

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Львівський національний університет імені Івана Франка

**ВИКОНАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВИХ,  
ДИПЛОМНИХ І МАГІСТЕРСЬКИХ РОБІТ**

Укладачі: *С. Р. Вельгош, І. Д. Карбовник, М. Г. Ковальчук, О. В. Футей*

Методичні рекомендації  
для студентів факультету електроніки

Львів–2012

Рекомендовано до друку  
Вченою радою факультету електроніки.  
Протокол № 6/5 від 07.02.2012 р.

Виконання та оформлення курсових, дипломних і магістерських робіт :  
методичні рекомендації [для студентів факультету електроніки] / укл. :  
С. Р. Вельгош, І. Д. Карбовник, М. Г. Ковальчук, О. В. Футей. – Львів :  
ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 77 с.

Методичні рекомендації містять правила оформлення курсових,  
дипломних та магістерських робіт і призначені для студентів факультету  
електроніки Львівського національного університету імені Івана Франка.  
Окрім того, описані принципи та методологія наукової творчості та вимоги  
до бібліографічного опису використаних літературних джерел (на основі  
стандарту університету).

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ .....	6
2. МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВОЇ ТВОРЧОСТІ.....	9
2.1. Загальні поняття наукового пізнання.....	9
2.2. Методи досліджень .....	13
2.2.1. Теоретичні дослідження.....	15
2.2.2. Методологія і різновиди експериментів.....	17
2.2.3. Етапи наукового дослідження.....	18
3. СТРУКТУРА РОБОТИ .....	20
4. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ РОБОТИ .....	21
4.1. Титульний аркуш.....	21
4.2. Анотація.....	21
4.3. Зміст .....	21
4.4. Перелік умовних позначень.....	22
4.5. Вступ.....	22
4.6. Основна частина.....	22
4.7. Висновки.....	26
4.8. Список літератури.....	26
4.9. Додатки .....	27
5. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ.....	28
5.1. Мова і стиль.....	28
5.2. Загальні вимоги до тексту.....	29
5.3. Рубрикація .....	32
5.4. Посилання на літературні джерела у тексті.....	34
5.5. Ілюстрації.....	35
5.6. Таблиці.....	37
5.7. Формули.....	38

5.8. Список літератури .....	39
5.8.1. Загальні вимоги до бібліографічного опису видання .....	40
5.8.2. Елементи бібліографічного опису видання .....	41
5.8.3. Об'єкти бібліографічного опису .....	45
5.9. Додатки .....	46
6. ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПОДАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ.....	48
6.1. Прямі одноразові вимірювання .....	48
6.2. Непрямі вимірювання .....	50
ЛІТЕРАТУРА .....	52
ДОДАТКИ .....	54

## ВСТУП

Виконання дипломної роботи та її захист – завершальний етап навчання в університеті, підсумок всієї науково-дослідної роботи студента, який навчається на спеціаліста чи магістра.

Останні методичні вказівки [1] ще на фізичному факультеті вийшли друком понад десять років тому, а базою слугувало ще старше видання [2]. Сьогодні виникла нагальна потреба видати методичні рекомендації, які ознайомлять студента з основами методології наукових досліджень, головними вимогами до виконання дипломної роботи як наукової праці та правилами її оформлення.

При написанні цих методичних рекомендацій використано як власний досвід, так і досвід інших авторів університету [3], методичні матеріали до написання дисертаційної роботи [4–6], відповідні нормативні документи [7–13].

## 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Тематика дипломних робіт повинна: відповідати сучасному стану науки і техніки, рівню викладання фізики в школах та вузах; бути достатньо різноманітною, щоб студенти могли вибрати тему, відповідну до своїх індивідуальних нахилів та інтересів. На факультеті електроніки вона збігається з науковими дослідженнями кафедр або установ, з якими співпрацює факультет, де студенти проходять переддипломну практику.

Тематику дипломних робіт обговорюють і затверджують на початку навчального року на засіданнях кафедр. Тему дипломної роботи студенту затверджує Вчена рада факультету. Після затвердження теми студенту видають „Завдання на дипломну роботу” встановленого зразка (додаток 1), складене науковим керівником та затверджене завідувачем кафедри, у якому наведено графік виконання роботи та вказано термін завершення роботи.

На факультеті підтримують традицію планування та виконання комплексних робіт, що здійснюють спільно двоє, або навіть більше студентів. Звичайно, у комплексних дипломних роботах необхідно чітко визначити особистий внесок кожного виконавця, проте вони дають змогу глибше та докладніше вивчати об'єкт чи явище на основі єдиного методологічного підходу з використанням різноманітних методик. Окрім того, виконання комплексної дипломної роботи виховує у студентів почуття колективізму та відповідальності за доручену справу: вони набувають навичок спільної творчої праці, спрямованої на досягнення єдиної мети. Риси спільної багатопланової роботи, комплексний підхід до розв'язання проблем притаманні сучасній фізичній науці.

Дипломна робота передбачає:

- систематизацію, закріплення та поглиблення теоретичних знань;
- поглиблене вивчення проблеми відповідно до теми роботи;
- використання літературних джерел, вміння критично їх оцінити;

- обрання методики дослідження і планування досліджень для вирішення наукової проблеми;
- оволодіння навичками самостійної теоретичної та експериментальної роботи;
- одержання нових наукових результатів, формулювання практичних рекомендацій, узагальнення та розвиток існуючих положень, висновків у досліджуваній проблемі;
- якісне оформлення результатів досліджень у вигляді завершеної наукової праці.

Дипломна робота спеціаліста і магістра може бути як теоретичною, так і експериментальною. Водночас для спеціаліста вона може бути як індивідуальною, так і комплексною, а для магістра – лише індивідуальною.

Базові положення дипломної роботи спеціаліста і магістра студент захищає на засіданні *Державної екзаменаційної комісії* (ДЕК). До захисту студента допускає завідувач кафедри після подання відповідно оформленої роботи, схваленої науковим керівником.

Контроль з боку кафедри за перебігом виконання дипломної роботи здійснює керівник.

Перед офіційним захистом дипломних робіт на засіданні ДЕКУ відбувається попереднє їхнє обговорення на кафедрах, що дає змогу студентам краще підготуватися до захисту, а кафедрі – оцінити рівень виконання робіт, дати студентам необхідні поради.

Оцінка дипломної роботи ДЕКом залежить від відгуку наукового керівника, рецензії сторонньої організації, змісту роботи та якості захисту.

Критерії якості захисту:

- доповідь повинна бути стислою і змістовною; у ній необхідно відобразити мету, новизну використаних експериментальних методик або методів розрахунку, зуміти зробити узагальнення та проаналізувати результати;

- дотримання регламенту захисту; грамотність викладу матеріалу (доповідь студента – до 10 хв);
- чіткість та аргументованість відповідей на поставлені запитання;
- якість ілюстративного матеріалу (графіків, таблиць, слайдів, макетів тощо).

Відгук наукового керівника дає загальну характеристику роботи, підкреслює її позитивні та негативні сторони, повноту виконання завдання, а також детальніше – відношення студента до виконуваної ним роботи, ступінь самостійності, ініціативу, схильності до роботи, можливі напрями майбутньої праці випускника.

У рецензії на дипломну роботу необхідно вказати:

- обсяг роботи (кількість сторінок, рисунків, таблиць, першоджерел);
- актуальність теми;
- повноту та якість аналітичного огляду літератури з цієї проблематики;
- характеристику методик досліджень, їхню оригінальність;
- наукову новизну та переваги роботи;
- використання обчислювальної техніки;
- дотримання правил оформлення роботи, міжнародної системи одиниць, бібліографічного опису літератури, грамотності викладу;
- критичні зауваження та пропозиції;
- оцінку роботи.

Обсяг дипломної роботи, узгоджений з науковим керівником, повинен містити максимум 60 сторінок тексту для дипломної роботи спеціаліста та 80 сторінок – для дипломної роботи магістра (разом з графічним матеріалом).

Таблиці експериментальних даних, програми та інші (другорядні) розрахунки й опис загальновідомих методик виносять у додатки до роботи і не обмежують кількісно. Сюди ж виносять матеріали з охорони праці та безпеки життєдіяльності, оформлення яких регламентують спеціальні методичні рекомендації.



## 2. МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВОЇ ТВОРЧОСТІ

Дипломна робота є кваліфікаційною роботою, що засвідчує рівень знань студента і вміння розв'язувати задачі, що відповідають його кваліфікації. Водночас вона тією чи іншою мірою містить елементи наукової праці.

Отож наші методичні рекомендації намагатимемось викласти так, щоб дати хоча б загальне уявлення про методологію наукової творчості, яка є основою наукових досліджень, тобто схемою, планом вирішення задачі. Успішне виконання досліджень залежить від того, наскільки дослідник володіє методами наукових досліджень. Правильність вибору методу наукового дослідження і постановки експерименту даватиме змогу отримати результати максимально високої якості за найменших затрат ресурсів.

### 2.1. Загальні поняття наукового пізнання

*Знання* – це ідеальне відтворення у мовній формі узагальнених представлень про закономірності об'єктивного світу.

Процес руху думки від незнання до знання називають пізнанням. Вимоги практики слугують рушійною силою пізнання, адже людина пізнає закони природи з метою оволодіння нею. Тобто пізнання виникає з практики, а потім самостійно переростає на оволодіння дійсністю. Від практики до теорії і від теорії до практики, від дії до думки і від думки до дії – така загальна закономірність ставлення людини до оточуючої її дійсності. Поняття пізнання завжди є відносним, бо в процесі пізнання завжди виникають нові задачі і проблеми, які доводиться розв'язувати.

Пізнання містить у собі два рівні: чуттєвий, який формує емпіричні знання, і раціональний – теоретичні знання.

Елементами чуттєвого пізнання є:

- відчуття;

- сприйняття;
- представлення;
- уява.

Раціональне пізнання випереджає чуттєве і доповнює його, відкриває закономірності розвитку. Формою його є абстрактне мислення.

*Мислення* – це опосередковане та узагальнене відображення у мозку людини суттєвих властивостей, причинних і закономірних зв'язків між об'єктами та явищами. Мислення нерозривно зв'язане з мовою і не може здійснюватись поза нею. Отже, мова, рідна мова, є суттєвим чинником мислення. Головним інструментом мислення є логічні роздуми, структурними елементами яких слугують:

- поняття;
- судження;
- умовивід (висновок).

Розвиток науки йде від збирання фактів, їхнього вивчення, систематизації, узагальнення і розкриття окремих закономірностей до зв'язаної логічно стрункої системи наукових знань, яка дає змогу пояснити вже відомі факти і передбачити нові. Факти стають складовою частиною наукових знань, якщо їх систематизовано, узагальнено. Факти систематизують та узагальнюють за допомогою найпростіших абстракцій – понять (визначень). В кінцевому результаті це предмети чи явища, які отримали назви (тепло, електрика та ін.). Найширші поняття – категорії. У філософії існує широка класифікація понять (загальні, одиничні, абстрактні, протилежні та ін.).

Розкриття змісту поняття називають його визначенням, яке повинно відповідати двом важливим ознакам:

- містити вказівку на найближче родове поняття;
- містити відмінності від інших понять.

Наприклад, квадрат – прямокутник, у якого всі сторони рівні; фізична величина – властивість, спільна в якісному відношенні багатьом фізичним об'єктам, але індивідуальна для кожного з них.

Визначення поняття не повинно бути ні надто широким, ні надто вузьким і не визначатись самим собою, як, наприклад, „військовий парад – це військовий парад”. Визначення понять уточнюються в часі з розвитком наукових знань, і це закономірно. Без визначення понять можливе невірне тлумачення думок і висновків автора.

*Судження* – це думки, в яких унаслідок зв'язку понять стверджують чи заперечують щось. Судити про явище чи предмет людина може на основі спостереження чи умовиводу (висновку).

*Умовивід* – процес мислення, коли на основі деяких суджень виводять нове судження. Часто умовивід називають висновком, унаслідок чого можливий перехід від мислення до дії. Умовиводи поділяють на дві категорії: дедуктивні та індуктивні. Дедуктивні умовиводи полягають у виведенні окремого випадку із загального положення, а індуктивні – на основі окремих випадків приходять до загальних положень. Поняття, судження, умовиводи є такими, якщо їх викладено в словесній формі (усно чи зафіксовано на носії інформації).

В процесі пізнання можна виокремити такі етапи:

- виникнення ідеї;
- формування понять, суджень;
- висунення гіпотези;
- узагальнення фактів;
- доведення гіпотез і суджень.

*Наукова ідея* – інтуїтивне пояснення явища без аргументації, без осмислення сукупності зв'язків, на основі яких роблять висновок. Вона базується на знанні і відкриває раніше не помічені закономірності.

*Гіпотеза* – науково обґрунтоване представлення про причину, яка спричиняє певний наслідок. Після перевірки гіпотеза може бути істинною

або фальшивою. Якщо гіпотеза узгоджується з фактами, то її називають законом.

*Закон* – внутрішній, стійкий зв'язок між явищами чи властивостями об'єктів. Закон може бути знайдений шляхом здогаду (наприклад, закон Планка), але лише після доказу його визнають як закон. Для доказу можна використовувати судження, які раніше було визнано істинними і з яких слідує доказуване судження.

*Парадокс науки* – коли доказують протилежні судження (це свідчення про помилки в логіці, або в неспроможності вихідних суджень у певній системі знань). Логіку доказу необхідно підпорядковувати законам формальної логіки:

- закону тотожності – об'єм і зміст суджень про предмет повинні бути чітко визначені і залишатися постійними в процесі суджень про нього;
- закону протилежностей – не можна одночасно стверджувати і заперечувати що-небудь в одному і тому ж відношенні (оскільки обидва судження не можуть одночасно бути істинними);
- закону виключення третього – в процесі судження необхідно доходити до певного ствердження чи заперечення (істинне лише одне з двох);
- закону достатнього обґрунтування – в процесі судження достовірними є лише ті судження, на користь істинності яких наведені достатні аргументи.

Гіпотеза може перейти в теорію.

*Теорія* – вчення про узагальнений досвід, що формулює наукові принципи і методи, які дають змогу узагальнити, пізнати існуючі процеси і явища, проаналізувати дію на них різних чинників і запропонувати рекомендації щодо їхнього використання.

Структура теорії:

- принципи;

- аксіоми;
- судження;
- положення;
- поняття;
- категорії;
- факти.

*Принцип* – початкова форма систематизації знань, абстрактне визначення ідеї.

Вихідними положеннями теорії є постулати (аксіоми). *Аксіома* – положення, що беруть як вихідне (не доводять у цій теорії). Вони очевидні без будь-яких доведень. Теорія дає змогу відкривати нові закони і передбачати майбутнє.

Формою розвитку науки є *наукове дослідження* – вивчення за допомогою наукових методів явищ і процесів, аналіз впливу на них різних чинників, а також вивчення взаємозв'язку між явищами з метою отримання корисних для науки і практики рішень.

Основою наукових досліджень є *методологія* – філософське вчення про методи пізнання і перетворення дійсності, це сукупність методів, способів і прийомів і їхня певна послідовність, яка прийнята при науковому дослідженні. В кінцевому результаті – це схема, план вирішення задачі.

## **2.2. Методи досліджень**

*Метод* – це спосіб теоретичного чи експериментального дослідження явища чи процесу, спосіб досягнення мети. Метод – це інструмент для вирішення головної задачі науки – відкриття об'єктивних законів дійсності.

Методи умовно поділяють на:

- загальні (методи діалектики);
- загальнонаукові (для всіх наук);

- окремі (для окремих наук);
- спеціальні чи специфічні (для певної науки).

Загальні методи, викладені у філософії, базуються на законах діалектики.

Загальнонаукові методи :

- спостереження;
- порівняння;
- рахунок;
- вимірювання;
- експеримент;
- узагальнення;
- абстрагування;
- формалізація;
- аксіоматичний метод;
- аналіз;
- синтез;
- індукція;
- дедукція;
- аналогія моделювання;
- гіпотетичний;
- історичний;
- системні (дослідження операцій, теорія масового обслуговування, теорія управління, теорія множин та ін.).

Методи емпіричного рівня (спостереження, порівняння, рахунок, вимірювання, метод проб та ін.) використовують на етапі формування наукової гіпотези.

Методи експериментально-теоретичного рівня (експеримент, аналіз, синтез, індукція, дедукція, моделювання, гіпотетичний, логічний) дають змогу накопичувати факти і здійснювати їхню перевірку.

Методи теоретичного рівня (абстрагування, ідеалізація, формалізація, аналіз і синтез, індукція і дедукція, узагальнення та ін.) дають змогу здійснити логічне дослідження зібраних фактів, обрати поняття, судження і зробити умовиводи, створити теоретичні узагальнення.

### ***2.2.1. Теоретичні дослідження***

Метою теоретичних досліджень є вивчення суттєвих зв'язків між досліджуваним об'єктом та оточуючим середовищем, пояснення та узагальнення результатів експериментальних досліджень, виявлення загальних закономірностей і їхня формалізація. Завданням теоретичних досліджень є: узагальнення результатів досліджень; визначення загальних закономірностей шляхом обробки та інтерпретації експериментальних даних; поширення результатів досліджень на ряд подібних об'єктів, які недоступні для експерименту та ін.

Успішне виконання теоретичних досліджень залежить не лише від кругозору, наполегливості і цілеспрямованості дослідника, але й від того, наскільки він володіє методами наукових досліджень. Зупинимось детальніше на базових методах.

*Дедукція* – спосіб дослідження, за якого початкові положення виводять із загальних (умовивід про початкове на основі знання загальних властивостей множини). Наприклад, на основі законів електродинаміки отримують закон руху стрілки приладу.

*Індукція* – спосіб дослідження, за якого на основі початкових часткових фактів і явищ встановлюють загальні принципи і закони (умовивід від фактів до гіпотези). Наприклад, таблиця Менделєєва.

У науковому дослідженні гіпотезу формують на основі індукції (часткових фактів), а обґрунтовують на основі дедукції.

*Аналіз* – метод пізнання, за якого явище розчленовують на складові частини.

*Синтез* полягає у дослідженні явища загалом, об'єднанні зв'язаних між собою елементів в одне ціле.

*Абстрагування* полягає у знехтуванні другорядними чинниками з метою зосередження на найважливіших особливостях явища.

*Формалізація* – відображення об'єкта чи явища у формі знаків, формул, спеціальної символіки (математичної, хімічної тощо).

У теоретичних дослідженнях можливий логічний або історичний шлях (метод).

Логічний шлях може бути гіпотетичним або аксіоматичним. *Гіпотетичний метод* базується на розробці гіпотези, передбачення, що містить елементи новизни та оригінальності. Цей метод дослідження є головним і найбільш розповсюдженим у прикладних дослідженнях. Гіпотеза є керівною ідеєю всього напрямку та об'єму теоретичних розробок. Від якості формування гіпотези залежить трудомісткість і термін розробки. Усі дослідження залежать від повноти і глибини аналізу та якості його результатів, чітко сформульованих мети і задач досягнення, ерудиції та досвіду науковця.

Методологія певного методу передбачає:

- визначення суті явища за допомогою викладених способів пізнання;
- формування гіпотези і розробку моделі (схеми) дослідження;
- вибір математичного методу дослідження моделі та її вивчення;
- аналіз теоретичних досліджень і розробку теоретичних положень (формування висновків).

Опис суті явища слугує основою теоретичних розробок і повинен базуватись на законах фізики, а також всебічно висвітлювати суть процесу.

*Аксіоматичний метод* базується на аксіомах, що сприймають без доказів. Згідно з цим методом, теорію розробляють на основі принципу дедукції. Цей метод широко використовують у теоретичних пошуках (математика, теоретична фізика тощо).



*Історичний метод* дає змогу досліджувати розвиток процесу в хронологічній послідовності. Має застосування в історичних науках, а в прикладних його застосовують для дослідження розвитку і формування тих чи інших галузей науки і техніки.

*Метод аналогій* полягає у вивченні явища на основі того, що це явище аналогічне іншому, яке легше чи зручніше вивчити. Аналогія тісно пов'язана з моделюванням, коли об'єкт замінюється моделлю. Сьогодні це винятково комп'ютерне моделювання.

### ***2.2.2. Методологія і різновиди експериментів***

Експеримент є важливою частиною наукового дослідження, основою якого слугує науково поставлений дослід з прецизійно вирахованими і керованими умовами. Від спостереження експеримент відрізняється активним впливом дослідника на досліджуване явище.

Головною метою експерименту є перевірка теоретичних положень, виявлення властивостей об'єктів. Вимогою до експерименту є якомога менші терміни й затрати ресурсів при максимально високій якості отриманих результатів.

Розрізняють експерименти природні та штучні. Природні експерименти використовують для дослідження соціальних явищ (соціологічні дослідження).

Штучні експерименти поділяють на лабораторні й виробничі (полігонні).

Для ефективного виконання експериментальних досліджень необхідно розробити методологію експерименту – проект експерименту, тобто постановку і послідовність виконання експериментальних досліджень. Без цього експериментатора чекає величезна невиправдана кількість спостережень, діаграм, на обробку яких витрачається час. При цьому виявляється, що потрібно затратити чимало зайвого часу, а це спричиняє потребу проведення повторного експерименту.

Методологія експерименту передбачає такі етапи:

- розробка плану-програми;
- оцінка вимірювань і вибір засобів вимірювань;
- виконання експерименту;
- обробка та аналіз даних.

Розробка плану-програми експерименту вимагає чіткого визначення теми дослідження, переліку необхідних матеріалів, установки, списку виконавців, календарного плану робіт. Іноді доводиться розробляти і виготовляти необхідні засоби вимірювань чи інше обладнання.

Методика експерименту – це система приладів чи способів для послідовного ефективного здійснення досліджень, що містить:

- мету і задачі експерименту;
- вибір вимірювальних чинників;
- обґрунтування засобів, необхідної кількості вимірювань;
- опис виконання експерименту;
- обґрунтування елементів обробки та аналізу результатів експерименту.

Мету і задачі обґрунтовують на підставі аналізу інформації, гіпотези і теоретичних розробок.

Кількість задач не повинна бути великою (3–4 задачі) і лише для комплексного експерименту їхня кількість може сягати 10-ти. Чітке обґрунтування задачі – основа успішного її розв'язання.

Вибір чинників – це встановлення головних і другорядних характеристик, що впливають на досліджуваний процес. Правильний вибір їхньої важливості (градації) – основа успіху.

### ***2.2.3. Етапи наукового дослідження***

Будь-якому дослідженню, в якій би конкретній області його не виконували, властиві загальні риси, тобто компоненти дослідження. Спрощено їх можна сформулювати так:

- постановка задачі чи проблеми;
- попередній аналіз наявної інформації умов і методів розв'язку задач цього типу;
- висунення гіпотез нових наукових і технічних розв'язків;
- планування та організація природного чи теоретичного експерименту;
- виконання експерименту;
- аналіз та узагальнення отриманих результатів;
- перевірка вихідних гіпотез на основі отриманих фактів;
- кінцеве формулювання нових фактів і законів.
- отримання пояснень і передбачень.

### 3. СТРУКТУРА РОБОТИ

Структура дипломної роботи повинна бути максимально наближеною до класичної структури наукової праці і передбачає наявність:

- титульного аркуша;
- анотації двома мовами (українською та іноземною);
- змісту;
- переліку умовних позначень (за необхідності);
- вступу;
- основної частини;
- висновків;
- списку літератури;
- додатків (за необхідності).

Розділ з безпеки життєдіяльності виносять у додатки. Окрім цього, перед титульним аркушем розміщують „Завдання на дипломну роботу” (додаток 1) і відгук наукового керівника. Рецензію подають окремо і не підшивають.

## **4. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ РОБОТИ**

### **4.1. Титульний аркуш**

Це перша сторінка роботи, яка містить дані про характер, назву, місце і час виконання роботи, її автора (авторів) і наукового керівника (керівників). На титульному аркуші проставляють візи виконавець (виконавці), керівник (керівники) і завідувач кафедри, а також декан, що скеровує роботу на рецензію. Для дипломної роботи магістра на титульному аркуші необхідно вказати індекси УДК (універсального десятичного класифікатора). Зразок титульних аркушів дипломних робіт спеціаліста і магістра, а також комплексної дипломної роботи спеціалістів наведено в додатках 2, 3 та 4, відповідно.

### **4.2. Анотація**

Анотацію оформляють українською та однією з іноземних мов в обсязі до 0,5 сторінки. Тут необхідно лаконічно викласти основний зміст роботи, що дає змогу оцінити її оригінальність та переваги.

### **4.3. Зміст**

Зміст – це перелік заголовків (рубрик) усіх частин роботи із зазначенням номерів їхніх початкових сторінок. Назви рубрик та їхня послідовність у змісті і в тексті роботи повинні цілковито збігатись. Текст змісту рівняють до лівого краю. Назви підпорядкованих рубрик друкують із відступом тим більшим, чим нижчий їхній ранг. У назвах рубрик слів не переносять, крапок у кінці не ставлять, текст багаторядкової назви рубрики рівняють до лівого краю. Для зручності читачів невикористану під назву рубрики частину її останнього рядка заповнюють крапками до номера сторінки. Номери сторінок, на яких надруковані назви рубрик, проставляють праворуч, рівняючи до правого краю (див. зміст методичних рекомендацій).

#### **4.4. Перелік умовних позначень**

Це впорядкований перелік у вигляді окремого списку специфічної термінології, маловідомих скорочень, нових позначень, символів та одиниць, які повторено у роботі не менше трьох разів (детальніше див. 5.2).

#### **4.5. Вступ**

Вступ (до 2-х сторінок – робота спеціаліста, 2–2,5 сторінки – робота магістра) – коротка характеристика роботи, в якій обґрунтовують актуальність теми, мету і зміст поставлених завдань, формулюють об’єкт і предмет дослідження, зазначають обраний метод дослідження, теоретичне і практичне значення, новизну. Тут також подають список власних публікацій за матеріалами роботи, якщо такі є. Вступ до дипломної роботи спеціаліста та магістра відрізняється як за обсягом, так і за якісними параметрами (додаток 5).

#### **4.6. Основна частина**

Основна частина містить розділи і підрозділи, а за необхідності – пункти і підпункти.

Кожен розділ починають з нової сторінки. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова з коротким описом обраного напрямку та обґрунтуванням застосованих методів досліджень. Наприкінці кожного розділу можна формувати висновки зі стислим викладенням наведених у розділі результатів, що дає змогу вивільнити загальні висновки від другорядних подробиць.

Основна частина містить повну інформацію про виконану роботу і налічує такі логічні частини.

*Аналітичний огляд літератури* – це вичерпний критичний аналіз опублікованої за темою роботи інформації, в якому висвітлюють стан знань у цій галузі, та зроблені певні узагальнення, які обґрунтовують

постановку роботи на задану тему. При аналізі літературних даних потрібно справедливо оцінити вклад попередників у постановку та вирішення проблеми загалом чи окремого питання, з'ясувати протиріччя, які траплятимуться, спробувати зрозуміти причини важливості питань. У літературі завжди знайдуться відомості, які сприятимуть розвитку дослідження.

В огляді необхідно принципово охарактеризувати методи вивчення запропонованих явищ, процесів та матеріалів, сформулювати головні теоретичні положення, які стосуються теми роботи, проаналізувати можливі підходи до розв'язання проблеми. Слід уникати повторень і відбирати тільки такий матеріал, який має безпосереднє відношення до обраної теми. Кількісні характеристики речовин, явищ тощо краще наводити у таблицях, що дає ширші можливості для порівняння результатів багаточисельних експериментів. Також варто згрупувати графічні залежності ідентичних досліджень.

Матеріал викладають у хронологічному порядку або, враховуючи традиційні напрями наукової думки, відповідно до історичного розвитку цих напрямів з обов'язковим висвітленням авторства окремих теоретичних положень і заслуг у виявленні найважливіших фактів. Особливу увагу наголошують на можливій суперечливості фактичних даних, різних підходах до їхньої теоретичної інтерпретації; виокремлюють ті питання, які є невирішеними. Висловлюють обґрунтовані припущення про можливі причини виявлених розбіжностей і про можливі підходи до вирішення існуючих проблем.

Розділ необхідно закінчити детальнішим, ніж у вступі, обґрунтуванням постановки обраного експериментального чи теоретичного дослідження та окресленими шляхами його реалізації.

Об'єм огляду літератури не повинен перевищувати третини від об'єму основної частини (без вступу і списку літератури) дипломної роботи спеціаліста і магістра, відповідно. Не варто називати перший розділ

„Аналітичний огляд літератури” чи подібно, а у його заголовку слід зазначити суть здійсненого огляду літературних джерел.

*Методика досліджень* – частина, яка містить вичерпну характеристику об’єкта дослідження, способів отримання фактів, методик і техніки експерименту, способів опрацювання даних.

У цьому розділі необхідно послідовно викласти весь оригінальний матеріал роботи так, щоб у ньому простежувався особистий творчий внесок дипломника з опрацьованої теми. Формулювання думок повинні бути конкретними та короткими, слід уникати неоднозначностей в інтерпретації результатів роботи, висновки мають бути доказовими.

Обсяг цього матеріалу залежить від особистого вкладу в методику експерименту, автоматизацію досліджень, в технологічні процеси. Потрібно пам’ятати, що розробка методики – важке завдання, від успішного вирішення якого залежить надійність результатів. Необхідно пам’ятати, які головні та побічні чинники впливають на достовірність результатів. Не потрібно приховувати труднощів, які виникають, недоліків приладів, власних сумнівів у правильності інтерпретації результатів. Це даватиме змогу рецензенту та державній комісії об’єктивно оцінити сильні та слабкі сторони роботи.

Якщо в роботі використано добре відомі методики та апаратуру, то їхній детальний опис не роблять, а виносять у додатки. У тексті потрібно зробити відповідні посилання. Оригінальні ж методики потребують детального опису, а також обґрунтування їхньої коректності. Необхідно зазначити марки використаних приладів та їхніх виробників, назви комп’ютерних програм із зазначенням їхніх авторів. У цій частині роботи також слід обґрунтувати відповідність обраних методик меті роботи, достатності отриманого матеріалу для її досягнення, достовірності виявлених фактів.

Найсуттєвішою частиною роботи є *виклад результатів досліджень і опис з’ясованих фактів*. Тут також наголошують на вперше встановлених



фактах, на розбіжностях із вже опублікованими даними (з аналізом можливих причин) або на їхній відповідності.

Обов'язково слід дати оцінку похибкам експерименту та враховувати їх при тлумаченні отриманих результатів досліджень. При цьому слід звертати увагу як на похибки, що вносять окремі блоки установок, так і весь комплекс апаратури. Очевидно, необхідно дати характеристику приладів та апаратури, яку використано. Слід ілюструвати проміжні та кінцеві результати, описати суть конкретних дослідів, моделей, обрахунків тощо, подати відповідний фактичний матеріал у вигляді графіків та таблиць. Не потрібно одночасно використовувати графіки і таблиці для одних і тих же самих результатів досліджень. Якщо в основній частині подають графічне зображення, то у додатках можна навести відповідні таблиці з метою виявлення певних особливостей спостережуваних залежностей або для подальших розрахунків. Також необхідно дати теоретичні оцінки отриманих значень величин та залежностей, математично змоделювати окремі процеси та явища, використати методи оптимізації [14–16].

Результати роботи подають з використанням Міжнародної системи одиниць (SI) відповідно до діючих стандартів. У додатку 6 подано найважливіші з точки зору використання студентами факультету одиниці фізичних величин і їхні позначення.

У роботі можна застосовувати або міжнародні, або українські позначення, але не допускають одночасного використання в одній роботі і українських, і міжнародних позначень. У позначеннях одиниць, назви яких походять від прізвищ, перша літера має бути велика, наприклад А (Ампер), В (Вольт), Ом (Ом), Гн (Генрі) та ін.

У додатку 7 наведено назви множників і приставок для отримання десяткових кратних і часткових одиниць.

В додатку 8 подано значення найважливіших фізичних констант.

*Обговорення результатів досліджень* передбачає аргументований логічний аналіз отриманих даних, їхнє порівняння з відомими та описаними в аналітичному огляді літератури. Потрібно виявити причини розбіжностей як окремих результатів, так і дослідження загалом. Особливу увагу слід звернути на випадкові та систематичні похибки експерименту, виокремити результати, які вимагають подальшого дослідження, нових чи вдосконалених методик, висловити свої міркування стосовно переваг та недоліків використаних методів дослідження, сумнівів у правильності тлумачення результатів. Якщо отримано від'ємний результат, що не впливає на якість роботи, необхідно з'ясувати причини: чи це можливі помилки у користуванні апаратурою, чи недосконалість методу розрахунку. Тут також слід вказати напрями використання одержаних результатів (зокрема, можна застосувати при викладанні окремих розділів курсів та спецкурсів, а також використати як перспективні напрями досліджень).

Обговорення можна не подавати як окрему частину, а об'єднати з викладенням результатів досліджень.

#### **4.7. Висновки**

У цьому обов'язковому розділі пропонують коротко, окремими абзацами (пунктами) сформулювати здобутки виконаної роботи, починаючи з аналізу літератури та завершуючи рекомендаціями щодо застосування результатів чи подальших досліджень. У висновках слід наголосити на якісних та кількісних показниках отриманих результатів, обґрунтувати їхню достовірність та наукову новизну.

#### **4.8. Список літератури**

Це впорядкований перелік усіх опублікованих праць та інших матеріалів, на які зроблено посилання у тексті. До списку не вносять публікацій, на які немає посилань у тексті.

#### 4.9. Додатки

Це необов'язкова частина роботи, що містить допоміжні матеріали, необхідні для повноти сприйняття роботи, але які не внесли в основний текст для полегшення користування ним. У додатки виносять також матеріал, який має самостійну цінність для інших дослідників, або може бути використаний на практиці.

У додатки виносять також матеріали про охорону праці і безпеку життєдіяльності, оформлення яких регламентовано спеціальними методичними рекомендаціями.

Фактично у додатки слід виносити:

- проміжні математичні доведення, формули і розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- протоколи та акти випробувань, розрахунки ефективності;
- інструкції та методики, опис алгоритмів, тексти комп'ютерних програм;
- ілюстрації допоміжного характеру;
- матеріал з охорони праці і безпеки життєдіяльності.

Очевидно, що структура основної частини роботи в кожному окремому випадку може бути видозміненою. Це залежить насамперед від того, чи робота теоретична, чи експериментальна. Наприклад, у теоретичних роботах експериментальну частину замінюють описом результатів досліджень. У роботах з переважанням експериментальних даних над теоретичними доцільно об'єднати опис результатів з їхнім обговоренням. При високій різноманітності матеріалу будь-який розділ основної частини роботи можна поділити на декілька самостійних.

## 5. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

### 5.1. Мова і стиль

Оскільки дипломна робота є насамперед кваліфікаційною працею, її мові і стилю слід приділити значну увагу, адже сама мовностилістична культура роботи найкраще виявляє загальну культуру її автора. Найхарактернішою оцінкою писемної наукової мови є формально-логічний спосіб викладу матеріалу.

Виклад складається здебільшого з роздумів, метою яких є доведення істин, виявлених під час дослідження фактів дійсності. Для наукового тексту характерними є смислова завершеність, цілісність і зв'язність. Найважливішим засобом вираження логічних зв'язків тут є спеціальні функціонально-синтаксичні засоби зв'язку, що вказують на послідовність розвитку думки (спочатку, насамперед, потім, по-перше, по-друге та ін.), заперечення (проте, тим часом, однак, водночас, аж ніяк), причинно-наслідкові відношення (отже, отож, завдяки цьому, відповідно до цього, внаслідок цього, крім того, до того ж), перехід від однієї думки до іншої (раніше ніж, перейти до, звернімося до, розглянемо, зупинимось на, розглянувши, перейдемо до, необхідно зупинитися на, необхідно розглянути), результат, висновки (отже, значить, як висновок, на закінчення зазначимо, підсумовуючи, слід сказати).

Засобами логічного зв'язку можуть слугувати займенники, прикметники і дієприкметники (зазначений, той, такий, названий, вказаний та ін.).

Обов'язковою вимогою до наукової праці є об'єктивність викладу матеріалу. Властивостями, які визначають культуру мови наукової праці, є конкретність, чіткість, стислість і логічність викладу матеріалу.

## 5.2. Загальні вимоги до тексту

Дипломну роботу необхідно оформляти відповідно до Державного стандарту України [7].

Дипломну роботу спеціаліста (магістра) необхідно написати українською мовою, старанно відредагувати і вчитати. Текст дипломної роботи повинен бути надрукований на принтері або друкарській машинці фарбою чорного кольору середньої інтенсивності із застосуванням шрифтів, стандартних для друкарської машинки.

Текст дипломної роботи необхідно друкувати на аркуші стандартного формату А4 (297×210 мм), залишаючи поля таких розмірів: **ліве – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє і нижнє – не менше 20 мм.** У разі друкування за допомогою звичайної (не портативної) друкарської машинки на сторінці тексту вміщатиметься 28–30 рядків через 2 міжрядкові інтервали (із рядком номера сторінки включно) по 65–67 знаків у рядку (рахуючи літери, розділові знаки та інтервали між словами). При підготовці роботи у текстовому процесорі *Microsoft Word* рекомендовано використовувати шрифт *Times New Roman* з кеглем 14 і міжрядковим інтервалом 1,5; вирівнювання тексту з обох сторін аркуша (кількість знаків у рядку і рядків на сторінці регулюють самостійно). Обсяг тексту (без урахування списку цитованої літератури, додатків, ілюстрацій і таблиць, які повністю займають усю площу сторінки) не має перевищувати 60 або 80 сторінок – відповідно, для дипломних робіт спеціаліста або магістра.

Абзацний відступ – 5 знаків (1,25 см). Формули, текст латинськими літерами, якщо не можна їх надрукувати, вписують від руки тушшю або чорнилом чорного кольору розбірливим почерком. Описки і друкарські помилки, кількість яких не має перевищувати 5 на сторінку, можна виправляти. Неправильно надруковані частини тексту підчищають лезом бритви, заклеюють папером або замазують білою коригувальною фарбою, а зверху вдруковують або вписують від руки правильний текст. Окремі

пропущені слова або літери можна вписати над рядком, а зайві – заклеїти, замазати коригувальною фарбою або акуратно закреслити.

*Заголовки частин* тексту друкують на тій сторінці, де є його початок. Багаторядкові заголовки не переносять на іншу сторінку. Доцільно починати друкувати текст основних розділів роботи з нової сторінки. Якщо сторінка закінчується першим рядком абзацу, то його слід перенести на наступну сторінку, а якщо сторінка починається останнім рядком абзацу, то попередній рядок теж переносять на цю сторінку.

Часто виникають складності у випадку оформлення *перерахувань*. Для наочності елементи перерахування часто (а) *нумерують* (б) *літерують* (як у цьому випадку) або (в) *виокремлюють графічно* за допомогою тире (–) чи інших символів (●, ○, ■, □, ◆, ◇ тощо). Розрізняють внутрішньоабзацні перерахування (див. попереднє речення) і перерахування з елементами-абзацами, які розгорнуті до одного або кількох речень.

Елементи *внутрішньоабзацних* перерахувань позначають малою українською літерою або арабською цифрою з круглою дужкою. Перед перерахуванням після узагальнюючого слова, якщо воно є, ставлять двокрапку (:). Елементи перерахування пишуть з малої літери. Між елементами ставлять кому (,) або крапку з комою (;), залежно від ступеня логічного зв'язку між ними і складності синтаксичної побудови елемента перерахування.

Перед *перерахуванням з елементами-абзацами* після узагальнюючого слова, зазвичай, ставлять двокрапку (:). Коли немає узагальнюючого слова або елементи перерахування є великими і складними фрагментами тексту, замість двокрапки ставлять крапку.

Абзаци-елементи перерахування виокремлюють:

- арабськими цифрами або малими українськими літерами з дужкою, якщо елементи перерахування є невеликими і складаються з одного

речення, яке починають з малої літери і відокремлюють від наступного комою(,) або крапкою з комою (;);

- арабськими цифрами і великими літерами з крапкою (.), якщо елементи перерахування є складнішими, починаються з великої літери і відокремлені крапкою (.);
- графічно, причому, якщо елементи починаються з великої літери, то їх відокремлюють крапкою (.), а якщо з малої, то комою (,) або крапкою з комою (;).

*Примітки* у тексті, які містять довідкові і пояснювальні дані, нумерують послідовно в межах однієї сторінки. Номер примітки – арабська цифра у верхньому індексі (надрядкова). Внизу сторінки проводять (підкресленням) суцільну лінію від початку рядка на третину його довжини. З початку наступного рядка друкують позначку примітки і її текст. Позначку і текст наступних приміток друкують з нового рядка. Якщо примітка на сторінці одна, то її можна не нумерувати, а позначити графічно (наприклад, \*).

У тексті роботи бажано використовувати лише стандартні і загальнозживані *скорочення*, наприклад, при посиланнях: див. – дивися; с. – сторінка (сторінки); р. – рік; рис. – рисунок; табл. – таблиця.

Усі нестандартні скорочення слід розшифровувати у тексті.

1. При незначній кількості (не більше трьох) таких скорочень перший раз слово або словосполучення пишуть повністю, а в дужках наводять скорочення. Наприклад: Львівський національний університет імені Івана Франка (ЛНУ ім. І. Франка); нуль-орган (НО); інфрачервоний (ІЧ) та ін.
2. Якщо кількість нестандартних скорочень велика, то перелік умовних позначень подають після змісту. Перелік потрібно друкувати двома колонками, у яких ліворуч в алфавітному порядку подають скорочення, а праворуч – їхнє детальне розшифрування.

Умовні позначення на ілюстраціях наводять у підписах до них.

У тексті дипломної роботи дозволено робити тільки однотипні скорочення, тобто одне і те ж саме слово чи словосполучення завжди скорочують однаково; одне скорочення відповідає лише одному слову або словосполученню (терміну).

Усі сторінки дипломних робіт спеціаліста і магістра *нумерують* наскрізно арабськими цифрами. Першою сторінкою вважають титульну, на якій номер не ставлять. Номер не ставлять також на сторінках зі ЗМІСТОМ та першій сторінці ВСТУПУ, хоча їх у нумерації враховують. У нумерації не враховують і, відповідно, номер не ставлять на сторінках з анотацією і списком умовних позначень. Номер сторінки розміщують у *правому верхньому куті сторінки* без крапки після цифри. Список літератури і додатки завершують загальну наскрізну нумерацію сторінок.

Роботу зшивають і переплітають.

### **5.3. Рубрикація**

Текст дипломної роботи поділяють на логічно розмежовані, взаємопідпорядковані частини, кожна з яких отримує назву (рубрику), яка відображає зміст частини. Рубрики створюють ієрархічну систему.

Розрізняють класичну рубрикацію з назвою розділу чи глави, а в межах розділів виокремлюють параграфи.

У науково-технічній літературі і в технічних документах часто ієрархічні рівні рубрик не називають, а лише позначають системою індексів.

Основні розділи збігаються, у тім числі і за назвами, зі структурними частинами роботи. В огляді літератури й експериментальній частині їх послідовно поділяють на підрозділи, пункти і підпункти та нумерують. У разі потреби кількість рівнів рубрикації можна збільшити необмежено. Доцільно використовувати *індексаційну систему нумерації*:



## ВСТУП

### 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1.

1.2.

1.2.1.

1.2.2.

1.2.3.

1.3.

1.4.

### 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1.

2.2.

2.3.

### 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХНЄ ОБГОВОРЕННЯ

3.1.

3.2.

3.3.

## ВИСНОВКИ

## ЛІТЕРАТУРА

Розділи нумерують арабськими цифрами. Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера в межах цього розділу, між якими ставлять крапку. Номер пункту складається з номера розділу, підрозділу і порядкового номера в межах цього підрозділу, між якими ставлять крапку. Підпункти нумерують аналогічно.

*Заголовок* частини тексту складається з його номера і назви. Після номера (перед назвою) зазвичай *ставлять крапку*. Заголовки розділів друкують симетрично до тексту великими літерами. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів – маленькими літерами (окрім першої великої літери назви) симетрично до тексту або з абзацного відступу чи від лівого поля. В кінці заголовка *крапку не ставлять* (див. оформлення методичних рекомендацій). Після назви рубрики, якій підпорядковані підрубрики, зазвичай, нерубрикованих вступних абзаців нема.

#### 5.4. Посилання на літературні джерела у тексті

Текст роботи необхідно писати так, щоб було зрозуміло, які факти, ідеї і твердження належать її автору, а які – запозичені в інших. В останньому випадку необхідно зазначити, кому вони належать. Для цього потрібні посилання на публікації та інші матеріали. Посилатися слід на останні видання публікацій. На попередні видання можна посилатися лише в тих випадках, коли матеріал, який вони містять, не входить до останнього видання.

У наукових працях найчастіше використовують спосіб посилання за допомогою номерів праць за списком літератури, які ставлять у тексті в квадратних дужках, наприклад, „... в роботі [11]...”, „...у працях [2–6]...”, „...див. [12]...” тощо.

Посилаючись на інформацію із праць автора, запозичену з іншої публікації, в посиланні згадують прізвище автора інформації і рік виходу його праці, а далі після слова „див. (дивися)” посилаються на джерело запозичення. У список використаної літератури включають лише джерело запозичення.

Коли в тексті дипломної роботи необхідно зробити посилання на окремі сторінки відповідного джерела, можна наводити номер посилання і сторінки у квадратних дужках, наприклад, „...як зазначено у [15, с. 30–35]...”.

У разі *цитування частин тексту* із джерела бажано згадати прізвище автора і рік виходу його праці, а у посиланні на джерело цитати – вказати сторінки, на яких розміщено її текст у першоджерелі.

Текст цитати необхідно починати і закінчувати лапками і наводити у тій граматичній формі, в якій його подано у джерелі, зі збереженням особливостей авторського написання. Цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту та перекручень думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускають у будь-

якому місці цитати і позначають трьома крапками (...). При непрямому цитуванні (переказі, викладі думок інших авторів своїми словами) слід бути гранично точним у викладенні думок автора, коректним щодо оцінювання його результатів і подавати відповідні посилання на джерело.

Якщо цитата запозичена не з першоджерела, то після посилання на першоджерело після слів „цит. за” наводять посилання на джерело запозичення, яке і вводять у список літератури.

### 5.5. Ілюстрації

До ілюстративних матеріалів у дипломній роботі спеціаліста і магістра належать схеми, діаграми, креслення, рисунки і фотографії. Ілюстрації до наукової роботи, крім фотографій, виконують на білому високоякісному непрозорому папері чорнилом, тушшю або фарбою чорного кольору. Основна технічна вимога до них полягає в рівномірному чорному і контрастному кольорі ліній, крапок і „залитих” ділянок. Таку якість забезпечує сучасна комп'ютерна техніка (принтери, графопобудовники). Фотографії виконують на тонкому глянцевому (чи матовому) папері. Фотографії розміром, меншим за формат А4, наклеюють на стандартні аркуші білого паперу формату А4. В роботу поміщають або оригінали ілюстрацій, або їхні високоякісні копії.

Ілюстрація має бути розміщена в межах полів стандартного аркуша тексту.

Графіки і діаграми повинні мати чітке калібрування за осями. Написи та умовні позначення на ілюстраціях мають бути лаконічні і розшифровані у підписі до них.

Ілюстрації розміщують в основному тексті (відразу після першої згадки або на наступній сторінці) або в тексті і в додатках (якщо їх багато). Незалежно від типу, їх називають *рисунками* (скорочено „Рис.”).

Кожний рисунок обов'язково має бути підписаний. Підпис оформляють у вигляді стандартного абзацу під зображеннями на тій самій

сторінці. В крайньому випадку, якщо зображення ілюстрації повністю заповнюють аркуш, підпис розміщують на попередній окремій сторінці, у її центрі.

Підпис обов'язково налічує скорочене слово „Рис.”, за яким іде номер (без позначки „№”) і (після крапки) назва рисунка з великої літери без крапки в кінці. У виняткових випадках рисунок, який містить дуже багато зображень, доводиться розбивати на кілька аркушів, тоді повний підпис супроводжує лише перший з них. На наступних ставлять слово „Рис.” з номером рисунка і словом „Продовження” після крапки.

Ілюстрації доцільно нумерувати в межах розділу. Тоді рисунки позначають номером, що містить номер розділу і (через крапку) номер рисунка в його межах. Наприклад: Рис. 1.2 – другий рисунок першого розділу. Якщо рисунок у тексті (усієї роботи) один, то його не нумерують.

Часто підпис до рисунка містить *додаткові пояснення* до його окремих зображень та умовних позначень. Розшифрування умовних позначень можна розмістити після двокрапки (:) у кінці назви; цифрові або літерні позначення і пояснювальний текст розділяють тире ( – ); окремі елементи розшифрування розділяють крапкою з комою (;), в кінці крапку не ставлять (див. додаток 9).

Якщо на ілюстрації зображено декілька рисунків, то їх позначають відповідно літерами (див. додаток 9).

На всі рисунки подають посилання у тексті. Посилання передбачає слово „рис.” з маленької літери (якщо не стоїть на початку речення) і номер рисунка. Воно може бути введене безпосередньо в текст („...на рис. 3.1 зображено...”), або стояти в круглих дужках („...відповідно до схеми (рис. 4.1)...”).

## 5.6. Таблиці

Цифровий матеріал (експериментальні дані і результати їхнього опрацювання), а також дані для порівняння часто подають у вигляді таблиць.

Кожній таблиці передуює *нумераційний заголовок*, який складається із розміщеного праворуч слова „Таблиця” та її номера (індексу) арабськими цифрами (без позначки „№” і крапки в кінці). Нумерацію таблиць виконують за спільними із ілюстраціями правилами. Якщо таблиця в тексті (усієї роботи) одна, то її не нумерують. За нумераційним іде *тематичний заголовок*, розміщений симетрично до країв тексту без крапки в кінці (див. додаток 10). Якщо таблицю треба продовжити більш, ніж на одну сторінку, то в *головку* (див. далі) вводять додатковий рядок з номерами стовпців. На сторінці із продовженням таблиці на місці нумераційного заголовка пишуть „Продовження табл. ...”, а замість головки переносять лише рядок з нумерацією стовпців. На сторінці з закінченням таблиці пишуть „Закінчення табл. ...” і знову переносять рядок з нумерацією стовпців.

Таблиці розміщують у тексті після першого на них посилання або в додатках. Посилання на матеріал, який вони містять, роблять за допомогою скорочення „табл.” і номера таблиці за спільними з ілюстраціями правилами.

Кожна таблиця має *головку*, в якій перелічені заголовки всіх стовпців таблиці, і *боковик* – лівий крайній стовпець, який містить заголовки всіх рядків таблиці. У головці (інколи і в боковику) допускають ієрархічне підпорядкування заголовків (див. додаток 10). Основні заголовки пишуть з великої літери, а підпорядковані – з великої, якщо вони граматично не пов’язані із основними, або з малої, якщо вони граматично з ними пов’язані. Після назви заголовка стовця або рядка, який містить цифрові дані, подають назву одиниці вимірювання, відокремлюючи її комою (,). Якщо в тексті необхідно посилатись на конкретні рядки у зведеній таблиці,

то в неї додатково вводять лівий крайній стовпець з заголовком у головці „№ за пор.”.

Текст у стовпцях починають писати з великої літери, в його кінці крапку не ставлять. Числові дані однорідних величин рівняють за правою цифрою для цілих чисел, за комою – для дробових чисел, за знаками „+” і „±” при зазначенні межі коливань величини або точності її вимірювання. Числові значення неоднорідних величин розміщують посередині стовпця.

### 5.7. Формули

Математичні рівняння і формули треба відокремлювати від тексту вільними рядками. Якщо рівняння чи формула є громіздкими і не вміщуються в один рядок, їх слід *переносити* після знаків, які з'єднують праву і ліву частини ( $<$ ,  $>$ ,  $=$ ), або плюс (+), мінус (–), множення ( $\times$ ) чи ділення ( $/$ ). Декілька коротких, однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подавати в одному рядку через крапку з комою (;), а не окремими рядками. Невеликі, нескладні формули, що не мають самостійного значення, можна вписувати всередині тексту.

*Пояснення значень* символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій їх наведено у формулі. Після формули ставлять кому (,), перший рядок пояснення починають зі слова „де” без двокрапки (:), після чого пишуть відповідний символ чи коефіцієнт і, після тире (–), пояснення до нього. Список пояснень розділяють комами (,) чи крапками з комами (;), залежно від складності.

Формули слід нумерувати арабськими цифрами в межах розділу, аналогічно як ілюстрації і таблиці. Номер потрібно друкувати в круглих дужках в *правому* положенні рядка, де розміщена формула. Номер, який не вмістився у рядку з формулою, переносять у наступний рядок, нижче від неї. Номер формули при її перенесенні розміщують на рівні останнього

рядка. Номер формули-дробу подають на рівні основної горизонтальної риски формули.

Номер групи формул, розміщених на окремих рядках і об'єднаних фігурною дужкою, ставлять на рівні вістря фігурної дужки, яке спрямовують у бік номера.

Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання в тексті роботи. Інші формули нумерувати не рекомендують.

З точки зору пунктуації, формула є рівноправним елементом речення. *Тому в кінці формули і в тексті перед нею розділові знаки ставлять згідно з правилами пунктуації.* Двокрапку (:) перед формулою ставлять у випадках, передбачених правилами пунктуації, тобто при наявності перед формулою узагальнюючого слова або відповідній побудові тексту, що передує формулі.

Розділовими знаками між формулами, котрі йдуть одна під іншою і не відокремлені текстом, можуть бути кома (,) чи крапка з комою (;).

Загальні правила посилання на формули є аналогічними як для ілюстрацій і таблиць. При цьому номер формули беруть у круглі дужки: наприклад, „...з рівняння (2.1) слідує, що...”.

Зразки оформлення формул наведено у додатку 11.

## **5.8. Список літератури**

Список літератури (бібліографію) оформляють відповідно до прийнятих стандартів [8–13] мовою оригіналу (без перекладу). В наукових роботах найчастіше застосовують список в порядку посилань у тексті.

У посиланнях в тексті на першоджерела треба вказувати порядковий номер джерела в списку, охоплений квадратними дужками (див. підрозділ 5.4).

Приклади оформлення бібліографічного опису списку джерел наведено в додатку 12.

### **5.8.1. Загальні вимоги до бібліографічного опису видання**

Бібліографічний опис – це сукупність бібліографічних відомостей про документ, його складову частину чи групу документів, які наведені за певними правилами, необхідні та достатні для загальної характеристики й ідентифікації документа.

Бібліографічні описи складають мовою оригіналу документа. Головним джерелом інформації є елемент документа, який уміщує основні вихідні відомості – *титульний аркуш, титульний екран, етикетка, наклейка* тощо.

Бібліографічний опис складається з заголовка та елементів, що об'єднані в області опису. Заголовок від опису відокремлюють крапкою. Області опису відокремлюють одна від одної крапкою і тире. Пунктуація в бібліографічному описі виконує дві функції: звичайних граматичних розділових знаків та знаків, що мають розпізнавальний характер для областей та елементів бібліографічного опису (*знаки приписної пунктуації*).

Для розрізнення приписної та граматичної пунктуації застосовують *проміжок в один друкований знак до і після* приписного знака. Виняток становлять крапка і кома – проміжок ставлять *тільки після них*. Знаки крапка з комою та три крапки до винятків не належать.

У бібліографічному описі використовують такі знаки приписної пунктуації:

- . – крапка і тире;
- . крапка;
- , кома;
- : двокрапка;
- ; крапка з комою;
- / коса риска;
- // дві косі риски;
- () круглі дужки;



[ ] квадратні дужки;

+ плюс;

= знак рівності.

Кожну ділянку бібліографічного опису розділяють знаками *крапка і тире* ( . – ).

Складаючи бібліографічний опис, використовують різні скорочення, які регламентовані відповідними стандартами.

### **5.8.2. Елементи бібліографічного опису видання**

До елементів бібліографічного опису видання належить інформація про: автора (чи авторів), назву твору, вид видання (перевидання чи переклад), місце видання, видавця, рік видання та обсяг публікації. Введено новий обов'язковий елемент – *відомості про відповідальність*, які зазначають, навіть якщо вони збігаються із заголовком.

**Дані про автора.** На початку опису пишуть *тільки одне прізвище та після нього ініціали*\* (зазвичай, першого автора). Прізвища *усіх* авторів наводять у тій послідовності, в якій їх подано у виданні, після назви (у *відомостях про відповідальність*).

Дані про наукові ступені, вчені та почесні звання, титули, посаду, місце праці, членство у наукових товариствах чи академіях, які часто наводять на титульних сторінках книг, в описі опускають.

У випадку, коли видання не має індивідуальних авторів або укладене багатьма індивідуальними авторами, *дані про автора* не наводять. Такі видання описують після назви (у *відомостях про відповідальність*).

**Дані про назву та вид видання.** Назву роботи наводять так, як подано на титульному аркуші. Назва може складатися із однієї або декількох фраз, розділених крапками (на титульного аркуші вони

---

\* При комп'ютерному наборі з використанням текстових процесорів, для того щоб ініціали не були віддалені від прізвища, між ними рекомендують ставити *нерозривний пробіл* (для текстового процесора MsWord – комбінація клавіш „Ctrl+Shift+Пробіл”; для системи комп'ютерної верстки LaTeX – знак тильда (~)). Нерозривний пробіл також рекомендують ставити у всіх випадках, коли необхідно, щоб відстань між словами (окремими символами) не змінювалась унаслідок автоматичного форматування тексту.

надруковані окремими рядками, часто різним шрифтом). Після основної назви крапку ставлять, якщо вона потрібна як формальний розділовий знак опису і якщо правилами не передбачене використання іншого розділового знака.

Після назви подають відомості, що доповнюють, уточнюють, пояснюють основну назву видання. Наприклад, „навч. посібник”, „підручник”, „словник”, „довідник”, „зб. статей”, „зб. наук. праць”, „у 3-х т.” тощо. Перед уточненням ставлять двокрапку (:). Слова в уточненні дозволено скорочувати відповідно до чинних стандартів.

***Відомості про відповідальність.*** Відомості про відповідальність є *обов'язковим елементом* і необхідно наводити їх в тому вигляді, як їх подано в документі. Відомості про відповідальність уміщують інформацію про осіб (ініціали, прізвища авторів; перекладачів; редакторів) та організації, що брали участь у створенні інтелектуального, художнього чи іншого змісту твору, що є об'єктом опису (наприклад: пер. з англ.; ред.; організація, підрозділ цієї організації), які відокремлюють крапкою з комою, а структурні підрозділи організації – комою.

У відомостях про відповідальність є можливість зазначити, в якому вигляді особа, що несе інтелектуальну чи іншу відповідальність за документ, представлена в документі.

Якщо авторів понад чотири, можна зазначити перших три, додаючи слова „[та ін.]” („[и др.]”, „[et al.]”).

Інформацію про авторів, індивідуальних чи колективних (назва організації) подають після назви твору через косу риску (/), навіть якщо вони збігаються із заголовком. У цьому випадку ініціали ставлять перед прізвищем. Можна навести прізвища всіх авторів, якщо прізвище важливого автора стоїть на п'ятому чи далі місці.

***Дані про перевидання.*** Дані про перевидання й опис змін (виправлене, доповнене, перероблене тощо) подають після даних про відповідальність і виділяють з обох боків тире.

Порядковий номер видання подають завжди спочатку, позначаючи арабськими цифрами, незалежно від того, як надруковано в книзі. До цифри додають через дефіс закінчення (-ге,-те,-те,-ме). Наприклад, „3-те вид., перероб. і доп.”, „4-е изд.”, „2nd ed.”, „4th compl. rev. ed.”, „5 überarb. Aufl.”. Дані про відповідальність, що стосуються даних про видання, наводять за наведеними вище правилами після косої риски.

**Область специфічних відомостей.** Це нова область, яку застосовують при описі об'єктів, що є особливим типом публікації або розміщені на специфічних носіях: картографічні, нотні, серіальні документи; стандарти і технічні умови; патентні документи, мікроформи, електронні ресурси.

При описі картографічних документів цю область називають областю математичної основи, серіальних документів – областю нумерації, електронних ресурсів – областю виду та обсягу ресурсу. Набір елементів, що наводять в області специфічних відомостей, неоднаковий для різних видів документів.

В описі карт, картографічних атласів, схем, планів тощо в області математичної основи можуть бути зазначені такі відомості: масштаб; картографічна проекція; координати; відомості про рівнодення чи епоху в зоряних картах.

Масштаб записують у формі абстрактного числа, що показує в скільки разів зменшені розміри земної поверхні. Слово „масштаб” в описі не зазначають.

В описі електронних ресурсів зазначають вид ресурсу і відомості про його обсяг.

В описі нормативних документів зі стандартизації (стандартів і технічних умов) в області специфічних відомостей вказують позначення раніше чинного документа; дату набуття ним чинності; терміни дії об'єкта бібліографічного опису.

В описі патентних документів в області специфічних відомостей зазначають реєстраційний номер заявки на патентний документ; дату її подання; дату публікації та відомості про офіційне видання, в якому оприлюднено відомості про патентний документ; так звані відомості про конвенційний пріоритет (дату подання заявки, номер і назву країни конвенційного пріоритету, які наводять у круглих дужках). У цій же області можуть бути зазначені індекси національної патентної класифікації.

Цю область не застосовують при описі промислових каталогів, неопублікованих звітів про науково-дослідницькі роботи, неопублікованих дисертацій.

**Область вихідних даних.** Після інформації про автора, назву і перевидання подають інформацію про те, *де, хто і коли* видав книгу.

Першим елементом вихідних даних є місце видання, яке наводять у формі й відмінкові, зазначених у джерелі інформації, а не тільки у називному відмінку. Дозволено подавати скорочено лише назви столиць (зрідка – інших великих міст). Наприклад, „Львів”, „Харків”, проте „К.” – Київ, „М.” – Москва, „СПб” – Санкт-Петербург, „N.Y.” – Нью Йорк, але „У Кіровограді”. Якщо у книзі зазначено два місця видання (чи більше), то в описі їх наводять через крапку з комою (з відбивкою з обох сторін).

Зазначивши місце видання, ставлять двокрапку.

Далі подають назву видавництва коротко, без лапок, опускаючи слово “видавництво”. Якщо книгу видали два видавництва, то в описі зазначають обидва. Наприклад, „К. : Основи”, „Львів : Просвіта”, „Львів : Вид-во Львів. ун-ту”, „Львів : Світ; Київ : Либідь”, „К. : Либідь ; Основи”.

Якщо ж книгу видали спільно три чи більше видавництв, то наводять перше зі словами „[та ін.]” або „[etc.]” у квадратних дужках.

Після назви видавництва ставлять кому (,) і подають рік видання. Рік видання зазначають арабськими цифрами. Слово „рік”, а також місяць і число не наводять. Наприклад, „Львів : Каменяр, 2000”.

**Дані про обсяг публікації.** У бібліографічному описі книги подають об'єм монографії. Наприклад, „. – 483 с.”

У бібліографічному описі статті подають сторінки, на яких надруковано цю статтю. Наприклад, „. – С. 34–63.”

Скорочення слова „сторінки” наводять мовою оригіналу („с.” – укр. і рос.; „р.” – англ., франц., ісп.; „s.” – лат., польськ.; „S.” – нім.).

**Область примітки.** Область примітки містить додаткову інформацію про об'єкт опису, яка є обов'язковою для деяких об'єктів. Наприклад, примітка про джерело основної назви, про системні вимоги для опису електронних ресурсів, відомості про депонування для опису депонованої наукової роботи, про режим доступу (для електронних ресурсів) та ін.

### **5.8.3. Об'єкти бібліографічного опису**

Об'єктами бібліографічного опису є книга, брошура, однотомне чи багатотомне видання, а також окремих том (випуск) багатотомного чи серійного видання, нормативно-технічний і технічний документ (стандарт, технічні умови, техніко-економічні нормативи і норми, патентні документи, промислові каталоги, преїскуранти на матеріали, обладнання та вироби), депонована наукова праця, неопублікований документ на будь-яких носіях (звіт про НДР, неопублікований переклад, дисертація тощо), електронний ресурс тощо.

Об'єктом бібліографічного опису може бути і складова частина документа – *стаття*, для ідентифікації та пошуку якої потрібні відомості про документ, в якому її наведено.

Загальний вигляд бібліографічного опису статті:

*Автор. Назва статті / Відомості про відповідальність (всі автори)  
// Відомості про документ, в якому є ця стаття. – Місце видання :  
видавництво, рік видання. – Сторінки, на яких надруковано статтю.*

Подання інформації про автора, назву статті, відомості про відповідальність, про книгу, в якій є ця стаття, вихідні дані видання наводять згідно з правилами, наведеними у п.5.8.2.

Бібліографічні посилання і списки стереотипних і перекладних видань допустимо наводити у тому вигляді, як вони є в оригіналі.

Назви періодичних видань (журналів, вісників, бюлетенів, збірників, серійних видань) наводять у вигляді загальноприйнятих скорочень чи аббревіатури, які є достатніми для ідентифікації видань (додаток 13).

Бібліографічний опис джерел, опублікованих у всесвітній комп'ютерній мережі Internet (World Wide Web) виконують за загальними правилами згідно з [12], після якого в квадратних дужках [ ] зазначають, після слова „Цит.” або „Cited”, дату відвідання сторінки в Internet. Після цього зазначають „Режим доступу”: URL-адресу сторінки.

## 5.9. Додатки

Додатки оформляють як продовження дипломної роботи на останніх сторінках, розміщуючи їх у порядку появи посилань у тексті. Кожний додаток розміщують на окремому аркуші, він має заголовок, який друкують вгорі малими літерами (перша велика) симетрично до тексту сторінки. Перед заголовком, *праворуч* друкують слово „Додаток” і арабську цифру або велику літеру, що позначає додаток (див. оформлення додатків методичних рекомендацій). Якщо додаток не поміщається на одній сторінці, його продовжують на наступних, вказуючи вгорі сторінки, *праворуч* „Продовження додатка...”, а на останній – „Закінчення додатка...”. У разі використання літерації додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь (наприклад, Додаток В). Якщо наявний лише один додаток, то його позначають як додаток А, або не нумерують взагалі.

Текст кожного додатка за необхідністю може бути поділений на розділи і підрозділи, пронумеровані в межах кожного додатка, наприклад, А. 2 – другий розділ додатка А; В. 3.1. – підрозділ 3.1 додатка В.

Ілюстрації, таблиці і формули, розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка, наприклад: Рис. Д.1.2 – другий рисунок першого розділу додатка Д; формула (А.1) – перша формула додатка А.

Додатки також охоплюють загальною наскрізною нумерацією сторінок.

Прикладом оформлення додатків є додатки у наших методичних рекомендаціях.

## **6. ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПОДАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ**

Спостереженням у процесі вимірювання називають операцію, унаслідок виконання якої отримують одне зі значень вимірюваної величини – результат спостереження. Результат вимірювання одержують на підставі опрацювання результатів спостережень. У процесі опрацювання визначають кількісну характеристику точності вимірювання. Для отримання надійних оцінок результату та похибки вимірювання необхідно дотримуватись певних правил обчислень. Проміжні обчислення слід виконувати, зберігаючи необхідну кількість значущих цифр, і правильно заокруглювати значення результатів і похибок вимірювань.

Похибки результату повинні бути виражені однією чи двома значущими цифрами (не більше). Найменші розряди числових значень результату та похибки повинні узгоджуватись між собою. Двома значущими цифрами похибку визначають тоді, коли в старшому розряді її числового значення стоїть цифра не більша за три. Наприклад,  $\pm 0,0274$  заокруглюють до  $\pm 0,027$ ,  $\pm 3,145$  – до  $\pm 3,1$ . В інших випадках похибку заокруглюють до однієї значущої цифри. Наприклад,  $\pm 0,726$  заокруглюють до  $\pm 0,7$ . Результат вимірювання теж заокруглюють до цього розряду, наприклад,  $12,5 \pm 0,7$ . У процесі проміжних обчислень слід залишати на один розряд більше, тобто не більше, ніж три значущі цифри.

Детальніше ці питання розглянуто в [16].

### **6.1. Прямі одноразові вимірювання**

У процесі прямих одноразових вимірювань значення вимірюваної величини визначають за результатом одноразового спостереження, а опрацювання зводиться до визначення межі, в якій перебуває похибка вимірювання. Визначення похибки вимірювання відбувається на підставі відомих метрологічних характеристик використаних засобів вимірювань, а



також властивостей вимірюваного кола й умов, за яких здійснено вимірювання.

Наприклад, нехай за допомогою амперметра класу  $K_{\text{л}}=0,5$  з межею вимірювань  $I_{\text{н}}=15$  мА та опором  $R_{\text{А}}=0,2$  Ом вимірюємо струм у колі з опором  $R=150$  Ом у нормальних умовах експлуатації приладу. Унаслідок вимірювання отримаємо відлік  $I_{\text{х}}=13,52$  мА. Межа основної відносної похибки

$$\delta_{\text{А}} = \pm \frac{K_{\text{л}} I_{\text{н}}}{I_{\text{х}}} = \pm \frac{0,5 \cdot 15}{13,52} = \pm 0,55\% .$$

Методична похибка зумовлена впливом опору амперметра 0,2 Ом, тобто відносне зменшення струму

$$\delta_{\text{М}} = -R_{\text{А}} / (R_{\text{А}} + R) \cdot 100\% = 0,2 / (0,2 + 150) \cdot 100\% = 0,13\% .$$

Граничне значення отриманої похибки дорівнює:

$$\delta_{\text{І}} = \delta_{\text{А}} + \delta_{\text{М}} = \pm 0,55\% - 0,13\% \cong \begin{matrix} +0,42\% \\ -0,68\% \end{matrix} .$$

Нижня і верхня межі відносної похибки вимірювання

$$\delta_{\text{ІН}} \approx -0,7\% \text{ і } \delta_{\text{ІВ}} \approx 0,4\% .$$

Отже, результат записуємо згідно з формою подання результатів вимірювання:

$$I = 13,52 \text{ мА}; \Delta_{\text{І}} \text{ від } -0,09 \text{ мА до } +0,05 \text{ мА} .$$

## 6.2. Непрямі вимірювання

У багатьох випадках значення вимірюваної величини  $X$  є функцією аргументів  $X_1 \dots X_N$ , що вимірюють безпосередньо:

$$X = F(X_1 \dots X_N).$$

У першому наближенні похибка результату  $X$  може бути обчислена за формулою

$$\Delta = \sum_{i=1}^N \frac{\partial F}{\partial X_i} \cdot \Delta_i,$$

де  $\Delta_i$  – абсолютні похибки вимірювання окремих величин  $X_i$ ;

$\frac{\partial F}{\partial X_i}$  – коефіцієнт впливу похибки  $\Delta_i$  на похибку  $\Delta$ .

Відносну похибку визначають так:

$$\delta = \frac{\Delta}{X} \approx \sum_{i=1}^N \frac{\partial F(x)}{\partial X_i} / \frac{F(x)}{X_i} \cdot \delta_i.$$

Наприклад, якщо вимірюють енергію, що виділяється на опорі під час протікання через нього струму  $I$  за час  $t$ , то абсолютну похибку визначають так:

$$\Delta = 2IRt\Delta I + I^2t\Delta R + I^2R\Delta t,$$

де  $\Delta I$ ,  $\Delta R$ ,  $\Delta t$  – абсолютні похибки вимірювання струму, опору та часу.

Відносну похибку визначають так:

$$\delta_E = \delta_I + \delta_R + \delta_t,$$

де  $\delta_I$ ,  $\delta_R$ ,  $\delta_t$  – відносні похибки вимірювання струму, опору та часу.

Покажемо приклад оцінки результату та похибки непрямого вимірювання струму за законом Ома, використовуючи покази цифрового вольтметра (наприклад,  $U_{R_N} = 12,62$  мВ) та опір резистора (наприклад,  $R_N = 1$  Ом):

$$I_X = \frac{U_{R_N}}{R_N} = \frac{12,62 \text{ мВ}}{1 \text{ Ом}} = 12,62 \text{ мА}.$$

Згідно з цим, відносна похибка вимірювання має дві складові: похибку вимірювання напруги цифровим вольтметром  $\delta_{U_V, ГР}$  і похибку опору резистора  $\delta_{R_N, ГР}$ .

Границі відносної похибки вимірювання струму в цьому випадку дорівнюють сумі границь складових похибок:

$$\delta_{I, ГР} = \pm (\delta_{U_V, ГР} + \delta_{R_N, ГР}).$$

Нехай для вимірювань використаний цифровий вольтметр з  $U_K = 100$  мВ, границі відносної похибки якого визначають за формулою

$$\begin{aligned} \delta_{U_V, ГР} &= \pm \left( 0,06 + 0,03 \left( \frac{U_K}{U_{RN}} - 1 \right) \right) \% = \\ &= \pm \left( 0,06 + 0,03 \left( \frac{100 \text{ мВ}}{12,62 \text{ мВ}} - 1 \right) \right) \approx \pm 0,27\%. \end{aligned}$$

Якщо границі відносної похибки резистора  $\delta_{R_N, ГР} = \pm 0,1\%$ , то границі відносної похибки непрямого вимірювання струму

$$\delta_{I, ГР} = \pm (0,27 + 0,10) \% = \pm 0,37\%.$$

Границі абсолютної похибки вимірювання струму

$$\Delta_{I, ГР} = \delta_{I, ГР} \times \frac{I_X}{100\%} = \pm 0,37\% \times \frac{12,62 \text{ мА}}{100\%} = \pm 0,047 \text{ мА} \approx \pm 0,05 \text{ мА}.$$

Отже, результат вимірювання  $I_X = (12,62 \pm 0,05) \text{ мА}$ .

## ЛІТЕРАТУРА

1. Савицький І. В. Методичні вказівки до виконання та оформлення дипломних робіт студентами фізичного факультету / І. В. Савицький. – Львів : Видавн. центр Львів. ун-ту, 1996. – 24 с.
2. Цаль Н. А. Методические указания к выполнению и оформлению дипломных работ / Н. А. Цаль, И. В. Савицкий. – Львов : Изд. центр Львов. ун-та, 1982. – 22 с.
3. Волгін С. О. Оформлення курсових і дипломних робіт : методичні вказівки [для студентів біологічного факультету] / С. О. Волгін, С. О. Гнатуш, В. В. Манько. – Львів : Видавн. центр Львів. ун-ту, 2003. – 41 с.
4. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня : методичні поради / автор-упорядник Л. А. Пономаренко. – К., 1999. – 80 с.
5. Довідник здобувача наукового ступеня : збірник нормативних документів та інформаційних матеріалів з питань атестації наукових кадрів вищої кваліфікації / упорядник Ю. І. Цеков. – К., 2000. – 64 с.
6. Як правильно оформити дисертацію та документи атестаційної справи: збірник нормативних документів з питань атестації наукових кадрів вищої кваліфікації / упорядник Ю. І. Цеков. – К. : ВАК України ; Толока, 2004. – 79 с.
7. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення : ДСТУ 3008-95. – [Чинний з 1996-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1995. – 38 с.
8. СІБВС. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання : ДСТУ ГОСТ 7.1-2006. – [Чинний з 2008-04-01]. – К. : Держстандарт України, 2007. – 53 с.

9. Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила : ДСТУ 3582-97. – [Чинний з 1998-07-01]. – К. : Держстандарт України, 1998. – 27 с.
10. СИБІД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила : ГОСТ 7.12-93. – [Чинний з 1997-01-01]. – Б.м., Б.г. – 21 с.
11. СИБІД. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках в библиографическом описании : ГОСТ 7.11-78. – [Чинний з 1979-07-01]. – Б.м., Б.г. – 240 с.
12. СИБІД. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов : ГОСТ 7.82-2001. – [Чинний з 2002-07-01]. – Б.м., Б.г. – 26 с.
13. Стандарт університету. Бібліографічний опис у списку використаних джерел. Загальні вимоги і правила складання : СТУ73.1-02070987.02:2009. – [Чинний з 2009-11-01]. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2009. – 20 с.
14. Кучерук І. М. Обробка результатів фізичних вимірювань / І. М. Кучерук, В. П. Дущенко, В. М. Андріанов. – К. : Вища шк., 1981. – 216 с.
15. Грановский В. А. Методы обработки экспериментальных данных при измерениях / В. А. Грановский, Т. С. Сирая. – Л. : Энергоатомиздат, 1990. – 288 с.
16. Дорожовець М. М. Оцінювання результатів вимірювання / М. М. Дорожовець. – Львів : Львівська політехніка, 2007.

## ДОДАТКИ

Додаток 1

Завдання на дипломну роботу студента

## Львівський національний університет імені Івана Франка

Кафедра \_\_\_\_\_ Факультет \_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_\_\_\_

„ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедрою \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**  
на дипломну роботу(проект) студента

\_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи (проекту) \_\_\_\_\_

затверджена на Вченій раді факультету від " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_\_

2. Термін подання закінченої роботи (проекту) \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані роботи (проекту) \_\_\_\_\_

4. Перелік питань для розробки дипломної роботи (зміст розрахунково-пояснювальної записки)

5. Перелік графічного матеріалу (з докладним зазначенням обов'язкових креслень) \_\_\_\_\_

6. Консультанти з роботи (проекту) із зазначенням розділів роботи, що стосуються її

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_  
підпис

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_  
підпис

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ за пор.	Найменування етапів дипломної роботи (проекту)	Строк виконання етапів дипломної роботи (проекту)	Примітка, підпис

Студент-дипломник \_\_\_\_\_  
підпис

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
підпис

*Зразок оформлення титульного аркуша дипломної роботи спеціаліста*

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Факультет електроніки  
Кафедра радіофізики та комп'ютерних наук

Допустити до захисту

Зав. кафедри

     підпис    проф. Болеста І. М.

     число.місяць.рік

Призначити рецензентом

*(вписує деканат факультету)*

Декан факультету

     підпис    проф. Половинко І. І.

     число.місяць.рік

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛЕКТИВНИХ ПРОЦЕСІВ  
У СКЛОВИДНИХ СИСТЕМАХ  
МЕТОДОМ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ДИНАМІКИ

Дипломна робота спеціаліста

Група ФеПс-52

Виконавець

студент 5-го курсу

     підпис    Левченко В. Р.

     число.місяць.рік

Науковий керівник

     підпис    проф. Болеста І. М.

     число.місяць.рік



*Зразок оформлення титульного аркуша дипломної роботи магістра*

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Факультет електроніки  
Кафедра радіофізики та комп'ютерних наук

Допустити до захисту

Зав. кафедри

    підпис     проф. Болеста І. М.

число.місяць.рік

Призначити рецензентом

*(вписує деканат факультету)*

Декан факультету

    підпис     проф. Половинко І. І.

число.місяць.рік

УДК 621.372.061

**ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ МОДЕЛЮВАННЯ  
ВИСОКОДОБРОТНИХ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ СХЕМ**

Дипломна робота магістра

Група Ферм-52

Виконавець

студент 5-го курсу

    підпис     Баран М. О.

число.місяць.рік

Науковий керівник

    підпис     доц. Хвищун І. О.

число.місяць.рік

місто – рік

*Зразок оформлення титульного аркуша комплексної дипломної  
роботи спеціаліста*

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Факультет електроніки  
Кафедра радіоелектронного матеріалознавства

Допустити до захисту

Зав. кафедри

     підпис проф. Луців Р. В.

     число.місяць.рік

Призначити рецензентом

*(вписує деканат факультету)*

Декан факультету

     підпис проф. Половинко І. І.

     число.місяць.рік

ОТРИМАННЯ, СТРУКТУРА ТА ОСНОВНІ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ  
ВЛАСТИВОСТІ СПОЛУК  $\text{Cu}_2\text{CdI}_4$ ,  $\text{Cu}_2\text{CdI}_4:\text{Mn}$

Комплексна дипломна робота  
спеціаліста

Група ФсПс-54

Виконавці:

студенти 5-го курсу

     підпис Лех Р. В.

     підпис Бобітко М. Р.

     число.місяць.рік

Наукові керівники

     підпис асист. Футей О. В.

     підпис асист. Бойко Я. В.

     число.місяць.рік

місто – рік

Додаток 5

Основні вимоги до дипломних та магістерських робіт\*

	Дипломна робота спеціаліста	Дипломна робота магістра
<b>Науковий керівник</b>	Асистент (обов'язково кандидат наук), доцент, професор	Доцент, професор
<b>Рецензія</b>	Одна, бажано зовнішня	Одна, обов'язково зовнішня
<b>Наявність УДК на титульному аркуші</b>	Ні	Так
<b>ВСТУП</b>	До 2-х сторінок; зазначено актуальність, мету, завдання і характеристику отриманих результатів	До 2–2,5 сторінок; зазначено актуальність, мету, зв'язок з науковими роботами установи, завдання, визначення об'єкта і предмета дослідження, характеристику отриманих результатів, їхнє значення і новизну, а також список власних публікацій за мотивами роботи, якщо такий є
<b>Об'єм основної частини (без вступу і списку літератури)</b>	Не перевищує 60 сторінок	Не перевищує 80 сторінок
<b>Об'єм огляду літератури від об'єму основної частини (без вступу і списку літератури)</b>	До 35%	До 30%
<b>1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	Критичний аналіз опублікованої за темою роботи інформації, в якому висвітлюють сучасний стан проблеми, аналіз різних підходів до теоретичної інтерпретації, зазначають ті питання, які досі не вирішено	Критичний аналіз опублікованої за темою роботи інформації, в якому висвітлюють сучасний стан проблеми, припущення про можливі причини виявлених розбіжностей і аналіз можливих підходів до вирішення існуючих проблем
<b>2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	Вичерпна характеристика об'єкта дослідження, способів отримання фактів, методик і техніки експерименту, обґрунтування відповідності обраних методик і методів меті роботи. Потрібно писати не „як потрібно робити”, а „як робили”	
<b>3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ, ЇХНЄ ОБГОВОРЕННЯ</b>	Послідовне викладення результатів спостережень, даних експериментів, опис з'ясованих фактів. Тут роблять висновок про відмінності між дослідом і контролем, а також результатами різних дослідів і спостережень. Наголошують на вперше встановлених фактах, на розбіжностях із вже опублікованими даними (детально аналізуючи можливі причини цього) або на схожості	
<b>4. ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ</b>	Можливе під час викладення результатів дослідження. Аналіз відповідності отриманих фактів прийнятій робочій гіпотезі, обґрунтування теоретичних положень і рекомендацій	
<b>ВИСНОВКИ</b>	Лаконічний перелік за нумерованими пунктами найважливіших результатів, отриманих автором, та оцінка їхньої новизни. Із отриманих фактичних даних у висновки заносять лише абсолютно нові факти, з'ясування яких суттєве для розвитку цієї науки	
<b>ЛІТЕРАТУРА</b>	Перелік усіх опублікованих праць та інших матеріалів, на які зроблено посилання в тексті, оформити згідно з діючим стандартом – вимогами до бібліографічного опису науково-технічної літератури. До списку не вносять публікації та інші матеріали, не згадані в тексті, навіть тоді, коли вони відомі автору і безпосередньо стосуються теми дослідження	
<b>ДОДАТКИ</b>	Фактичні дані великого обсягу, які не доцільно розміщувати в основному тексті	
<b>Оформлення</b>	Віддрукований текст	Віддрукований текст
<b>Поля сторінки</b>	Ліве – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє і нижнє – не менше 20 мм	
<b>Вимоги до друку</b>	Текстовий процесор <i>Microsoft Word</i> – шрифт <i>Times New Roman</i> , кегль – 14, міжрядковий інтервал – 1,5; друкарська машинка – 28–30 рядків через 2 міжрядкові інтервали по 65–67 знаків	

\* Запозичено з [3].

## Найважливіші одиниці фізичних величин \*

Фізична величина	Назва одиниці	Позначення	
		українське	міжнародне
Довжина	метр	м	m
Маса	кілограм	кг	kg
Час	секунда	с	s
Температура	кельвін	К	K
Сила	ньютон	Н	N
Тиск	паскаль	Па	Pa
Енергія (робота, кількість теплоти)	джоуль	Дж	J
Потужність, потік енергії	ват	Вт	W
Кількість електрики, електричний заряд	кулон	Кл	C
Сила електричного струму	ампер	А	A
Електрична напруга, потенціал	вольт	В	V
Електрична ємність	фарада	Ф	F
Електричний опір	ом	Ом	$\Omega$
Електрична провідність	сіменс	См	S
Магнітна індукція	тесла	Тл	T
Потік магнітної індукції	вебер	Вб	Wb
Індуктивність	генрі	Гн	H
Сила світла	кандела	Кд	Cd
Частота	герц	Гц	Hz
Світловий потік	люмен	лм	lm
Освітленість	люкс	лк	lx
Кількість речовини	моль	моль	mol
Поглинута доза	грей	Гр	Gr
Еквівалентна доза	зіверт	Зв	Sv
Плоский кут	радіан	рад	rad
Тілесний кут	стерадіан	ср	sr

\* Запозичено з:

1. Единицы физических величин : сб. норм. техн. документов. – М. : Изд-во стандартов, 1987. – 176 с.
2. Сена Л. А. Единицы физических величин и их размерности / Л. А. Сена. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1988. – 432 с.

*Назви множників і приставок для отримання десяткових  
кратних і часткових одиниць\**

Множник	Приставка	Позначення приставки	
		українське	міжнародне
$10^{18}$	екса	Е	Е
$10^{15}$	пета	П	Р
$10^{12}$	тера	Т	Т
$10^9$	гіга	Г	G
$10^6$	мега	М	М
$10^3$	кіло	к	k
$10^2$	гекто	г	h
$10^1$	дека	да	da
$10^{-1}$	деци	д	d
$10^{-2}$	санти	с	c
$10^{-3}$	мілі	м	m
$10^{-6}$	мікро	мк	μ
$10^{-9}$	нано	н	n
$10^{-12}$	піко	п	p
$10^{-15}$	фемто	ф	f
$10^{-18}$	атто	а	a

---

\* Запозичено з:

Кузьмичев В. Е. Законы и формулы физики : справочник / В. Е. Кузьмичев. – К. : Наук. думка, 1989. – 864 с.

## Значення найважливіших фізичних констант\*

Назва сталої	Одиниця вимірювання	Умовне позначення	Величина
Гравітаційна стала	$\text{Н}\cdot\text{м}^2/\text{кг}^2$	$G$	$6,67259(85)\cdot 10^{-11}$
Електрична стала	$\text{Ф}/\text{м}$	$\varepsilon_0$	$8,854187817\cdot 10^{-12}$
Магнітна стала	$\text{Гн}/\text{м}$	$\mu_0$	$1,2566370614\cdot 10^{-6}$
Стала Авогадро	$1/\text{моль}$	$N_A$	$6,0221367\cdot 10^{23}$
Атомна одиниця маси	$\text{кг}$	а.о.м.	$1,660567\cdot 10^{-27}$
Швидкість світла (вакуум)	$\text{м}/\text{с}$	$c$	299792458
Маса електрона	$\text{кг}$	$m_e$	$9,1093897\cdot 10^{-31}$
Маса протона	$\text{кг}$	$m_p$	$1,6726231\cdot 10^{-27}$
Заряд електрона	$\text{кл}$	$e$	$1,60217733\cdot 10^{-19}$
Стала Планка	$\text{Дж}\cdot\text{с}$	$h$	$6,6260755\cdot 10^{-34}$
Стала Рідберга	$\text{м}^{-1}$	$R_g$	10973731,534
Радіус орбіти Бора	$\text{м}$	$a_B$	$0,529177249\cdot 10^{-10}$
Стала тонкої структури	—	$\alpha$	0,0072973506

\* Запозичено з:

1. Cohen E. R. The Fundamental Physical Constants / E. R. Cohen, B. N. Taylor // Phys. Today. – 1991. – V. 45, N 8. – P. 9–13.
2. Кузьмичев В. Е. Законы и формулы физики : справочник / В. Е. Кузьмичев. – К. : Наук. думка, 1989. – 864 с.

## Зразки оформлення ілюстрацій\*

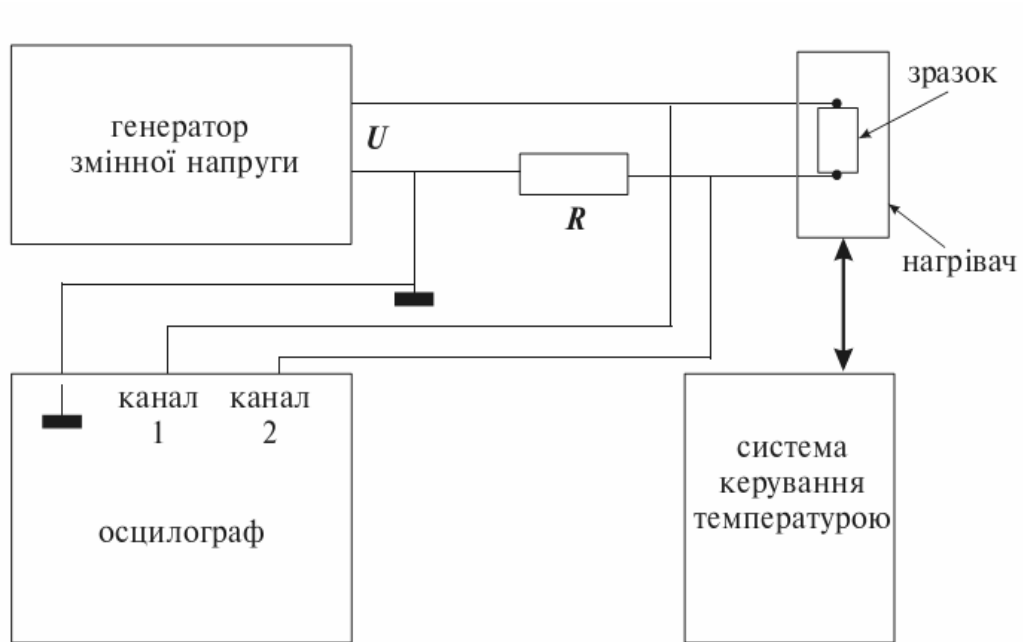


Рис. 2.6. Функціональна схема експериментальної установки для дослідження температурних залежностей електропровідності методом прямого вимірювання фази та амплітуди

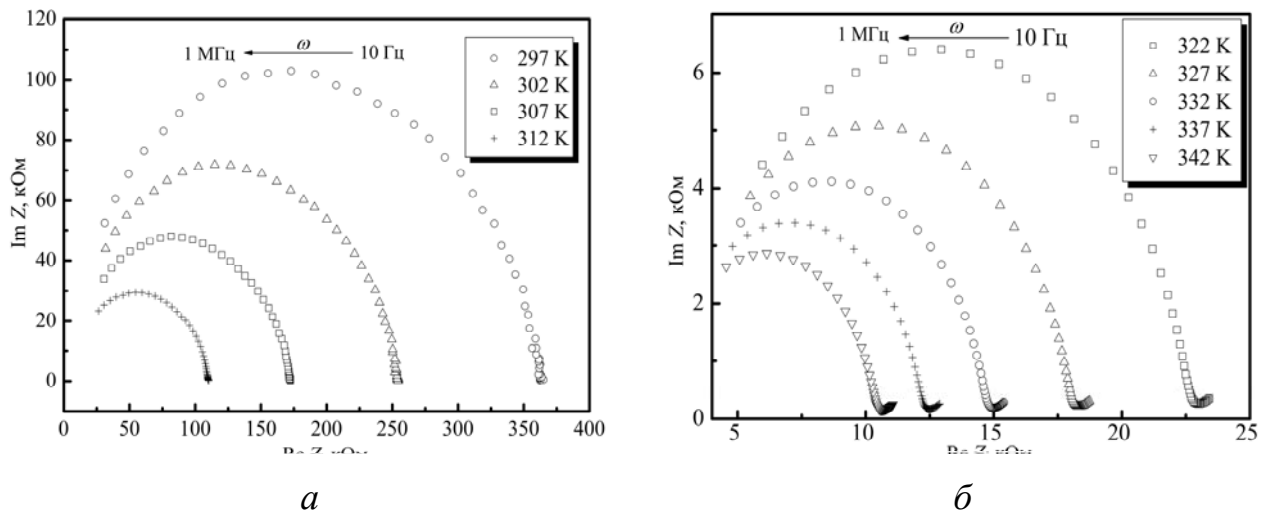


Рис. 4.3. Спектри імпедансу твердого електроліта  $\text{Ag}_2\text{HgI}_4$  для різних температур: *a* –  $T < 320$  K; *б* –  $T > 320$  K

\* Зразки ілюстрацій запозичено з праці: Карбовник І. Д. Електронні та іонні процеси у твердих електролітах  $\text{Ag}_2\text{BI}_4$  (B = Hg, Cd) : дис. ... канд. фіз.-мат. наук / І. Д. Карбовник. – Львів, 2007. – 150 с.

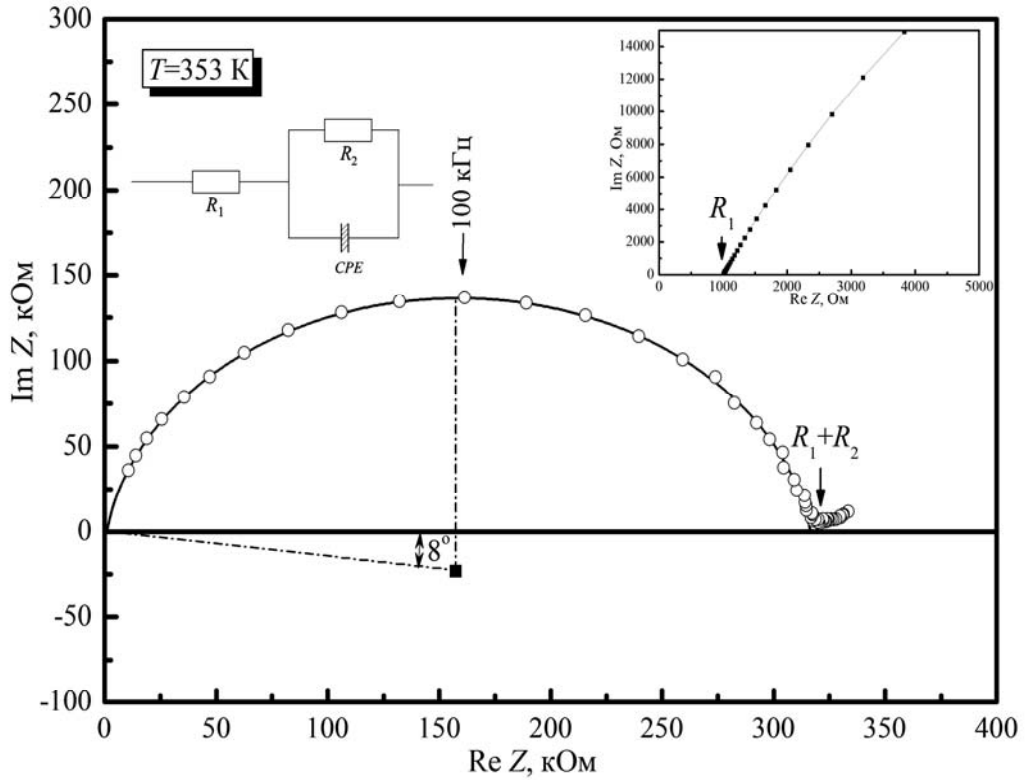


Рис. 4.10. Моделювання імпедансного спектра твердого електроліта  $\text{Ag}_2\text{CdI}_4$  з використанням еквівалентної схеми заміщення (вставка зліва). На вставці справа показано у збільшеному вигляді високочастотну межу спектра. Точки відповідають експериментальним даним

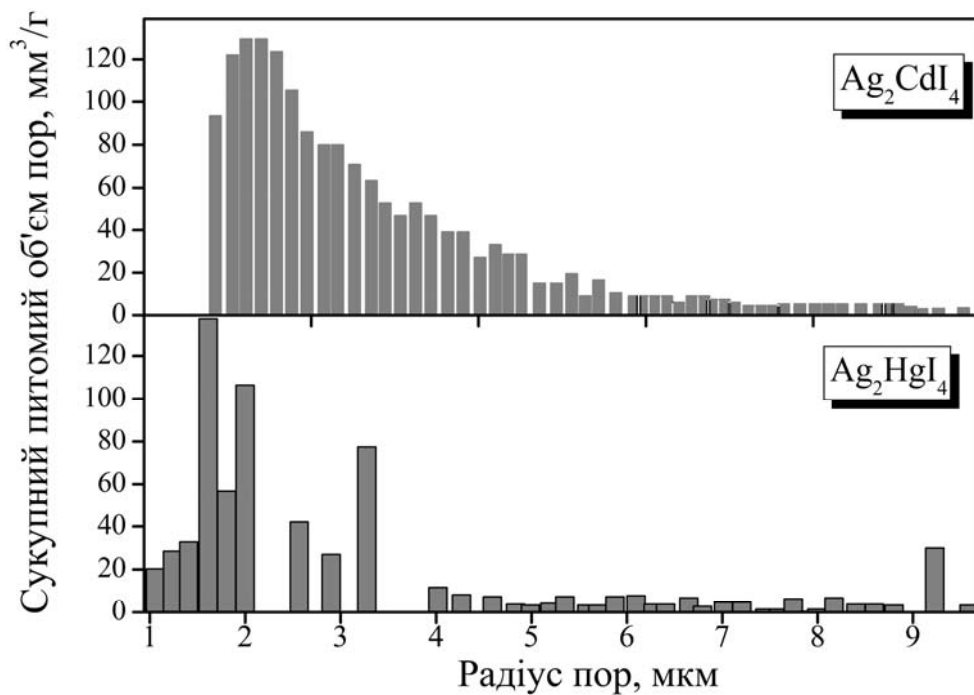


Рис. 2.2. Розподіл пор за розмірами у суперіоніках  $\text{Ag}_2\text{HgI}_4$  та  $\text{Ag}_2\text{CdI}_4$



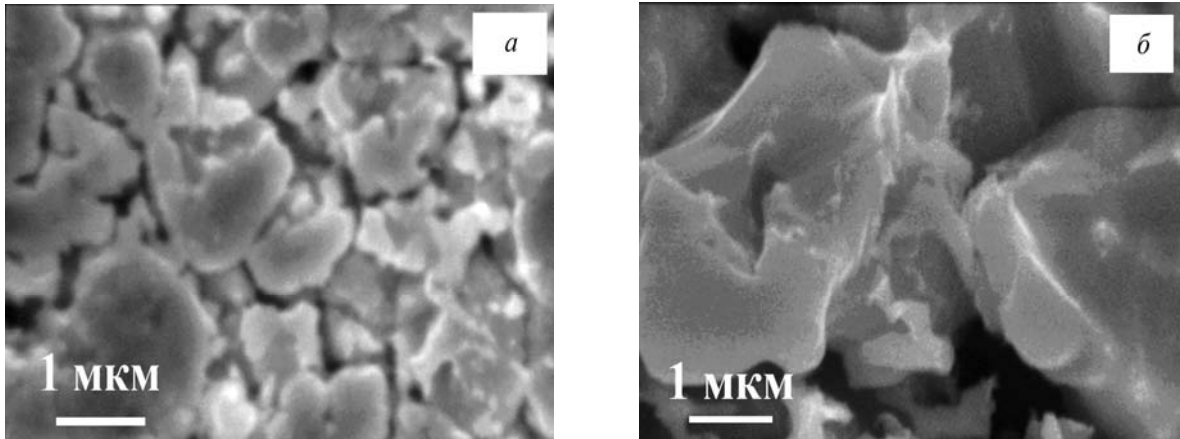


Рис. 4.12. Вихідні мікрофотографії досліджуваних твердих електролітів у:  
*a* –  $\text{Ag}_2\text{CdI}_4$ ; *б* –  $\text{Ag}_2\text{HgI}_4$

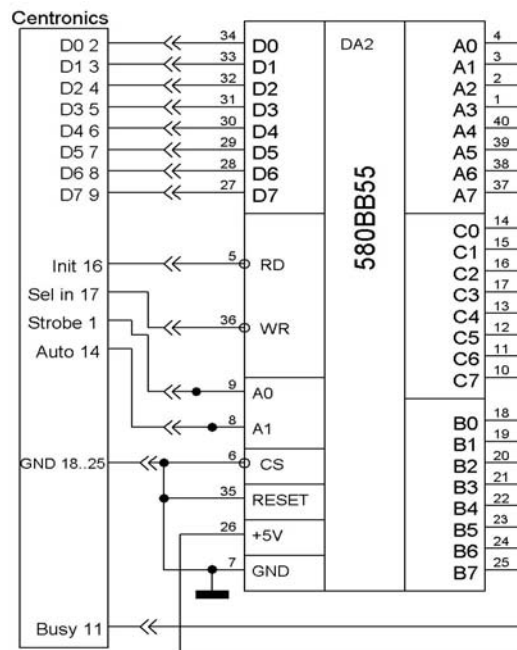


Рис. 2.11. Під'єднання паралельного програмованого інтерфейсу до персонального комп'ютера

Зразок побудови таблиці<sup>1</sup>

Таблиця (номер)

Назва таблиці						Заголовки граф Підзаголовки граф
Головка						
Рядки						

Боковик
Графи (колонки)  
(заголовки рядків)

Зразок оформлення таблиці<sup>2</sup>

Таблиця 1

Питомі активності та щільності забруднення радіонуклідами ґрунтів  
ландшафтно-історичного парку “Знесіння” (м. Львів)

Ізотоп	Активність, Бк/кг	Щільність забруднення	
		Кі/км <sup>2</sup> *	Бк/м <sup>2</sup>
<sup>137</sup> Cs	1–25	0,01–0,17	529–6290
<sup>40</sup> K	31–501	0,27–5,02	9990–185740
<sup>214</sup> Bi	3–32	0,03–0,32	1110–11840
<sup>226</sup> Ra	14–91	0,10–0,76	3700–28120
<sup>208</sup> Tl	0–14	0,00–0,14	111–5180
<sup>212</sup> Pb	1–47	0,01–0,47	370–17390
<sup>214</sup> Pb	3–30	0,02–0,29	740–10730
<sup>212</sup> Bi	11–44	0,08–0,38	2960–14060
<sup>228</sup> Ac	5–43	0,04–0,42	1480–15540

\* – значення заокруглене з точністю до другого знака після коми

<sup>1</sup> Зразок побудови таблиці запозичено з [6].

<sup>2</sup> Зразок оформлення таблиці запозичено з праці: Грабовський В. Радіоекологічний стан території ландшафтно-історичного парку “Знесіння” (м. Львів) / В. Грабовський, О. Дзедзелюк, Г. Дуцяк, Н. Кушак // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. фіз. – 1999. – Вип. 32. – С. 104–109.

## Зразки оформлення математичних формул\*

$$N_{\beta}(E_{\beta})dE_{\beta} = F(E_{\beta}, Z)E_{\beta}\sqrt{E_{\beta}^2 - 1}(E_0 - E_{\beta})^2 \times \\ \times \left[ \frac{1}{30}L_0(E_0 - E_{\beta})^4 + L_1(E_0 - E_{\beta})^2 + \frac{15}{2}L_2 \right] dE_{\beta} . \quad (1.4)$$

де  $F$ ,  $L_0$ ,  $L_1$ ,  $L_2$  – кулонівські функції, що враховують вплив поля атома на  $\beta$ -,  $\tilde{\nu}$ -спектри, методику обчислень яких наведено нижче;  $Z$  – заряд материнського ядра;  $E_0$  – гранична енергія  $\beta$ -переходу.

$$V(r) = \begin{cases} -\frac{\alpha Z'}{R} \left[ 3 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right], & r \leq R \\ -\frac{\alpha Z}{R} U(r) - \frac{\alpha}{r}, & r > R \end{cases}, \quad (3.2)$$

де  $\alpha = 1/137$  – постійна тонкої структури;  $Z' = Z + 1$  – заряд дочірнього ядра.

Отже,  $\langle X | \Delta T | X \rangle = \langle Y | \Delta T | Y \rangle = -\frac{1}{2} \langle Z | \Delta T | Z \rangle = V_{ck} \neq 0$ , всі інші елементи від цього оператора нульові, і тому можна записати таку матрицю:

$$\frac{p^2}{2m} + V_0 + \Delta H = \begin{pmatrix} \varepsilon_s & 0 & 0 & j_5 V_n \\ 0 & \varepsilon_p + (j_1 V_c + V_{ck}) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \varepsilon_p + (j_1 V_c + V_{ck}) & 0 \\ j_5 V_n & 0 & 0 & \varepsilon_s - 2(j_1 V_c + V_{ck}) \end{pmatrix}, \quad (5.13)$$

де  $\Delta H = \Delta V^{D_{4h}} + \Delta V^{C_{4v}} + \Delta T$ ;  $\varepsilon_s, \varepsilon_p$  – власні значення незбуреної матриці.

\* Перші два приклади запозичено з праці: Русов В. Обчислення антинейтринних спектрів / В. Русов, В. Гарасов, Д. Літвінов // Вісник Львів. ун-ту. Сер. фіз. – 2006. – Вип. 39. – С. 193–200; третій приклад запозичено з праці: Чуйко Г. Отримання гамільтонової матриці для кристалів класу  $A_3'' B_2'$  з симетрійних міркувань / Г. Чуйко, В. Івченко, Н. Дон // Вісник Львів. ун-ту. Сер. фіз. – 2003. – Вип. 36. – С. 61–66.

*Приклади оформлення бібліографічного опису у переліку посилань\**

**Монографія (один, два або три автори)**

Василенко М. В. Теорія коливань : навч. посібник / М. В. Василенко. – К. : Вища школа, 1992. – 430 с.

Буров Є. Комп'ютерні мережі / Є. Буров ; ред. В. Пасічник. – Львів : БаК, 1999. – 468 с.

Опанасів В. В. Розрахунки електричних кіл на програмованих калькуляторах / Опанасів В. В., Василевський О. Н. – К. : Техніка, 1997. – 85 с.

Меликов А. З. Математические модели многопоточковых систем обслуживания / А. З. Меликов, Л. А. Пономаренко, П. А. Рюмшин. – К. : Техника, 1991. – 265 с.

**Монографія (чотири, п'ять і більше авторів)**

Гелле К. Історія Норвегії / Кнут Гелле, Столе Дюрвік, Ральф Даніельсен [та ін.] ; пер. з норв. Н. Іваничук, І. Сабор, М. Красавіна. – Львів : Літопис, 2001. – 351 с.

або

Львівщина на порозі ХХІ століття : Соціальний портрет / [С. А. Давимука, А. Ф. Колодій, Ю. А. Кужелюк, В. М. Подгорнов, Н. Й. Черниш]. – Львів, 2001. – 351 с.

**Багатомне видання**

Нудьга Г. Українська дума і пісня в світі. Книга 1. / Г. Нудьга. – Львів : Ін-т народознавства НАН України, 1997. – 424 с.

Українська літературна енциклопедія : в 5 т. / НАН України. – К. : УРЕ ім. М. П. Бажана, 1990.

**Збірка наукових праць**

Обчислювальна і прикладна математика : зб. наук. пр. – К. : Либідь, 1993. – 99 с.

Задорожний Б. Проблеми загального та германського мовознавства : зб. праць / Б. Задорожний ; ЛНУ ім. Івана Франка. – Львів, 2000. – 250 с.

---

\* Запозичено з [13].

**Словники**

Библиотечное дело : терминологический словарь / [сост. : И. М. Сулова, Л. Н. Уланова]. – 2-е изд. – М. : Книга, 1986. – 224 с.

**Довідники**

Плиса В. Й. Страхування : довідник / В. Й. Плиса. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. – 197 с.

**Перекладні видання**

Гроссе Э. Химия для любознательных / Гроссе Э., Вайсмангель Х. [и др.] ; пер. с нем. – М. : Химия, 1980. – 392 с.

**Складові частини (статті) з:****книги**

Дюрвік С. 1536–1814 / С. Дюрвік // Історія Норвегії ; пер. з норв. Н. Іванчук, І. Сабор, М. Красавіна. – Львів : Літопис, 2001. – С. 91–167.

Черниш Н. Стан духовної культури та життєві орієнтації населення / Н. Черниш // Львівщина на порозі ХХІ століття. Соціальний портрет. – Львів, 2001. – С. 324–351.

**збірника**

Хоронжий А. Соціальний контроль в умовах ринкових відносин / А. Хоронжий // Трансформація економічної системи в Україні: наук. зб. ; за ред. З. Г. Ватаманюка. – Львів : Інтереко, 2000. – С. 382–384.

**журналу**

Коржанський М. Й. Про принципи кримінального права України / М. Й. Коржанський // Право України. – 1995. – № 11. – С. 69.

Табак Ф. Український фольклор у творах Карла Францоza / Ф. Табак // Народна творчість та етнографія. – 1969. – № 1. – С. 24–29.

Козіна Ж. Л. Теоретичні основи і результати практичного застосування системного аналізу в наукових дослідженнях в області спортивних ігор / Ж. Л. Козіна // Теорія та методика фізичного виховання. – 2007. – № 6. – С. 15–18, 35–38.

Гранчак Т. Інформаційно-аналітичні структури бібліотек в умовах демократичних перетворень / Тетяна Гранчак, Валерій Горovий // Бібліотечний вісник. – 2006. – № 6. – С. 14–17.

Бобак Я. Генетичні нестабільності ліній lozenge *Drosophila melanogaster* / Я. Бобак, Я. Черник // Вісник Львівського університету. Сер. біол. – 2000. – Вип. 26. – С. 39–46.

або

Войтович В. Вимушені гармонійні коливання гідропружних дисипативних систем / В. Войтович // Вісник Львівського університету. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – С. 39–46. – (Серія *повна назва*; вип. 9).

Валова І. Нові принципи угоди Базель II / І. Валова ; пер. з англ. Н. М. Середи // Банки та банківські системи. – 2007. – Т. 2, № 2. – С. 13–20.

Зеров М. Поетична діяльність Куліша / Микола Зеров // Українське письменство ХІХ ст. Від Куліша до Винниченка : (нариси з новіт. укр. письменства) : статті. – Дрогобич, 2007. – С. 245–291.

або

Зеров М. Поетична діяльність Куліша // Українське письменство ХІХ ст. Від Куліша до Винниченка : (нариси з новіт. укр. письменства) : статті / Микола Зеров. – Дрогобич, 2007. – С. 245–291.

#### *іноземного журналу*

Perez K. Radiation therapy for cancer of the cervix / К. Perez // Oncology. – 1993. – Vol. 7, № 2. – P. 89–96.

#### *енциклопедії*

Костюченко В. А. Дитяча література / В. А. Костюченко // УЛЕ. – Т. 2. – К. : УРЕ ім. М. П. Бажана, 1990.

#### *тези доповідей*

Пономаренко Л. А. Оптимальное назначение приоритетов при организации доступа в локальных сетях АСУТП / Пономаренко Л. А., Жучкова И. В. // Труды Междунар. конф. "Локальные вычислительные сети" (ЛОКСЕТЬ 88). Т. 1. – Рига : ИЭВТ АН Латвии, 1995. – С. 507–515.

Камишин В. В. Система оцінки науково-технічних програм та напрямків за допомогою експертного опитування методом „ДЕЛЬФІ” / В. В. Камишин, А. М. Рибак, І. М. Петрінко [та ін.] // VIII Междунар. науч.-практ. конфер. "Система научно-технической информации: проблемы развития и функционирования" : тезисы док. и сообщ., 30–31 мая 2001 г. – К. : УкрИНТЭИ, 2001. – С. 71–76.

Економіка, менеджмент, освіта в системі реформування агропромислового комплексу : матеріали Всеукр. конф. молодих учених-аграрників [„Молодь України і аграрна реформа”], (Харків, 11–13 жовт. 2000 р.) / М-во аграр. політики, Харків. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва ; редкол.: В. М. Нагаєв [та ін.]. – Х. : Харків. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2000. – 167 с.

Кібернетика в сучасних економічних процесах : зб. текстів виступів на республік. міжвуз. наук.-практ. конф. / Держкомстат України, Ін-т статистики, обліку та аудиту. – К. : ІСОА, 2002. – 147 с.

Оцінка й обґрунтування продовження ресурсу елементів конструкцій : праці конф., 6–9 черв. 2000 р., Київ. Т. 2 / відп. ред. В. Т. Трощенко. – К. : НАН України, Ін-т пробл. міцності, 2000. – С. 559–956.

Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій = Problems of mechanics and strength of structures : зб. наук. пр. / наук. ред. В. І. Моссаковський. – Дніпропетровськ : Навч. кн., 1999. – 215 с.

Ризикологія в економіці та підприємстві : зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук.-практ. конф., 27–28 берез. 2001 р. / М-во освіти і науки України, Держ. податк. адмін. України [та ін.] ; редкол.: О. Д. Шарапов (гол. ред.) [та ін.]. – К. : КНЕУ : Акад. ДПС України, 2001. – 452 с.

### ***Депоновані наукові праці***

Тріщ Б. М. Оптимізація температурних полів і напружень у квадратній пластині з отвором / Б. М. Тріщ ; ЛНУ ім. Івана Франка. – Львів, 2000. – 14 с. – Деп. в ДНТБ України 11.12.2001, № 239 – Ук01.

### ***Дисертації***

Луус Р. А. Дослідження обладнання з пневмовакуумним приводом для захоплення, переміщення і фіксації при обробці пористих будівельних виробів : дис. ... канд. техн. наук : 05.05.04 / Луус Роман Антонович. – К. , 2007. – 212 с.

### ***Автореферати дисертації***

Куницький Р. Й. Соціальний захист населення в умовах переходу до ринкової економіки : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 08.01.01 ”назва”. / Куницький Роман Йосипович. – Львів, 2007. – 37 с.

**Звіт про НДР**

Проведення досліджень і випробувань теплотехнічних властивостей камер типу КХС : звіт про НДР (заключний) / Київський політехнічний інститут (КПІ) ; кер. О. І. Коваленко ; викон. : П. Р. Бокій [та ін.]. – К., 1999. – 90 с. – № ДР 0096U001456. – Інв. № 31154799.

**Стандарти**

Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення : ДСТУ 3008-95. – [Чинний від 1996-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1995. – 37 с.

**Атласи**

Анатомія пам'яті : атлас схем і рисунків провід. шляхів і структур нервової системи, що беруть участь у процесах пам'яті : посібн. для студ. та лікарів / О. Л. Дроздов, Л. А. Дзяк, В. О. Козлов, В. Д. Маковецький. – 2-ге вид., розшир. та доповн. – Дніпропетровськ : Пороги, 2005. – 218 с.

Куерда Х. Атлас ботаніки / Хосе Куерда ; [пер. з ісп. В. Й. Шовкун]. – Х. : Ранок, 2005. – 96 с.

**Авторські свідоцтва**

Линейный импульсный модулятор : А. с. 1626362. Украина, МКИ НОЗК7/02 / В. Г. Петров. – №4653428.21 ; заявл. 23.03.92 ; опубл. 30.09.92, Бюл. № 13. – 4 с.

або

А. с. 1007970 СССР, МКИ<sup>3</sup> В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – №3360585/25-08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12.

**Патенти**

Пат. 4601572 США, МКИ G 03 B 27/74. Microfilming system with zone controlled adaptive lighting : Пат. 4601572 США, МКИ G 03 B 27/24/ D.S.Wise (США) ; McGraw-Hill Inc. – № 721205 ; заяв. 09.04.85 ; опубл. 22.06.86 ; НКІ 355/68. – 3 с.

Пат. 25742 Україна, МПК<sup>6</sup> C09K11/00, G 01T1/28, G 21H3/00. Люмінесцентний матеріал / Волошиновський А. С., Мягкота С. В., Демків Т. М., Савчин П. В. ; заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. – № u 200701472 ; заявл. 12.02.07 ; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13.



**Каталоги**

Каталог млекопитающих СССР. Плиоцен-современность / АН СССР, Зоол. ин-т / под ред. И. М. Громова, Г. И. Барановой. – Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1981. – 456 с.

**Електронні ресурси**

Богомольний Б. Р. Медицина екстремальних ситуацій [Електронний ресурс] : [навч. посіб. для студ. мед. вузів III—IV рівнів акредитації] / Б. Р. Богомольний, В. В. Кононенко, П. М. Чуєв . – Одеса : Одес. медуніверситет, 2001. – 1 електрон. опт. диск (CD-R) ; 12 см. – (Бібліотека студента-медика = Medical student's library : започатк. 1999 р.). – Систем. вимоги: Pentium ; 32 Mb RAM ; Windows 95, 98, 2000, XP ; MS Word 97-2000. – Назва з екрану.

Розподіл населення найбільш численних національностей за статтю та віком, шлюбним станом, мовними ознаками та рівнем освіти [Електронний ресурс] : за даними Всеукр. перепису населення 2001 р. / Держ. ком. статистики України ; ред. О. Г. Осауленко. – Електрон. дані. – К. : Інфодиск, 2004. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) : кольор. ; 12 см. – (Всеукраїнський перепис населення, 2001). – Систем. вимоги: Pentium-266 ; 32 Mb RAM ; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. – Назва з титул. екрану.

Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси в науці, культурі та освіті [Електронний ресурс] : (підсумки 10-ї Міжнар. конф. "Крим-2003") / Л. Й. Костенко, А. О. Чекмарьов, А. Г. Бровкін, І. А. Павлуша // Бібліотечний вісник. – 2003. – № 4. – С. 43. – Режим доступу до журн.: <http://www.nbugov.ua/articles/2003/03klinko.htm>. – Назва з екрану.

Грабинський І. М. Міжнародні економічні відносини [Електронний ресурс] : плани практичних занять для студентів I-го курсу / І. М. Грабинський ; Львівський університет. – Львів, 2000. – [Цит. 2001, 5 січня]. – Режим доступу : [http://www.geocities.com/ihor\\_hrabynskyi/ier/plan\\_seminar.htm](http://www.geocities.com/ihor_hrabynskyi/ier/plan_seminar.htm).

Li S. Electronic Sources : MLA Style of Citation / Li S., Crane N. – 1996. – [Cited 2000, 12 June]. – Available from : <http://www.uvm.edu/~ncrane/estyles/mla.html>.

Timoshenko V. P. New Soviet Economic Plan : Its Agricultural Aspect [Electronic resource] / Timoshenko V. P. // The Journal of Political Economy. – 1993. – Vol. 61, Issue 6. – P.489–508. – [Cited 2000, 8 Dec.]. – Available from : <http://www.jstor.org/>.

International Standard ISO 690–2 : Information and Documentation :  
Bibliographic References : Part 2. Electronic Documents or Parts Thereof:  
Additional Examples [Electronic resource]. – 1999. – [Cited 2001, 5 Jan.]. –  
Available from : <http://www.nlc-bnc.ca/iso/tc46sc9/standrd/690-2ex.htm>.

## Список фізичних журналів, які найчастіше цитують\*

Повна назва журналу	Скорочена назва
1	2
Вісник Львівського університету. Серія фізична.	Вісн. Львів. ун-ту. Сер. фіз.
Доклады Академии наук (Россия)	Докл. АН (Россия)
Доповіді Академії наук України	Доп. АН України
Журнал прикладной спектроскопии	Журн. прикл. спектроскопии
Журнал технической физики	Журн. техн. физики
Журнал экспериментальной и теоретической физики	Журн. эксперим. и теор. физики
Заводская лаборатория	Заводск. лаб.
Известия Академии наук. Серия физическая	Изв. АН. Сер. физ.
Известия высших учебных заведений. Физика	Изв. вузов. Физ.
Квантовая электроника	Квант. электроника
Кристаллография	Кристаллография
Неорганические материалы	Неорган. материалы
Оптический журнал	Оптич. журнал
Оптика и спектроскопия	Оптика и спектроскопия
Письма в журнал технической физики	Письма в ЖТФ
Письма в журнал экспериментальной и теоретической физики	Письма в ЖЭТФ
Приборы и техника эксперимента	Приборы и техн. эксперим.
Поверхность: физика, химия, механика	Поверхность: ФХМ
Радиотехника и электроника	Радиотехн. и электрон.
Український фізичний журнал	Укр. фіз. журнал
Успехи физических наук	Успехи физ. наук
Физика металлов и металловедение	Физ. метал. и металловед.
Физика в школе	Физ. в школе
Физика и техника полупроводников	Физ. и техн. полупроводн.
Физика низких температур	Физ. низ. температур
Физика твердого тела	Физ. тверд. тела
Физико-химическая механика материалов	Физ.-хим. мех. материалов
Электронная обработка материалов	Электрон. обраб. материалов

\* Запозичено з [1].

1	2
Acta Crystallographica. Sec. A; B	Acta Crystallogr. A; B
Acta Physica Hungarica	Acta Phys. Hung.
Acta Physica Polonica. A; B	Acta Phys. Pol. A; B
American Journal of Physics	Amer. J. Phys.
Applied Optics	Appl. Opt.
Applied Physics A; B	Appl. Phys. A; B
Applied Spectroscopy	Appl. Spectrosc.
Australian Journal of Physics	Austral. J. Phys.
Canadian Journal of Physics	Can. J. Phys.
Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de l'Academie des Sciences. B. – Sciences Physiques	C. R. Acad. Sci. B.
Czechoslovak Journal of Physics	Czech. J. Phys.
Indian Journal of Pure and Applied Physics	Indian J. Pure and Appl. Phys.
Ferroelectrics	Ferroelectrics
Japanese Journal of Applied Physics Pt, 1:2	Jap. J. Appl. Phys. Pt.1; Pt.2
Journal of Advanced Materials	J. Adv. Mater.
Journal of Applied Physics	J. Appl. Phys.
Journal of Chemical Physics	J. Chem. Phys.
Journal of Crystal Growth	J. Cryst. Growth
Journal of the Electrochemical Society	J. Electrochem. Soc.
Journal of Electronic Materials	J. Electron. Mat.
Journal of Materials Research	J. Mat. Res.
Journal of Materials Science	J. Mat. Sci.
Journal of Non Crystalline Solids	J. Non-Cryst. Solids
Journal of the optical Society of America. A; B	J. Opt. Soc. Amer. A; B
Journal of Physics C: Solid State Physics	J. Phys. C
Journal of Physics and Chemistry of Solids	J. Phys. and Chem. Solids
Journal of Physics. Condensed Matter	J. Phys.: Condens. Matter
Journal de Physique	J. Phys. (Fr.)
Journal of Solid State Chemistry	J. Solid State Chem
Journal of Superconductivity	J. Superconduct.
Journal of Vacuum Science and Tecnology. A; B	J. Vac. Sci. and Technol.
Materials Science and Engineering. Sec.A; Sec.B	Mat. Sci. and Engng. A; B

1	2
Measurement Science and Technology	Meas. Sci. and Techn.
Nature	Nature
Philosophical Magazine. A; B	Phil. Mag. A; B
Physica B: Condensed Matter	Physica B
Physica C: Superconductivity	Physica C
Physica Status Solidi (A); (B)	Phys. Status Solidi (A); (B)
Physica Scripta	Phys. Scr.
Physical Education	Phys. Educ.
Physical Review B: Condensed Matter	Phys. Rev. B
Physical Review Letters	Phys. Rev. Lett.
Physical Letters, Series A; B	Phys. Lett. A; B
Review of Modern Physics	Rev. Mod. Phys.
Review of Scientific Instruments	Rev. Scient. Instrum.
Semiconductor Science and Technology	Semicond. Sci. and Technol.
Solid State Communications	Solid State Commun.
Superconductor Science and Technology	Supercond. Sci. and Technol.
Surface Science	Surface Sci.
Thin Solid Films	Thin Solid Films
Zeitschrift für Naturforschung. Teil A; B	Z. Naturforsch. A; B
Zeitschrift für Physik. A; B	Z. Phys. A; B

Редактор І. М. Лоїк.

Тех. редактор С. З. Сенік.

Формат 60×84/16. Умовн. друк. арк. . Тираж прим. Зам. №

Львівський національний університет імені Івана Франка.

79000 Львів, вул. Університетська, 1.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру  
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції.

Серія ДК № 3059 від 13.12.2007 р.