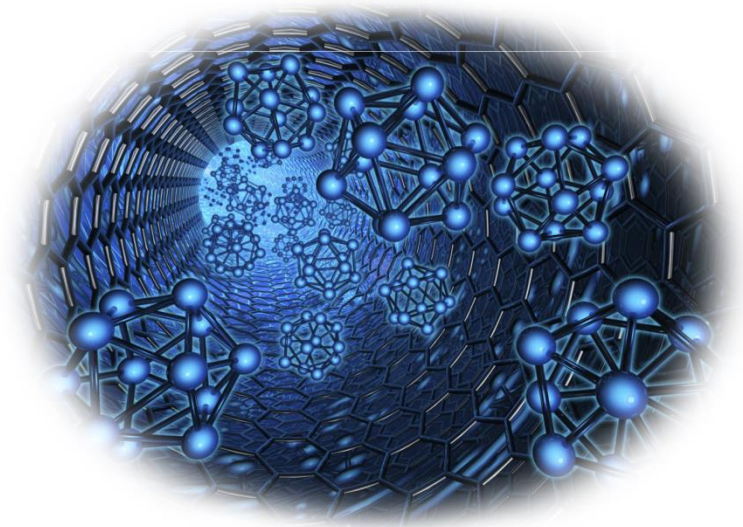


Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Кафедра фізики та методики навчання фізики

*ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ
ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ
СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ
У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ТА ВИЩИХ
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ*

**МАТЕРІАЛИ
IV Всеукраїнської
науково-методичної конференції
27 листопада 2019 року**



м. Суми

УДК 53:620.3
М 34

Рекомендовано до друку радою фізико-математичного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка
(протокол № 4 від 28.11.2019 р.)

Упорядник: Завражна О.М., завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Рецензенти:

Салтикова А. І. – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики СумДПУ імені А.С. Макаренка

Величко С. П. – завідувач кафедри фізики та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, професор, доктор педагогічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України

М 34 Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: матеріали IV Всеукраїнської науково-методичної конференції, м. Суми, 27 листопада 2019 р. / за ред. О. М. Завражної – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019. – 98 с.

У збірнику подані матеріали IV Всеукраїнської науково-методичної конференції «Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах». У тезах представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень.

Для наукових співробітників, викладачів навчальних закладів освіти, аспірантів та студентів.

Матеріали подаються в авторській редакції.

Відповідальність за достовірність інформації, автентичність цитат, правильність фактів, посилань несуть автори.

© СумДПУ, 2019

ЗМІСТ

Балабан Я. Р. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	6
Бойченко О. В. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ УЗАГАЛЬНЮЮЧИХ УРОКІВ З ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	8
Воденнікова О. С., Воденнікова Л. В. ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....	15
Голубков І. Г. ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ.....	17
Голубкова І. М. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ» ДЛЯ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СТУДЕНТІВ.....	20
Грохольський Я. М., Сусь Б. А., Сусь Б. Б. НЕОДНОЗНАЧНІСТЬ ФІЗИЧНОГО ЗМІСТУ ПОНЯТЬ ПОСТІЙНОГО І ЗМІННОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ.....	22
Грохольський Я. М., Сусь Б. А., Сусь Б. Б. ПРИНЦИПИ ПОЄДНАННЯ СТАНІВ ДУАЛІЗМУ СВІТЛА ТА РАДІОХВИЛЬ.....	25
Дяденчук А. Ф. ПРОПЕДЕВТИКА ОСНОВ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ.....	27
Жигуліна В. І. ПОЗАУРОЧНА РОБОТА З ФІЗИКИ У ПРОФЕСІЙНИХ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ) НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....	29
Захарова В. М. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ ТА ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ.....	30
Іваній В. С., Ткаченко Ю. А. ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ ПРО НАНОТЕХНОЛОГІЇ В УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА.....	32
Іванущенко К. О. ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ ТА ФІЗИЧНІ ПРОЕКТИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ.....	33
Іванущенко О. В. ДИДАКТИЧНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ.....	35
Ільченко В. Р. ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ В ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....	38

Каленик М. В., Ткаченко А. А. ЛОГІКА СТРУКТУРУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ЗМІСТУ	40
Ковалевич Ю. П. ДОСЛІДНИЦЬКА СКЛАДОВА ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ ФІЗИКА	41
Крамар Л. М. ВИКОРИСТАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ФІЗИКИ	44
Кузнєцов Є. В. ДЕЯКІ ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРАКТИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМ ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ	47
Лебединська Ю. С. ДЕМОНСТРАЦІЯ ПРИНЦИПІВ РОБОТИ ПРИСКОРЮВАЧІВ ЗАРЯДЖЕНИХ ЧАСТИНОК У КУРСІ ФІЗИКИ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ ОСВІТИ	48
Левченков О. А. МАС-СПЕКТРОСКОПІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ТВЕРДИХ ТІЛ.....	51
Лохоня Л. М. СПРОМОЖНІСТЬ УЧИТЕЛІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ ДО НАВЧАННЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ.....	52
Матрос А. В. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ.....	54
Міщенко Д. К., Завражна О. М., Ляшенко Я. О. УМОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ УЧНІВ.....	56
Муха А. П. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ.....	58
Нечипорук Б. Д., Новоселецький М. Ю., Семещук І. Л. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЗНАЙОМЛЕННЯ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ З НАНОТЕХНОЛОГІЯМИ	61
Овчаренко А. Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ КАСКАДНИХ ЗМІЩЕНЬ АТОМІВ У КРИСТАЛАХ α-Zr ПІД ДІЄЮ РАДІАЦІЙНОГО ОПРОМІНЕННЯ.....	63
Панченко А. В. КОМПЛЕКСНІ МЕТОДИ І ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕРЕСУ ДО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ	66
Пухно С. В., Кучманіч І. М. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЯК СКЛАДОВОЇ ПСИХОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ, МАТЕМАТИКИ, ФІЗИКИ В ХОДІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ПСИХОЛОГІЯ».....	69
Рубан А. Г. ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	71
Руденко Б. М. ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД НАВЧАННЯ ОСНОВАМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	73

Савкіна Т. С., Войцеховська В. І. ОБ'ЄДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ В ПРОЦЕСІ ІНТЕГРАЦІЇ «ФІЗИКА – МАТЕМАТИКА».....	75
Салтикова А. І., Лохоня М. М. НАВЧАЛЬНІ ПРОЕКТИ З ФІЗИКИ У СУЧАСНІЙ ШКОЛІ.....	77
Сергієнко Л. Г. ДИДАКТИКА КОМП'ЮТЕРІЗАЦІЇ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩОМУ ТЕХНІЧНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ.....	79
Спольнік О. І., Гайдусь А. Ю., Каліберда Л. М. ТЕОРЕТИКО – МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ	82
Стадник О. Д., Дементьєв Є. А., Щупачинська А. В ДОСЯГНЕННЯ ФІЗИКИ - ДЛЯ ОБОРОННОЇ ГАЛУЗІ	84
Суховірська Л. П., Лунгол О. М. ЗАСАДИ РЕСУРСНОГО ПІДХОДУ ДО МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ.....	85
Федів В. І., Микитюк О. Ю. ВИВЧЕННЯ ДОСЯГНЕНЬ НАНОТЕХНОЛОГІЙ НА КАФЕДРІ БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ ТА МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАТИКИ.....	87
Федів В. І., Бірюкова Т. В., Олар О. І., Микитюк О. Ю. ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ-ФАРМАЦЕВТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ З ФІЗИЧНИМИ МЕТОДАМИ АНАЛІЗУ	89
Фоміна О. М. ВИКОРИСТАННЯ ЦІКАВИХ ДОСЛІДІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ.....	91
Цапенко М. В. КРИТЕРІЇ РІВНЯ СФОРМОВАНОСТІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНЯ	93
Шевченко Є. С. ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ	96

Нечипорук Б. Д.

кандидат фізико- математичних наук, доцент
Рівненський державний гуманітарний університет
bodya-54@ukr.net,

Новоселецький М. Ю.

кандидат фізико- математичних наук, доцент
Рівненський державний гуманітарний університет
mnop@meta.ua,

Семещук І. Л.

кандидат педагогічних наук, вчитель фізики
Костопільський НВК «ЗОШ I ст. – гімназія ім. Т.Г.Шевченка»
semeshchuk@ukr.net

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЗНАЙОМЛЕННЯ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ З НАНОТЕХНОЛОГІЯМИ

Останнє десятиліття відзначене бурхливим розвитком досліджень малих атомних систем і наночастинок, властивості яких надзвичайно важливі як з фундаментальної, так і з прикладної точок зору. Розуміння і пояснення структурних характеристик наночастинок, а також фізики явищ, що виникають в подібних обмежених системах, пов'язане з практичним застосуванням у багатьох областях науки і техніки, наприклад, таких, як фізична електроніка і мікроелектроніка, оптика, магнетизм. Більш того, саме подібні дослідження повинні наблизити нас до практичної можливості створення матеріалів із заданими властивостями.

В наш час назріла проблема ознайомлення з нанотехнологіями учнів шкіл різного типу, студентів коледжів і університетів, крім того студенти ВНЗ відповідних спеціальностей повинні вивчати нанотехнології, їх застосування, проблеми, які стоять перед наукою і використання нанотехнологій на практиці.

Важливо зазначити, що в історії розвитку можна виділити декілька важливих етапів пов'язаних з освоєнням нових матеріалів і технологій. Достатньо згадати першу промислову революцію, яка суттєво збільшила продуктивність праці в усіх галузях виробництва і оперувала з продуктами, які ми називаємо макросвітом. В 60-х роках ХХ століття розпочалася науково-технічна революція, яка отримала назву – інформаційна. Автомобілі, машини, пристрої залишалися макроскопічними, але керуючі елементи для передачі і обробки інформації ставали складнішими і мініатюрними. На цьому етапі була реалізована кремнієва технологія уже на мікрорівні [1].

Нанотехнології стали провідними технологіями вже у 21-му столітті, як такі що сприяють розвитку економіки та соціальної сфери суспільства, вони можуть стати передумовою нової промислової революції. У попередні двісті років прогрес у промисловій революції був досягнутий ціною витрат близько 80% ресурсів Землі. Нанотехнології дозволяють значно зменшити обсяг

споживання ресурсів і не створюють значний тиск на навколишнє середовище, вони будуть відігравати провідну роль у житті людства, як, наприклад, комп'ютер став невід'ємною частиною життя людей [2].

Термін нанотехнології – відносно новий. Його запропонував японський фізик Норіо Танігучі всього лише 42 років тому. Приставка нано- означає мільярдну частину чогось цілого.

Найбільші досягнення в останні десятиліття у галузі фізичного матеріалознавства і фізики твердого тіла пов'язані зі створенням та використанням наносистем [3-4]. Наносистеми є представниками так званих дисперсних систем, які розглядаються у матеріалознавстві, як гетерогенні системи, тобто такі, що складаються з кількох фаз. Ці системи зустрічаються в багатьох експериментальних, ситуаціях (гетерогенний каталіз, утворення, нанопорошків, наноелектроніка, виробництво нанокристалів тонких плівок, квантові, точки, нанокомпозити, сорбенти, емульсії, колоїдні розчини, аерозолі). Водночас наносистеми являють собою цікаві об'єкти для фундаментальної науки, бо є просторово обмеженими середовищами. До дисперсних (ультрадисперсних або дрібнодисперсних) середовищ належать всі системи (ДС), якщо у них хоча б в одному вимірі є величина менше 100 нм [3-4]. Тобто це плівки, аморфні метали, порошки, утворення в пористому склі, малі металеві частинки, кластери, композитні покриття і т.д.

Існують певні психологічні проблеми при ознайомленні учнів і студентів з нанотехнологіями, адже вважають, що вони відносяться до високих технологій і вчителі і викладачі не зможуть на доступному рівні проводити дану роботу. Зрозуміло, що в школах відсутні установки для отримання наночастинок з використанням таких методів, як магнетронне напилення, молекулярно-пучкова епітаксія, газофазні методи, плазмохімічний синтез, вакуумні методи і прилади і установки для дослідження їх властивостей. Та й не всі виші можуть похвалитися таким обладнанням.

Для шкіл і ВНЗ оптимальними є хімічні методи отримання наночастинок, якщо вони не вимагають дефіцитних реактивів і високих температур. Для демонстрації можливості отримання нанокристалів автори пропонують використати електролітичний метод їх отримання. Запропонований метод не вимагає складного обладнання, достатню стабілізованого регульованого джерела постійної напруги, електровимірювальних приладів типу міліамперметрів і вольтметрів, які наявні в школах і ВНЗ. Крім того хімічного стакана об'ємом порядку 500 мл, дистильованої води, речовин типу кухонної солі, або інших речовин для приготування електроліту. В залежності від потреби отримання тієї чи іншої сполуки потрібно мати металеві електроди і відповідний електроліт, металеві електроди є джерелами катіонів, електроліт – аніонів, які необхідні для отримання наночастинок. Іноколи виникає необхідність підігріву електроліту, що успішно розв'язується наявністю електричного нагрівника і термометра [7-10].

Для дослідження форми і розмірів наночастинок можна використати статистичні методи обробки фотографій, які наведені в наукових і науково-популярних журналах, отримані за допомогою різних типів електронних мікроскопів.

Список використаних джерел

1. Введение в нанотехнологии: текст лекций /А.И. Грабченко, Л.И. Пупань, Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2012. – 288 с.
2. В. Г. Дубровский, Г. Э. Цырлин, В. М. Устинов Полупроводниковые нитевидные нанокристаллы: синтез, свойства, применения //Физика и техника полупроводников, 2009.
3. Ч. Пул, Ф. Оуэнс Нанотехнологии М: Техносфера, 2005, 336 с.
4. Нанотехнологии. Азбука для всех. /Под. ред. Ю.Д. Третьякова – М: Физматлит, 2008, 368 с.
5. У. Хартман Очарование нанотехнологии /пер. с нем. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008, 173 с.
6. Цао Гочжун, Ин Ван Наноструктуры и наноматериалы. Синтез, свойства и применение /Пер. с англ. – М.: Научный мир, 2012, 520 с.
7. Б. П. Рудик, Б.Д. Нечипорук, М. Ю. Новоселецький, В. А. Сяський, Б. А. Татарин Використання методу Вільямсона-Голла для визначення розмірів наночастинок Журнал фізичних досліджень т. 19, № 1/2., 2015, С. 1602-1 - 1602-4.
8. С.Ю. Капітула, Н.Б. Данілевська, Б.Д. Нечипорук, Б.А. Татарин Рентгенівський аналіз зразків, які містять наночастинок сполук кадмію Журнал нано- та електронної фізики, Т. 7, №3, 2015, С. 03050-1-03050-5.
9. K. Ozga, J.Michel, J.Ebothé, B.D.Nechyporuk, I.V.Kityk, A.A.Albassam, A.M.El-Naggar, A.O.Fedorchuk ZnS/PVA nanocomposites for nonlinear optical applications Physica E, Vol. 81, 2016, P. 281–289.
10. Н.Б. Данілевська, М.В. Мороз, Б.Д. Нечипорук, Б.П. Рудик Отримання та властивості наноструктурованих ZnS та ZnO Журнал нано- та електронної фізики, Т. 8, №1, 2016, С. 01006-1-01006-4.

Овчаренко А. Ю.

магістрант, спеціальність «014 Середня освіта. Фізика»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*

oartturr@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ КАСКАДНИХ ЗМІЩЕНЬ АТОМІВ У КРИСТАЛАХ α -Zr ПІД ДІЄЮ РАДІАЦІЙНОГО ОПРОМІНЕННЯ

У даний час в Україні частка атомної енергетики наближається до 60% від загального виробництва електроенергії. Деякі енергоблоки перебувають в експлуатації близько 40 років. Тому досить важливими є дослідження фізичних процесів, які відбуваються у конструкційних матеріалах атомних

Наукове видання

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ
ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ
СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ
У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ТА ВИЩИХ
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

МАТЕРІАЛИ

IV Всеукраїнської науково-методичної конференції
(Суми, 27 листопада 2019 року)

ISSN 2522-1000

Key title: Teoretiko-metodični zasadi vivčennâ sučasnoï fiziki ta nanotehnologij u zagal'noosvitnih ta viših navčal'nih zakladah.

Abbreviated key title: Teor.-metod. zasadi vivč. sučas. fiz. nanotehnol. zagal'n. viših navčal'nih zakl.

Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019 р.
Свідоцтво №231 від 02.11.2000 р.

Відповідальний за випуск: М. В. Каленик

Комп'ютерна верстка: О. М. Завражна

Здано в набір 20.11.2019. підписано до друку 28.11.2019.

Формат 60×84/4. Гарн. Друк ризогр.

Ум. друк. арк. 5,63. Обл.-вид. арк. 7,37.

Тираж 100 прим. Вид № 54.

Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка
40002, м. Суми, вул. Роменська, 87

Виготовлено на обладнанні СумДПУ імені А. С. Макаренка