

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ  
ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ  
КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ  
РАДИ “ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСНА МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК  
УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ”

**Андрій Мельничин  
Ірина Лема**

**ВСТУП  
ДО  
НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ**

**Методичні вказівки до написання та захисту  
науково-дослідницьких робіт  
з інформатики**

Львів – 2014

УДК 004:[373.091.322:001.8](07)  
ББК Ч421.268:3973я7  
М 48

**Рецензент:**

**С. М. Шахно**, професор, доктор фізико-математичних наук, заступник декана з навчально-методичної роботи факультету прикладної математики та інформатики Львівського національного університету імені Івана Франка

*Рекомендовано до друку педагогічною радою КЗ ЛОР “Львівська обласна Мала академія наук учнівської молоді”*

*(Протокол № 3 від 13.03.2014 р.)*

**Відповідальний за випуск:**

**І. А. Бородчук**, директор КЗ ЛОР “Львівська обласна Мала академія наук учнівської молоді”

**Мельничин А. В.**

М 48 Вступ до науково-дослідницької роботи : методичні вказівки до написання та захисту науково-дослідницьких робіт з інформатики / А. В. Мельничин, І. А. Лема. – Львів : Видавництво “Львівської політехніки”, 2014. – 112 с.

У навчально-методичному посібнику викладено загальну методологію наукових досліджень, розкрито специфіку наукової діяльності в галузі інформатики та інформаційних технологій. Запропоновано методичні рекомендації щодо підготовки, виконання, написання та захисту науково-дослідницьких робіт.

Для учнів і педагогів Малої академії наук України, спеціалістів, які працюють з обдарованою учнівською молоддю.

**УДК 004:[373.091.322:001.8](07)  
ББК Ч421.268:3973я7**

© А. В. Мельничин, І. А. Лема, 2014  
© КЗ ЛОР “Львівська обласна Мала академія наук учнівської молоді”, 2014  
© Національний університет “Львівська політехніка”, 2014

## ВСТУП

*Ніщо так не сприяє загальному розвитку й формуванню дитячої свідомості, як знайомство з історією людських зусиль у галузі науки, відображеної в життєписах великих учених минулого і в поступовій еволюції ідей. Тільки таким шляхом ми зможемо прищепити молодому поколінню уявлення про неперервність розвитку й гуманітарну цінність науки*

*Поль Ланжевен,  
французький фізик і громадський діяч*

Мала академія наук (МАН) України – загальнодержавний науково-громадський проект, спрямований на пошук, підтримку, сприяння творчому розвитку обдарованих, здібних до наукової діяльності учнів.

Це освітня система, що реалізує державну політику щодо роботи з обдарованою молоддю України шляхом залучення її до науково-дослідницької діяльності, створення та впровадження ефективної системи пошуку, відбору й підтримки юних науковців, створення умов для навчання і розвитку.

На сучасному етапі навчальні заклади МАН України вирішують такі основні завдання, як:

- реалізація державної політики щодо роботи з обдарованою молоддю;
- виявлення, розвиток та соціальна підтримка

- ▶ талановитих учнів;
- ▶ залучення інтелектуально і творчо обдарованої молоді до науково-дослідницької, експериментальної, пошукової, творчої діяльності;
- ▶ задоволення потреб учнівської молоді у професійному самовизначенні та творчій самореалізації відповідно до її інтересів і здібностей;
- ▶ поглиблення та систематизація знань учнів у різних галузях науки, формування вмій, навичок і культури наукового дослідження;
- ▶ вивчення, узагальнення й поширення найкращого педагогічного досвіду роботи з обдарованою молоддю;
- ▶ впровадження у навчально-виховний процес сучасних прийомів і методик навчання, орієнтованих на дослідницьку діяльність учнів;
- ▶ соціальна підтримка талановитих педагогів, поширення найкращого педагогічного досвіду роботи з обдарованою молоддю.

Виконання цих завдань доручено Національному центру “Мала академія наук України” та регіональним відділенням МАН.

Головним завданням кожного учня-манівця є участь у конкурсах різного рівня, на яких юні дослідники представляють свої перші наукові досягнення. Провідним заходом серед згаданих інтелектуальних змагань є Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України. Конкурс проводиться з метою духовного, творчого, розумового розвитку дітей країни, виховання їх у дусі патріотизму й демократичних цінностей, створення умов для формування

інтелектуального потенціалу нації. Основними завданнями конкурсу є виявлення і підтримка обдарованих дітей, залучення інтелектуально й творчо обдарованої учнівської молоді до науково-дослідницької та експериментальної роботи, формування активної громадянської позиції учнів, виховання в них самостійності, наполегливості, вміння формувати й обстоювати власну думку.

Конкурс-захист науково-дослідницьких робіт проводиться у три етапи: перший (районний) етап проводять районні управління освіти та науки серед наукових товариств навчальних закладів, а також у наукових товариствах – колективних членах Львівської Малої академії наук; другий етап – Комунальний заклад Львівської обласної ради “Львівська обласна Мала академія наук учнівської молоді” серед переможців першого етапу; третій етап – Міністерство освіти й науки України і Національний центр “Мала академія наук України” серед переможців другого етапу.

Основним завданням педагога-керівника у процесі написання науково-дослідницької роботи є організація творчого процесу так, щоб розвинути дослідницький потенціал учнів, ознайомити їх із правилами виконання й написання власних наукових робіт. Головне, щоб ще у шкільні роки діти навчилися ретельно проводити дослідження, оволоділи складними методами опрацювання результатів і переконалися, що справжня наука не може бути надуманою, а її результати завжди опираються на дійсно доведені факти.

Хотілося б, щоб для створення наукової атмосфери учні могли обмінюватися досвідом роботи, публікувати результати досліджень і через пресу чи спеціальні видання ознайомлюватися з діяльністю інших юних дослідників. Безперечно, що вдало підібрані та узагальнені матеріали мали б успіх серед учителів і учнів.

Це шлях до створення кращих можливостей для самореалізації обдарованих дітей, формування атмосфери наукового спілкування. Адже не всі учнівські наукові роботи, які заслуговують уваги, належно оцінені на конкурсах. Проблема також і в тому, що лише одна робота-переможець із секції на конкурсі може потрапити на Всеукраїнський конкурс-захист наукових робіт. Чи виправданий такий ліміт? Чи завжди решта досліджень не варті поцінування? Такі рішення можуть призвести до втрати дітьми бажання надалі займатися дослідницькою роботою.

Тому завдання МАН окрім наукової, полягає ще й у психологічній підготовці юних дослідників. Необхідно навчити їх боротися із труднощами, що завжди виникають у реальному житті, знаходити успіх у самому процесі дослідження, у власних відкриттях; слід надати учням можливість виступити з повідомленнями на шкільних конференціях, спонукати до участі у проведенні нестандартних уроків у різних класах школи, показати важливість дитячої наукової творчості.

Цей методичний посібник містить три розділи. У першому розділі викладено загальну методологію наукових досліджень.

Другий розділ присвячено розкриттю специфіки наукової діяльності в галузі інформатики та інформаційних технологій, подано основні вимоги до науково-дослідницьких робіт.

У третьому розділі учням надаються практичні рекомендації щодо планування та виконання роботи, написання тексту та захисту науково-дослідницьких робіт.

Матеріалом для написання цього посібника стали результати багаторічного практичного досвіду керування науково-дослідницькими роботами.

Значну допомогу при підготовці рукопису надала Мирослава Зінько, за що автори висловлюють їй щире подяку.

## РОЗДІЛ 1

# МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВОЇ ТВОРЧОСТІ

### 1.1. ФІЛОСОФІЯ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ

Центральними поняттями будь-якого наукового дослідження є знання та пізнання. Під **знаннями** розуміють відтворення в мовній формі узагальнених представлень про закономірності об'єктивного світу.

**Пізнання** – це процес руху думки від незнання до знання. Світ ставить перед людиною певні практичні вимоги для оволодіння природою. Людина пізнає закони природи завдяки своїй практичній діяльності, що власне є рушійною силою пізнання. Таким чином, пізнання є наслідком практичної діяльності, що потім також направляється на оволодіння дійсністю. Від дії до думки й від думки до дії, від практики до теорії та від теорії до практики – така загальна закономірність ставлення людини до навколишньої дійсності. Поняття пізнання завжди є відносним, бо в цьому процесі завжди виникають нові завдання і проблеми, які доводиться розв'язувати знову і знову.

Пізнання включає в себе два рівні: чуттєвий, який формує емпіричні знання, і раціональний – теоретичні знання.

Складовими частинами чуттєвого пізнання є:

- відчуття;
- сприйняття;
- представлення;
- уява.

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

**Мислення** – це опосередковане й узагальнене відображення в мозку людини суттєвих властивостей,

причинних і закономірних зв'язків між об'єктами і явищами. Мислення нерозривно зв'язане з мовою і не може здійснюватись поза нею. Отже, рідна мова є суттєвим фактором мислення.

Основним інструментом мислення є логічні роздуми, структурними елементами яких є:

- поняття;
- судження;
- умозаключення.

Розвиток науки йде від збирання фактів, їх вивчення, систематизації, узагальнення і розкриття окремих закономірностей до логічно зв'язаної системи наукових знань, яка дозволяє пояснити вже відомі факти й передбачити нові. Факти стають складовою частиною наукових знань, якщо вони виступають в систематизованому, узагальненому вигляді. Факти систематизують і узагальнюють за допомогою найпростіших абстракцій – *понять* (визначень). В кінцевому результаті це предмети чи явища, які отримали назви (світло, тепло, електрика тощо). Найбільш широкі поняття – категорії. В філософії існує широка класифікація понять (загальні, одиничні, абстрактні, протилежні та ін.).

Розкриття змісту поняття називається його визначенням, яке повинно відповідати двом важливим ознакам: містити вказівку на найближче родове поняття та відмінності від інших понять.

Визначення поняття не повинно бути ні надто широким, ні надто вузьким і не визначатись самим собою. Без визначення понять можливе неправильне тлумачення думок і висновків автора.

**Судження** – це думки, у яких внаслідок зв'язку понять стверджується чи заперечується щось. Судити про явище чи предмет людина може на основі спостереження чи умозаключення.

**Умозаключення** – процес мислення, коли на основі деяких суджень виводиться нове судження. Часто



умозаключення називають *висновками*, внаслідок чого можливий перехід від мислення до дії. Умозаключення поділяють на дві категорії: *дедуктивні* та *індуктивні*. Дедуктивні умозаключення полягають у виведенні окремого випадку із загального положення, а індуктивні – на основі окремих випадків приходять до загальних положень. Поняття, судження, умозаключення є такими, якщо вони викладені в словесній формі (усно чи зафіксовані на носії інформації).

Важливим поняттям у процесі пізнання є наукова ідея.

**Наукова ідея** – інтуїтивне пояснення явища без аргументації, без осмислення сукупності зв'язків, на основі яких робиться висновок. Вона базується на знанні й відкриває раніше не помічені закономірності. Це по суті якісний стрибок думки, який є новим поясненням або зміною уявлення про певні факти чи явища.

**Гіпотеза** – науково обґрунтоване припущення що висувається для пояснення будь-якого процесу в первинному формулюванні. Після перевірки гіпотеза може бути істинною або хибною. Якщо гіпотеза узгоджується з фактами, то її називають *законом*.

**Закон** – зв'язок між явищами чи властивостями об'єктів. Закон може бути знайдений шляхом здогаду, але лише після доказу він признається дійсним. Для доказу можна використовувати судження, які раніше були визнані істинними і з яких слідує доказуване судження.

**Парадокс науки** – факт, коли доводяться протилежні судження (це свідчить про помилки в логіці або неспроможність вихідних суджень в цій системі знань). Логіка доказу повинна підпорядковуватись законам формальної логіки:

- закону *тотожності* – об'єм і зміст суджень про предмет повинні бути чітко визначені й залишатися постійними в процесі суджень про нього;
- закону *протилежностей* – не можна одночасно стверджувати і заперечувати що-небудь в одному й

тому ж відношенні (так як 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 наведено достатні основи.

Гіпотеза з часом може перейти в *теорію*.

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

Наукова теорія складається з таких основних елементів:

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

**Принцип** – основне, вихідне положення наукової теорії, що виступає як початкова абстрактна форма визначення ідеї та систематизації знань.

Вихідними положеннями теорії є *постулати* (аксіоми).

**Аксіома** – положення, що береться як вихідне (не доводиться в цій теорії). Вони очевидні без будь-яких доведень.

**Категорія** – найбільш загальне, фундаментальне поняття, що відображає найсуттєвіші, всезагальні властивості явищ дійсності й пізнання.

Формою розвитку науки є **наукове дослідження** – вивчення за допомогою наукових методів явищ і процесів, аналіз впливу на них різних факторів, 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 та певна їхня послідовність, яка прийнята у науковому дослідженні, в кінцевому результаті – схема, план розв'язання задачі.

Процес створення наукової теорії можна подати у вигляді такої схеми (див. рис. 1).

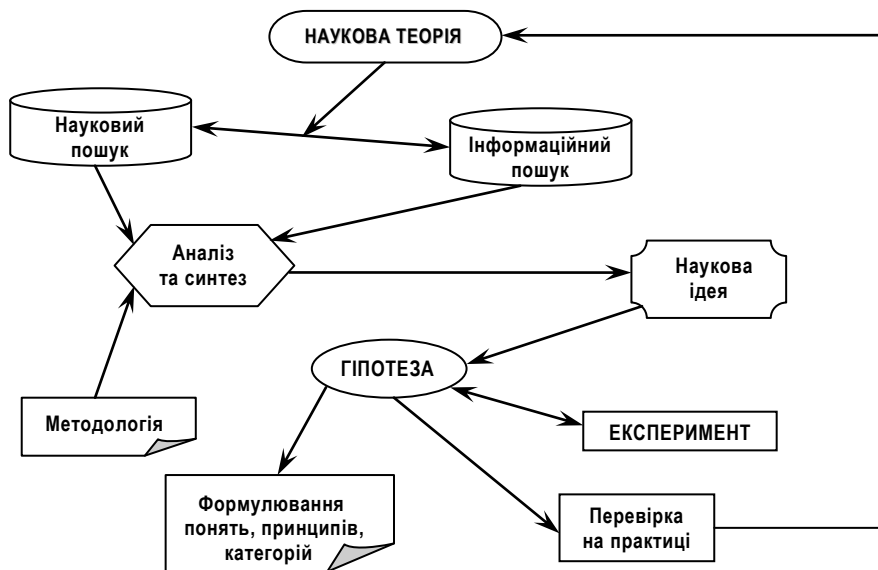


Рис. 1. Процес створення наукової теорії

## 1.2. МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Головним інструментарієм для аналізу фактів та реалізації певної мети є *методи*.

**Метод** – це сукупність прийомів чи операцій практичного або теоретичного освоєння дійсності, підпорядкованих розв'язанню конкретного завдання. Метод – це інструмент для розв'язання головного завдання науки – відкриття об'єктивних законів дійсності.

Усі методи умовно можна поділити на такі групи:

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

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

Всезагальні методи викладені у філософії та базуються на законах діалектики.

До загальнонаукових методів відносять:

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| ➤ абстрагування;       | ➤ історичний метод; |
| ➤ аксіоматичний метод; | ➤ моделювання;      |
| ➤ аналіз;              | ➤ порівняння;       |
| ➤ аналогія;            | ➤ рахунок;          |
| ➤ вимірювання;         | ➤ синтез;           |
| ➤ гіпотетичний;        | ➤ систематизація;   |
| ➤ дедукція;            | ➤ спостереження;    |
| ➤ експеримент;         | ➤ узагальнення;     |
| ➤ індукція;            | ➤ формалізація.     |

У кожному науковому дослідженні можна виділити два рівні: *емпіричний*, на якому відбувається процес накопичення фактів та *теоретичний* – досягнення синтезу знань (у формі наукової теорії).

Згідно з цими рівнями загальні методи пізнання можна поділити на три групи, грані між якими визначаються умовно:

- методи емпіричного дослідження;
- методи, що застосовуються на емпіричному та теоретичному рівнях досліджень;
- методи теоретичних досліджень.

Методи емпіричного рівня (спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент, опитування та ін.) використовуються на етапі формування наукової гіпотези.

Методи емпіричного та теоретичного рівнів (абстрагування, аналіз і синтез, індукція і дедукція, моделювання, ідеалізація і формалізація, узагальнення та ін.) дають можливість накопичувати факти і здійснювати їхню перевірку.

Методи теоретичного рівня (метод аналогій, аксіоматичний, гіпотетичний, історичний методи, абстрагування, формалізація, індукція, дедукція, синтез,

аналіз, узагальнення, класифікація, систематизація та ін.) дозволяють провести логічне дослідження зібраних фактів, вибрати поняття, судження і зробити умозаключення, створити теоретичні узагальнення.

### 1.2.1. Методи емпіричного дослідження

Як уже згадувалося раніше, до основних методів емпіричного дослідження відносять: спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент. Розглянемо детально кожен із методів.

**Спостереження** – це найпростіший метод дослідження, що в основному виступає елементом у складі інших емпіричних методів. Спостереження як систематичний, цілеспрямований метод пізнання дає змогу отримати першопочаткову (первинну) інформацію про об'єкт у вигляді сукупності емпіричних тверджень. Для того, щоб спостереження було результативним, воно повинно відповідати таким вимогам:

- *задуманості заздалегідь* (спостереження проводиться для певного, чітко поставленого завдання);
- *планованості* (виконується за планом, складеним відповідно до завдання спостереження);
- *цілеспрямованості* (спостерігають лише певні сторони явища, що складають інтерес дослідження);
- *активності* (спостерігач активно шукає потрібні об'єкти, риси, явища);
- *систематичності* (спостереження ведеться безперервно або за певною системою).

За терміном проведення спостереження можуть бути *тривалими* й *короткочасними*, *безперервними* і *дискретними*. Короткочасне спостереження проводять протягом нетривалого часу. Якщо спостереження переривається і регулярно повторюється через певний проміжок часу, його називають дискретним. Безперервне спостереження передбачає постійне, детальне вивчення

процесу для одержання цілісного уявлення про нього. Як правило, воно буває довгочасним, тобто відбувається тривалий період.

Успішне виконання наміченого плану спостережень багато в чому залежить від вміння спостерігати й від правильної оцінки фактів і явищ, за якими спостерігають.

Спостерігачеві слід фіксувати хід спостереження, не покладаючись цілком на свою пам'ять. При цьому використовують низку способів запису спостережень та їх результатів. Наприклад, протокольні фрагментарні записи, записи окремих елементів процесу, щоденники, записи за допомогою схем, таблиць, матриць, а також технічні записи (за допомогою аудіовізуальної апаратури, спеціальних пристроїв).

Недолік методу спостереження полягає в тому, що він лише ззовні з'ясовує процес, який спостерігають, і не розкриває істотних зв'язків, що лежать в його основі, не дає дослідникові змоги активно втручатись у хід подій і змінювати ситуацію. Тому результати спостережень потрібно порівнювати з даними, отриманими за допомогою інших методів дослідження.

**Порівняння** – один із найпоширеніших методів наукового пізнання. Процес порівняння передбачає встановлення подібності або відмінності предметів та явищ дійсності, а також знаходження загального, притаманного двом або кільком об'єктам.

Метод буде результативним, якщо відповідатиме таким основним вимогам:

- у процесі порівняння братимуть участь лише ті явища, між якими відслідковується деяка об'єктивна спільність;
- порівняння необхідно здійснювати за найсуттєвішими, найважливішими (в межах конкретного пізнавального об'єкта) ознаками.

Різні об'єкти чи явища можуть порівнюватися

безпосередньо або опосередковано через їхні порівняння з будь-яким іншим об'єктом (еталоном). У першому випадку звичайно отримують якісні результати: більше-менше, вище-нижче тощо. Порівняння ж об'єктів з еталоном надає можливість отримати кількісні характеристики. Такі порівняння називають *вимірюванням*.

За допомогою порівняння інформація про об'єкт здобувається двома шляхами. Перший шлях – це безпосередній результат порівняння (первинна інформація), а другий – результат опрацювання первинних даних (вторинна, або похідна, інформація).

**Вимірювання** – це точний пізнавальний засіб що передбачає процедуру визначення кількісного значення деякої величини за допомогою певної одиниці вимірювання. Вимірювання складається з таких основних елементів: об'єкта вимірювання, еталона, вимірювальних приладів, методу вимірювання. Вимірювання як емпіричний метод пізнання посідає приблизно таке саме місце, як спостереження та порівняння, проте є більш потужним і універсальним пізнавальним засобом.

**Експеримент** – це такий метод вивчення об'єкта, який пов'язаний з активним і цілеспрямованим втручанням дослідника в природні умови існування предметів і явищ або створенням штучних умов, необхідних для виявлення певної його властивості.

Експериментальне вивчення об'єктів порівняно зі спостереженням має такі переваги:

- у процесі експерименту можна вивчати явище “у чистому вигляді”, звільнившись від факторів, які затіняють основний процес;
- в експериментальних умовах можна дослідити властивості об'єктів;
- експеримент можна повторювати, тобто дослідити можна проводити стільки разів, скільки це буде необхідно.

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

У науковому дослідженні виділяють кілька основних видів експерименту:

- *природний*, який проводять у звичайних умовах функціонування об'єкта;
- *лабораторний*, коли створюють особливі, спеціальні (“чисті”) умови для його проведення.

За структурою вияву результативності виділяють експерименти:

- *лінійний*, під час якого аналізу піддають одну й ту саму групу, яка є одночасно контрольною та експериментальною (результати порівнюють за контрольними характеристиками з огляду на первісний стан до початку експерименту і після його завершення);
- *паралельний*, під час якого аналізують одночасно дві групи: контрольну та експериментальну. Склад груп за основними характеристиками ідентичний, але експериментальна група включається в експериментальну ситуацію, а контрольна група функціонує у звичайних умовах. Після закінчення експерименту, порівнюючи контрольні характеристики обох груп, доходять висновку про його результативність.

Для ефективного проведення експериментальних досліджень необхідно розробити *методологію експерименту* – проект експерименту, тобто постановку і послідовність виконання експериментальних досліджень. Без цього експериментатор отримує величезну невиправдану кількість спостережень, діаграм, на опрацювання яких витрачається час. При цьому часто виявляється, що потрібно затратити зайвий час, а це спричиняє потребу проведення повторного



експерименту.

Методологія експерименту включає в себе такі етапи:

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

Експеримент зазвичай проводять у випадках, коли потрібно виявити раніше невідомі властивості об'єкта, перевірити правильність теоретичних розрахунків або продемонструвати певне явище.

У науковому дослідженні експеримент і теорія найтісніше взаємопов'язані. Ігнорування експерименту неодмінно призводить до помилок, тому всебічне розгортання експериментальних досліджень є одним із важливих шляхів розвитку науки.

### **1.2.2. Методи емпіричного та теоретичного рівнів**

**Абстрагування** – метод наукового пізнання, що полягає в мисленнєвому виділенні суттєвих, найістотніших рис, відношень, сторін предмета. За його допомогою формується ідеальний образ реальності. Наукова абстракція підпорядкована певним вимогам:

- треба знати, від чого ми абстрагуємось;
- визначити, до якої конкретно межі можна абстрагуватися;
- треба мати на увазі, що інтервал абстрагування, в якому створюється ідеальний об'єкт для теорії, залежить лише від об'єктивних умов.

Процес абстрагування має *два ступені*:

Перший: виділення найважливішого – встановлення факту незалежності чи дуже незначної залежності досліджуваних явищ, на яку можна не зважати, від певних факторів.

Другий: реалізація можливостей абстрагування. Сутність його полягає в тому, що один об'єкт замінюється іншим,

простішим, який виступає як “модель” першого.

Абстрагування може застосовуватися до реальних і абстрактних об'єктів (таких, що пройшли абстрагування раніше). Багатоступеневе абстрагування призводить до абстракцій зростаючого ступеня загальності. Абстрагування дає змогу замінити у пізнанні складне простим, але таким, яке відображає основне в цьому складному. Існують такі основні види абстракції:

- *абстракція ототожнення* – утворення поняття через об'єднання предметів, пов'язаних відношеннями типу рівності в особливий клас (залишаючи осторонь деякі індивідуальні якості предметів);
- *абстракція ізолювання* – виділення властивостей і відношень, пов'язаних з предметами, та позначення їх певними “іменами”, що надає абстракціям статусу самостійних предметів (наприклад, надійність, універсальність).

Різниця між цими двома абстракціями полягає в тому, що в першому випадку ізолюється комплекс властивостей об'єкта, а в другому – єдина його властивість;

- *абстракція конструктивізації* – відхилення від невизначеності меж реальних об'єктів (безперервний рух зупиняється та ін.);
- *абстракція актуальної нескінченності* – відхилення від незавершеності (і неможливості завершення) процесу утворення нескінченної множини, від неможливості задати його повним переліком усіх елементів. Така множина розглядається як наявна;
- *абстракція потенціальної здійсненності* – відхилення від реальних меж людських можливостей, зумовлених обмеженістю життя в часі та просторі (нескінченність розглядається як потенційно здійсненна).

Результат абстрагування часто виступає як специфічний метод дослідження, а також як елемент складніших за своєю структурою методів експерименту – аналізу та моделювання.

**Інтуїція** – метод пізнання, що є вираженням безпосередності у процесі пізнання, на відміну від опосередкованого, дискурсивного характеру пізнання, це вирішення проблеми на основі ірраціонального здогаду. Елемент безпосередності є діалектичною єдністю чуттєвого та раціонального. Протилежність інтуїції розумовому пізнанню відносна, інтуїтивне і логіко-дискурсивне є тими моментами творчого мислення, для яких характерне взаємопроникнення. Інтуїція не існує в чистому й ізольованому вигляді.

Інтуїція – якісний стрибок у пізнанні, підготовлений усім його попереднім розвитком. Інтуїтивний творчий акт можна тлумачити як “ущільнення” в часі, згортання й перехід якихось алгоритмів мислення до сфери підсвідомого. Алгоритмічна послідовність має здатність “ущільнюватися” до невлених самим дослідником меж. Інтуїтивний акт щоразу опосередкований наявним знанням. Нагромадження досвіду й цілеспрямованість індивіда на розв'язання певного завдання є необхідною передумовою інтуїтивного акту.

**Аналіз і синтез.** **Аналіз** – метод пізнання, який дає змогу поділяти предмети дослідження на складові частини (природні елементи об'єкта або його властивості та відношення). **Синтез**, навпаки, передбачає з'єднання окремих частин чи рис предмета в єдине ціле. Аналіз і синтез взаємопов'язані, вони складають єдність протилежностей.

Аналіз і синтез буває:

- *прямим*, або емпіричним (використовується для виділення окремих частин об'єкта, виявлення його властивостей, найпростіших вимірювань тощо);
- *зворотним*, або елементарно-теоретичним (базується на деяких теоретичних міркуваннях стосовно причинно-наслідкового зв'язку різних явищ або дії будь-якої закономірності. При цьому

виділяються і з'єднуються явища, які здаються суттєвими, а другорядні ігноруються);

- *структурно-генетичним* (вимагає виокремлення у складному явищі таких елементів, які мають вирішальний вплив на всі інші сторони об'єкта).

**Індукція та дедукція.** Дедуктивною визначають таку розумову конструкцію, в якій висновок щодо деякого елемента множини робиться на основі знання загальних властивостей всієї множини. Змістом дедукції як методу пізнання є використання загальних наукових положень при дослідженні конкретних явищ.

Під індукцією розуміють перехід від часткового до загального, коли на підставі знання про частину предметів класу робиться висновок стосовно класу в цілому. Дедукція та індукція – взаємно протилежні методи пізнання.

**Індукція** є умовиводом від часткового до загального, від окремих фактів до узагальнень, коли на основі знань про частини предметів класу робиться висновок про клас у цілому. Як метод дослідження індукція – це процес дослідного вивчення явищ, під час якого здійснюється перехід від окремих фактів до загальних положень; окремі факти неначе виводять до загального положення. Зазвичай виділяють три основних види індуктивних умовиводів: *повну* індукцію, *популярну* індукцію (просте перерахування) та *наукову* індукцію.

Два останні види утворюють *неповну* індукцію.

Повна індукція є виводом загального положення про клас у цілому на основі розгляду всіх його елементів: вона дає достовірний вивід, але сфера її застосування обмежена.

У випадку популярної індукції наявність якої-небудь ознаки в частини елементів класу стає основою для висновку про те, що й усі елементи даного класу мають таку ознаку. Популярна індукція має необмежене застосування, але її висновки утворюють лише ймовірні положення, які потребують подальшого доведення.

Наукова індукція також є виводом від частини елементів конкретного класу до всього класу. Але тут основою для висновку стає розкриття у досліджуваних елементів класу суттєвих зв'язків, які необхідно зумовлюють належність такої ознаки всьому класу. Через це основне місце в науковій індукції займають прийоми розкриття суттєвих зв'язків, що, у свою чергу, потребує складного аналізу. Існує кілька способів встановлення таких зв'язків:

- спосіб *єдиної подібності*. Якщо два або більше випадків досліджуваного явища мають спільною лише одну обставину, а решта обставин відмінні, то ця єдина подібна обставина і є причиною явища, що розглядається;
- спосіб *єдиної відмінності*. Якщо випадок, в якому досліджуване явище настає, і випадок, в якому воно не настає, у всьому подібні й різняться тільки в одній обставині, то ця обставина, присутня тільки в одному випадку, а відсутня в іншому, і є причиною досліджуваного явища;
- спільний спосіб *подібності і відмінності* – комбінація перших двох способів;
- спосіб *супутніх змін*. Якщо поява або зміна одного явища викликає певну зміну другого, то обидва ці явища знаходяться в причинному зв'язку один із одним;
- спосіб *залишків*. Якщо складне явище викликається складною причиною, яка складається із сукупності певних обставин, і відомо, що деякі з цих обставин є причиною частини явищ, то залишок цього явища викликається рештою обставин.

У реальному пізнанні індукція завжди виступає в єдності з дедукцією, це взаємозворотні методи пізнання.

**Дедуція** – це такий умовивід, у якому висновок про деякий елемент множини робиться на основі знання про загальні властивості всієї множини. Дедуктивним у широкому

розумінні вважається будь-який вивід взагалі, у більш специфічному і найбільш поширеному розумінні – доведення або виведення тверджень (посилань) на основі законів логіки, що мають достовірний характер. У випадку дедуктивного висновку наслідок міститься у посиланнях приховано, тому вони повинні бути одержані на основі застосування методів логічного аналізу.

*Змістом дедукції* як методу пізнання є застосування загальних наукових положень при дослідженні конкретних явищ. Важливою передумовою дедукції у практиці пізнання є зведення конкретних завдань до загальних і перехід від розв'язання завдання у загальному вигляді до окремих його варіантів.

Індуктивні умовиводи дають лише вірогідні знання, тому що вони ґрунтуються на емпіричних спостереженнях об'єктів. Дедуктивні умовиводи приводять до нового, достовірного знання, тому що їх вихідні посилання дійсні.

**Моделювання** – метод, який ґрунтується на використанні моделі як засобу дослідження явищ і процесів природи. Під моделями розуміють системи, що замінюють об'єкт пізнання і служать джерелом інформації стосовно нього. Моделі – це такі аналоги, подібність яких до оригіналу суттєва, а розбіжність – несуттєва. Моделі поділяють на два види: матеріальні та ідеальні. Матеріальні моделі втілюються у дереві, металі, склі тощо. Ідеальні моделі фіксуються в таких наочних елементах, як креслення, рисунок, схема, комп'ютерна програма та ін.

Метод моделювання має таку структуру:

- постановка завдання;
- створення або вибір моделі;
- дослідження моделі;
- перенесення знань з моделі на оригінал.

Переваги, що дає моделювання:

- можливість дослідження об'єкта, який недоступний або занадто великий для безпосереднього

пізнання;

- високий ступінь обґрунтованості рішень;
- скорочення термінів і вартості процесу розробки;
- можливість розрахувати результат.

Метод моделювання тісно пов'язаний з такими іншими методами, як ідеалізація та формалізація.

**Ідеалізація** – уявне конструювання понять про об'єкти, що не існують і не здійсненні у дійсності, але такі, для яких є прообрази в реальному світі (абсолютно чорне тіло, крапка, коло, інерція, лінія і т. п.). Цей процес, з одного боку, схожий на мисленнєве моделювання, а з іншого – є абстрагуванням.

У процесі ідеалізації відбувається відсторонення від реальних якостей предмета з одночасним введенням у його зміст поняття ознак, які відсутні в дійсності. В результаті створюється так званий “ідеалізований об'єкт”, яким ми можемо оперувати у теоретичному мисленні при відображенні реальних об'єктів.

У результаті ідеалізації створюється така теоретична модель, в якій характеристики сторін об'єкта не тільки відсторонені від фактичного емпіричного матеріалу, але й шляхом мисленнєвого конструювання виступають у більш повному вираженому вигляді, ніж у самій дійсності. Ідеалізований об'єкт в кінцевому результаті, виступає як відображення реальних предметів і процесів.

*Метою* ідеалізації є:

- позбавлення реальних об'єктів деяких властивостей;
- мисленнєве наділення цих спрощених об'єктів певними нереальними, гіпотетичними властивостями, які не можна здійснити на практиці.

Основними *способами досягнення* такої мети є:

- просте абстрагування шляхом усунення деяких реальних властивостей об'єктів;
- багатоступеневе абстрагування шляхом переходу від реального об'єкта до ідеального, а потім від

ідеального об'єкта до інших;

- мисленнєвий перехід до граничних випадків у розвитку реальних властивостей об'єктів.

Будь-яка ідеалізація має певні межі. У випадках коли дослідник має справу з питаннями, які суттєво пов'язані з усуненими властивостями об'єкта, то проведена ідеалізація втрачає смисл. Межі ефективності ідеалізації визначаються практикою.

**Узагальнення** – це метод наукового пізнання, за допомогою якого фіксуються загальні ознаки і властивості певного класу об'єктів та здійснюється перехід від одиничного до загального, від менш загального до більш загального.

Отримання узагальненого знання означає більш глибоке відображення дійсності, проникнення в її сутність.

Виділяють два види наукового узагальнення:

- виділення будь-яких ознак (*абстрактно-загальне*);
- виділення суттєвих ознак (*конкретно-загальне*, тобто закон).

Також виділяють узагальнення:

- від окремих фактів, подій до їх мисленнєвого вираження – *індуктивне* узагальнення;
- від однієї думки до іншої, більш загальної – *логічне* узагальнення.

Мисленнєвий перехід від більш загального до менш загального є процесом *обмеження*.

Узагальнення не може бути нескінченним. Його кінцем є філософські категорії, які не мають родового поняття і тому узагальнити їх не можна.

### 1.2.3. Теоретичні методи дослідження

Метою теоретичних досліджень є вивчення суттєвих зв'язків між досліджуваним об'єктом і навколишнім середовищем, пояснення й узагальнення результатів експериментальних досліджень, виявлення загальних закономірностей і їх формалізація. Завданнями теоретичних



досліджень є: узагальнення результатів досліджень, знаходження загальних закономірностей шляхом опрацювання й інтерпретації експериментальних даних, розширення результатів досліджень на ряд подібних об'єктів, які недоступні для експерименту, та ін.

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

**Аксиоматичний метод** базується на аксіомах, що сприймаються без доказів. Згідно з цим методом, теорія розробляється на основі принципу дедукції. Цей метод широко використовується в теоретичних пошуках (математика, теоретична інформатика та ін.).

**Аналогія** – це метод, згідно з яким на підставі подібності предметів за одними ознаками робиться висновок про їхню подібність за іншими ознаками.

Аналогія не дає достовірного знання: якщо роздуми за аналогією є істинними, то це ще не означає, що їх результати будуть істинними. Для підвищення вірогідності висновків за аналогією необхідно прагнути до того щоб:

- були охоплені внутрішні, а не зовнішні спільні якості об'єктів;
- об'єкти були подібні у важливих і суттєвих ознаках, а не у випадкових чи другорядних;
- враховувалися не тільки подібності, а й відмінності – щоб останні не перенеслися на інший об'єкт.

**Формалізація** – це метод за допомогою якого змістове знання відображується у формалізованій мові. Формалізація заснована на мисленні, що дозволяє відображати основні закономірності й процеси розвитку об'єктів навколишнього світу в знаковій формі за допомогою спеціальних знаків, символів, формул чи формалізованих мов.

Символіка формалізованих мов додає стислості викладу,

чітко фіксує конкретні значення досліджених ознак, властивостей чи відношень і не допускає їхніх двозначних тлумачень. Така форма відображення реальних явищ і процесів забезпечує узагальненість підходу до вирішення різних класів завдань і на основі формування знакових моделей дозволяє знаходити найбільш ефективні рішення, справедливі для всіх завдань цього класу.

Метод формалізації дає можливість звільнитися від інтуїтивних уявлень, малопридатних для науки через їхню невизначеність і неоднозначність.

Формалізація є необхідною умовою побудови штучних (формалізованих) мов. Одержані за допомогою формалізації результати мають велике філософське значення, зокрема для розв'язання проблеми співвідношення формальних і змістовних компонентів у науковому знанні. Цей метод є засобом виявлення й уточнення змісту наукового знання.

Метод формалізації має певні переваги перед іншими методами наукового пізнання:

- він забезпечує повноту огляду певної галузі проблеми, узагальненість підходу до її розв'язання;
- ґрунтується на використанні штучних мов, тобто певної символіки, яка забезпечує “згортання” інформації про об'єкт дослідження, її чіткість і стислість;
- дає можливість шляхом приписування окремим символам і системам певних властивостей уникнути багатозначності термінів;
- технологізує процес наукового дослідження способом формального оперування зі знаковою моделлю.

Штучні мови, що використовуються у формалізації, порівняно з природною мовою більш самостійні й незалежні від матеріального носія знака. Операції з природними мовними знаками є змістовними, а операції зі знаками штучної мови мають формальний характер.

Формалізація пов'язана, як правило, з використанням математичного апарата, а також широко застосовується під час математичного моделювання досліджуваних явищ і процесів. Методом формалізації користуються на всіх етапах наукового дослідження, поєднуючи його з іншими методами. При цьому особливого значення використання формалізації набуває на етапах розробки теоретичних основ і передумов дослідження, а також при узагальненні результатів теоретичного й експериментального дослідження.

**Гіпотеза та припущення.** У становленні теорій як системи наукового знання найважливішу роль відіграє гіпотеза. Гіпотеза є формою осмислення фактичного матеріалу, формою переходу від фактів до законів.

Розвиток гіпотези відбувається за трьома стадіями:

- накопичення фактичного матеріалу та висловлювання на його основі припущень;
- формування гіпотези, тобто виведення наслідків зі зробленого припущення, розгортання на його основі прийнятної теорії;
- перевірка отриманих результатів на практиці та на їхній основі уточнення гіпотези. Якщо при перевірці наслідок відповідає дійсності, то гіпотеза перетворюється на наукову теорію.

Гіпотези (як й ідеї) носять імовірнісний характер. На їхній основі відбувається систематизація раніше нагромаджених знань і здійснюється пошук нових наукових результатів – у цьому сутність і призначення гіпотези як форми розвитку науки. Гіпотеза може узгоджуватися з іншими науковими системами або суперечити їм. Ні те, ні інше не дає підстав відкинути гіпотезу або прийняти її. Гіпотеза може суперечити навіть достовірній теорії. До такої суперечності треба ставитися досить серйозно, але не варто думати, що це обов'язково призводить до спростування гіпотези. Гіпотеза висувається з надією на те, що вона коли не цілком, то хоча б частково стане достовірним знанням.

**Гіпотетико-дедуктивний метод** – спосіб пізнавальної дійсності, що полягає у побудові гіпотетико-дедуктивної моделі для теорії, структура якої вивчається. Його застосування умовно поділяють на три етапи. Перший полягає у висуванні низки гіпотез про причини явищ, що їх досліджують, другий – у виведенні шляхом дедукції можливих висновків із цих гіпотез, які є описом спостережуваних даних. Виведення висновків передбачає емпіричну інтерпретацію гіпотез. На третьому етапі гіпотези разом із висновками виступають як аксіоматична система, де аксіомами є гіпотези, а теоремами – висновки з них. У проблемній ситуації відбувається висунення кількох логічно несумісних між собою гіпотез. Чим більше різноманітних питань розв'язується за допомогою певної гіпотези, тим більшою є її пізнавальна цінність. Доведення якоїсь однієї з гіпотез є одночасно спростуванням конкуруючих гіпотез; доведення не закінчене, доки теорія дозволяє хоча б одному конкуруючому припущенню. Доведена гіпотеза стає істиною.

**Системний метод** полягає в комплексному дослідженні великих і складних об'єктів (систем) як єдиного цілого з узгодженим функціонуванням усіх елементів і частин. Зважаючи на цей принцип, треба вивчити кожен елемент системи в його зв'язку та взаємодії з іншими елементами, виявити вплив властивостей окремих частин системи на її поведінку в цілому, встановити властивості системи і визначити оптимальний режим її функціонування.

Ускладнення завдань та об'єктів дослідження викликає необхідність розподілення (*декомпозиції*) системи на підсистеми (системи нижчого рівня), які досліджуються автономно, причому з обов'язковим урахуванням подальшого узгодження цілей кожної підсистеми із загальною ціллю системи. Таким чином, декомпозиція наперед визначає створення ієрархії системи. Застосування декомпозиції обумовлене не тільки неможливістю охопити неосяжне, але й різноманітністю елементів складної системи і, як наслідок,

необхідністю залучення фахівців різного профілю.

По суті, декомпозиція – це операція аналізу системи. Природно, що дослідження менш складних систем нижчого рівня простіше та зручніше. Проте наступне узгодження функціонування підсистем (операція синтезу) є суттєво складнішим завданням, аніж дослідження окремих підсистем.

**Систематизація** – специфічний метод дослідження, пізнавальний процес упорядкування деякої множини розрізнених об'єктів і знання про них. Упорядкування здійснюється шляхом встановлення єдності й відмінності елементів, що підлягають систематизації, визначення місця кожного елемента відносно один одного. При цьому використовуються логічні операції порівняння, абстрагування, класифікації, аналізу і синтезу, опису та пояснення. Результатом систематизації є відповідна наукова система об'єктів і знань про них. Вирізняють окремі різновиди систематизації та її результатів, зокрема, класифікаційні системи і таблиці, що розподіляють і описують предмети й знання про них за типами, класами, розрядами, родами, сімействами, видами тощо (наприклад, систематика в біології, періодична система елементів у хімії, таблиця елементарних часток у фізиці); інтегральні системи, що синтезують розрізнені об'єкти і поняття в цілісну систему вищого порядку за допомогою інтегруючої ідеї, при цьому відбувається приріст пізнавального смислу системи, не характерного для кожного елемента зокрема (наприклад, абстракції, асоціації абстракцій, наукові гіпотези і теорії, які інтегрують у собі великий масив пізнавального матеріалу).

**Порівняння** – метод наукового пізнання, за допомогою якого робиться висновок про подібність чи відмінність об'єктів пізнання. Цей метод дає можливість виявити кількісні та якісні характеристики предметів, класифікувати, упорядкувати і оцінити їх.

Метод порівняння використовують при вивченні сукупності однорідних об'єктів (предметів, явищ), що

утворюють певний клас і мають істотні для зіставлення властивості (ознаки, характеристики, параметри). Під час реалізації методу порівняння можуть мати місце дві ситуації:

- порівняння предметів наочного досвіду, безпосереднє спостереження яких є можливим;
- порівняння міркувань про предмети, а отже, певних абстракцій, на яких засновані міркування.

Методологічна *специфіка порівняння* полягає в такому:

- порівняння має сенс тільки у межах сукупності предметів, що утворюють певний клас;
- порівняння предметів одного класу виконується за ознаками, суттєвими для започаткованого розгляду (при цьому предмети, порівняні за одною ознакою, можуть різнитися за іншими).

Порівняння застосовується на всіх етапах та рівнях дослідження, але особливої ролі воно набуває під час класифікації об'єктів чи явищ.

**Історичний метод** дає змогу дослідити виникнення, формування та розвиток процесів і подій у хронологічній послідовності з метою виявлення внутрішніх та зовнішніх зв'язків, закономірностей і суперечностей. Це один з основних методів наукового пізнання в суспільних науках.

## **1.3. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНФОРМАТИКА**

### **1.3.1. Місце інформатики серед наук**

Невід'ємними складовими сучасних уявлень про світ стали поняття “інформація”, “інформатика”, “інформаційна технологія”. Поняття “*інформація*” походить від латинського (*informatio*) і означає виклад, роз'яснення, тлумачення факту чи події. Сьогодні строгого визначення терміна “інформація” не існує. Проте в навчальних посібниках можна зустріти ряд тлумачень зазначеного поняття, зокрема в українському педагогічному словнику С. Гончаренка визначення інформації

в педагогіці й психології подано як зміст будь-якого повідомлення, дані про щось, які розглядаються в аспекті передачі їх у часі й просторі; вона має певний сенс, який можна зрозуміти й інтерпретувати за допомогою природної мови в процесі людського спілкування.

Діяльність сучасної людини постійно пов'язана з отриманням відомостей, необхідністю збереження їх у часі, перетворення з однієї форми на іншу, переміщення у просторі тощо. Отже, діяльність людини, яка пов'язана з процесами отримання, перетворення, нагромадження, зберігання, передавання та подання якихось певних даних умовно можна назвати *інформаційною діяльністю*.

З появою і поширенням нової технології збирання, опрацювання й передавання інформації, пов'язаної з фіксацією даних на машинних носіях, з'явилась і відповідна наука – *інформатика*.

На сьогодні в літературі подається багато визначень інформатики. Найбільш поширені серед них такі:

*Інформатика* – наука, яка вивчає структуру і загальні властивості інформації, а також питання, пов'язані із збиранням, обробкою, зберіганням, пошуком, передаванням і використанням інформації в найрізноманітніших галузях людської діяльності<sup>1</sup>.

*Інформатика* – одна з фундаментальних галузей наукового знання, яка формує системно-інформаційний підхід до аналізу навколишнього світу, вивчає інформаційні процеси, методи і засоби одержання, перетворення, передачі, збереження й використання інформації<sup>2</sup>.

До основних складових частин інформатики належать:

- теорія інформації, обчислювальна техніка;

---

<sup>1</sup> Жалдак М. І. Інформатика : навч. посібник / М. Жалдак, Ю. Рамський. – К. : Вища шк., 1991.

<sup>2</sup> Іванов В. Г. Основи інформатики і обчислювальної техніки : навч. посібник / В. Іванов, В. Карасюк, М. Гвозденко. – К. : Юрінком Інтер, 2004.

- теорія алгоритмів, програмування;
- теорія зв'язку.

Проблемною сферою інформатики є дослідження систем і процесів керування, розробка апаратних та програмних засобів інформаційних систем, методів і засобів одержання, передачі, використання накопиченої інформації в різних інформаційних середовищах.

Поняття *інформаційної технології* (ІТ) з'явилося з виникненням інформаційного суспільства, основою соціальної динаміки в якому є не традиційні – матеріальні, а інформаційні ресурси – знання, наука, організаційні чинники, інтелектуальні здібності людей, їхня ініціатива і творчість.

Уперше поняття і перспективи розвитку ІТ докладно проаналізував академік В.М. Глушков. Він трактував це явище так: ***Інформаційна технологія – людино-машинна технологія збору, обробки та передачі інформації.***

Інформаційні технології мають такі основні властивості:

- *предметом* є структура, властивості й закономірності інформації, процеси її збору, перетворення, зберігання, пошуку, розповсюдження (передавання) і використання;
- *об'єктом* досліджень інформатики є методи і засоби, що використовуються для збору, перетворення, зберігання, пошуку й розповсюдження інформації, а також особливості її використання різними категоріями споживачів;
- засоби здійснення інформаційного процесу – програмні, апаратні, програмно-апаратні обчислювальні комплекси;
- процеси опрацювання даних включають окремі операції відповідно до проблемної сфери;
- вибір керуючих дій щодо процесів виконують особи, які приймають рішення;
- критеріями оптимізації процесу є вірогідність, надійність, цілісність, своєчасність інформації.



Інформаційні технології швидко розвиваються і поширюються, охоплюючи всі види суспільної діяльності – виробництво, управління, науку, освіту, проектні розробки, торгівлю, фінансові операції, медицину, охорону довкілля, побут тощо.

Прикладами інформаційних технологій можуть служити:

- автоматизоване проектування і виробництво;
- телеопрацювання даних;
- автоматична обробка текстів і зображень;
- пошук інформації в базах даних;
- системи моніторингу довкілля;
- системи технічної діагностики й контролю;
- експертні, навчальні та роботизовані системи;
- гнучкі автоматизовані виробництва;
- відеотекст і телетекст;
- електронна поліграфія;
- моделювання складних науково-технічних процесів у реальному масштабі часу і багато іншого.

Інформатика як наука відбулася на стику ряду наук і наукових дисциплін, з яких основними є: бібліотеко-, бібліографо-, книго-, архіво- та наукознавство, документалістика, структурна лінгвістика, соціальна психологія, математична логіка, теорія інформації, кібернетика, математичне програмування і обчислювальна техніка. Досягнення й методи цих наук та наукових дисциплін в різною мірою використовуються в інформатиці. Самі вони теж все більшою мірою зазнають впливу ідей і методів інформатики.

На сьогодні особливий інтерес становить взаємозв'язок інформатики з програмуванням і обчислювальною технікою. Швидке впровадження комп'ютерів у всі сфери діяльності створює хибне уявлення про їхню всемогутність, про перетворення інформаційної техніки у визначальну силу розвитку сучасного суспільства. Виникають і поширюються оманливі ілюзії, що масове застосування все більш

досконалих комп'ютерів та інших засобів інформаційної техніки саме собою вирішить найгостріші економічні й соціальні проблеми, що стоять сьогодні перед людством.

При розгляді взаємозв'язків між інформатикою, програмуванням і обчислювальною технікою необхідно пам'ятати, що для розв'язання будь-якого завдання на комп'ютері, крім вихідної інформації обов'язковими є три компоненти:

- загальна схема розв'язання завдання;
- програма, що складається з певної послідовності команд, виконання яких призводить до розв'язання цього завдання;
- комп'ютер та інші пов'язані з ним технічні засоби, за допомогою яких реалізується програма.

Кожен з цих компонентів вимагає участі людей, що володіють спеціальними знаннями й навичками. Завдання зазвичай ставить і формулює спеціаліст у тій галузі, до якої належить завдання. Загальну схему розв'язання пропонують або розробляють інформатики, які зазвичай залучаються допомогою фахівця в цій галузі. Програмна реалізація завдання на комп'ютері, на підставі запропонованого способу реалізується й налагоджується програмістом. Якщо ж програмісти намагаються самі розв'язати завдання, нерідко результат бажає кращого.

Зрозуміло, що кожен учасник процесу вирішення інформаційних завдань на комп'ютері у своїх дослідженнях прагне відволіктися від конкретного змісту вирішуваних завдань і за зовнішнім різноманіттям розпізнати подібність або навіть збіг багатьох з них, щоб розробити й застосувати типові методи, алгоритми та програми.

Інформатики намагаються знайти загальні закономірності інформації, що не залежать від конкретних галузей її одержання та (або) використання, і розробити методи алгоритмічного вирішення типових інформаційних завдань. Програмісти розглядають лише знаково-структурний аспект

інформації, тобто сприймають її як ланцюжки тих чи інших символів, над якими в комп'ютері повинні проводитися певні дії для отримання потрібного результату. Фахівці з обчислювальної техніки трудяться над створенням таких комп'ютерів, які були б у змозі ефективно працювати під управлінням будь-яких програм і з будь-якими масивами даних.

Таким чином, інформатика, програмування та обчислювальна техніка мають різні предмети, вивчають різні об'єкти або різні сторони одних і тих самих об'єктів та вирішують різні завдання. Але досягнення цих дисциплін використовуються спільно для вирішення практичних завдань за допомогою обчислювальних машин. Це означає, що інформатика, програмування та обчислювальна техніка тісно стикаються, але не перетинаються і тим більше не поглинають одне одного. Тому немає жодних підстав вважати, що яка-небудь з цих наукових дисциплін менш важлива, ніж інші. Можна лише говорити про те, що рівень розвитку тієї чи іншої з них відстає від вимог сьогодення.

Необхідно також відзначити, що на сьогодні відчувається зростаюча потреба в більш тісній взаємодії інформатики з обчислювальною технікою і програмуванням, адже при розробці обчислювальних машин та їхнього програмного забезпечення мало враховувалися досягнення і вимоги, які стосуються розв'язання інформаційно-логічних завдань в інформатиці. Ця сфера безпосередньо входить до напрямку комплексних досліджень, які отримали назву "штучний інтелект". Ці дослідження проводяться з метою створення автоматизованих систем, здатних виконувати деякі функції людського мозку. В них використовуються методи і результати багатьох наукових дисциплін включно з інформатикою.

### **1.3.2. Поняття інформаційної системи та її структура**

Під *системою* розуміють будь-який об'єкт, що одночасно

розглядається і як єдине ціле, і як об'єднана в інтересах досягнення поставлених цілей сукупність різнорідних елементів. Системи значно відрізняються між собою як за складом, так і за головними цілями. Наприклад, комп'ютер – це система, що складається з електронних та електромеханічних елементів, ліній зв'язку і т. д., призначена головним чином для опрацювання різних даних; телекомунікаційна система – набір комп'ютерів, модемів кабелів і мережевого програмного забезпечення, що об'єднані з метою передачі даних; інформаційна система – це набір комп'ютерів, комп'ютерних мереж, людей, інформаційного і програмного забезпечення для отримання відомостей та виробництва професійних даних.

**Інформаційна система** – взаємозалежна сукупність засобів, методів і персоналу, які використовуються для зберігання, опрацювання та подання даних, відомостей з метою вирішення користувачем окреслених завдань

Процеси, що забезпечують роботу інформаційної системи будь-якого призначення, полягають у виконанні таких етапів:

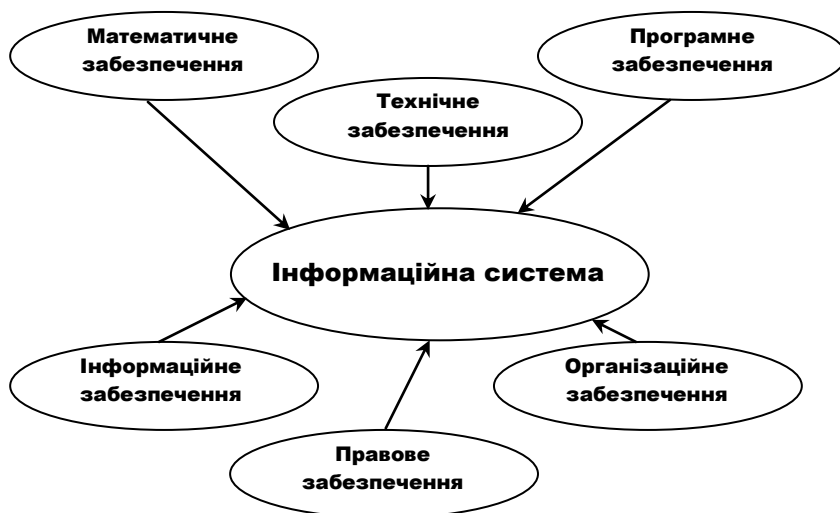
- введення відомостей, даних із зовнішніх або внутрішніх джерел;
- опрацювання вхідних матеріалів і подання їх у зручному вигляді;
- виведення результатів опрацьованих матеріалів, або передача в іншу систему;
- аналіз отриманих результатів;
- зворотній зв'язок – відомості, які опрацьовані й проаналізовані направляються для корекції вхідних даних.

Інформаційна система має такі властивості:

- будь-яка інформаційна система може піддаватися аналізу, бути побудована й керована на основі загальних принципів побудови систем;
- інформаційна система є динамічною і може

- розвиватися;
- при побудові інформаційної системи необхідно користуватися системним підходом;
  - вихідною продукцією інформаційної системи є відомості, на основі яких приймаються рішення;
  - інформаційну систему потрібно сприймати як систему опрацювання даних.

Структуру інформаційної системи складає сукупність окремих її частин – підсистем. *Підсистема* – це частина системи, яка виділена за певною ознакою. Тому структура будь-якої інформаційної системи може бути представлена як сукупність підсистем, що забезпечують інформаційне, технічне, математичне, програмне, організаційне і правове забезпечення (Рис. 2).



**Рис. 2. Структура інформаційної системи**

*Математичне та програмне забезпечення* – сукупність математичних методів, моделей, алгоритмів і програм для реалізації цілей та завдань інформаційної системи, а також нормального функціонування комплексу технічних засобів.

*Технічне забезпечення* – комплекс технічних засобів, призначених для роботи інформаційної системи, а також відповідна документація на ці засоби й технологічні процеси.

*Інформаційне забезпечення* – сукупність єдиної системи класифікації й кодування повідомлень, уніфікованих систем документації, схем інформаційних потоків, що циркулюють в організації, а також методологія побудови баз даних.

*Організаційне забезпечення* – сукупність методів та засобів, що регламентують взаємодію працівників з технічними засобами і між собою в процесі розробки й експлуатації інформаційної системи.

*Правове забезпечення* – сукупність правових норм, що визначають створення, юридичний статус і функціонування інформаційних систем, що регламентують порядок одержання, перетворення та використання відомостей.

### **1.3.3. Сучасні інформаційні технології**

Найважливішою складовою інформаційних технологій є інформація. Як і будь-який об'єкт, інформація володіє певними властивостями, причому кожна галузь розглядає лише ті, які є найбільш важливими для неї. З точки зору інформаційних технологій найважливішими є такі властивості інформації:

- *об'єктивність* – визначається ступенем визначеності інформації, а саме більш об'єктивною прийнято вважати ту інформацію, сприйняття і опрацювання якої пов'язане з меншим ступенем невизначеності. Наприклад, фотографія утворює більш реальну картину об'єкта ніж художній рисунок;
- *запам'ятовуваність* – характеризує здатність інформації зберігати певні значення параметрів досліджуваного об'єкта чи явища;
- *розповсюджуваність* – визначає можливість передачі інформації від джерела до приймача, причому загальна її кількість не зменшується;

- *ієрархічність* – визначає першоджерело інформації. Наприклад, здійснивши певний вибір людина продовжує свій шлях згідно з ним. Однак і в подальшому приходиться знову робити вибір і з цього випливає, що кожний наступний вибір має сенс на базі вже зробленого раніше. В цьому і полягає ієрархічність інформації, а саме, перший (нижчий) рівень є загальним для вищих рівнів у тому сенсі, що він є необхідним для реалізації інформації на вищих (подальших) рівнях;
- *повнота* – визначає достатність інформації для прийняття обґрунтованих рішень або для створення нової інформації на основі тієї, що вже існує й використовується;
- *точність* – визначає заданий ступінь наближення інформації у відповідності до еталону. В різних галузях, як правило, визначені необхідні або допустимі рівні точності інформації для різноманітних технічних, економічних та інших показників;
- *достовірність* – імовірна оцінка точності інформації, причому вона залежить від використовуваних методів оперування даними і допустимого рівня спотворення інформації. Для підвищення достовірності інформації використовують або більшу кількість даних, або адекватніші й складніші методи їхнього опрацювання;
- *адекватність* – це ступінь відповідності інформації об'єктивному стану справ. Неадекватна інформація може утворюватися на основі неповних або недостовірних даних. Проте й повні, і достовірні дані також можуть приводити до створення неадекватної інформації у випадку застосування до них невідповідних методів опрацювання;

- *доступність* – міра можливості отримання інформації. На ступінь доступності інформації впливає одночасно як доступність даних, так і доступність адекватних методів для їхнього опрацювання. Залежність доступності інформації від доступності адекватних методів опрацювання даних можна проілюструвати на прикладі перегляду фільму незнайомою мовою, коли ми отримуємо дані, а сама інформація є для нас недоступною, оскільки ми не володіємо методами перетворення цих сигналів у відомі нам поняття;
- *актуальність* – ступінь відповідності інформації поточному моменту часу. Оскільки інформаційні процеси відбуваються в часі, то достовірна, але неактуальна інформація може призвести до помилкових рішень;
- *цінність* – міра корисності інформації для досягнення заданої в даний момент цілі. Будь-яка інформація, що не має відношення до поставленої цілі, має нульову цінність.

Від якості інформації суттєво залежить ефективність функціонування комп'ютерної системи, тому інформація, що опрацьовується в машині, повинна бути позбавлена таких негативних рис як, неточність, недостовірність, неповнота, неадекватність.

З появою обчислювальної техніки докорінно змінилось трактування самого поняття “інформація”, а саме: під інформацією стали розуміти сукупність відомостей, які сприймають із навколишнього середовища (вхідна інформація), видають у навколишнє середовище (вихідна інформація) або зберігають всередині певної системи. Згідно з існуючими вимогами вивчення інформаційних технологій здійснюється у таких напрямках:

- апаратне забезпечення комп'ютерної техніки;
- системне програмне забезпечення;



- прикладне програмне забезпечення;
- комп'ютерні мережі.

Кожен з представлених напрямків вивчення інформаційних технологій є важливим, багатограним і має розвинену структуру. В загальному структуру сучасних інформаційних технологій можна представити як сукупність таких чотирьох складових:

- інформаційні системи;
- програмування;
- обчислювальна техніка;
- штучний інтелект.

Під *інформаційною системою* розуміють сукупність організаційних і технічних засобів для збереження та обробки інформації з метою забезпечення інформаційних потреб користувачів. Дуже часто їх ще називають автоматизованими системами. Інформаційні системи здавна знаходять широке застосування в життєдіяльності людства. Це пов'язано з тим, що для існування суспільства необхідний обмін інформацією – передача знань як між окремими індивідами, так і між різними поколіннями. Найдавнішими і найпоширенішими інформаційними системами є бібліотеки. Довгий час вони повністю базувалися на ручній праці. Пізніше їм на зміну прийшли різні механічні пристрої для обробки даних (для сортування, копіювання, пошуку). Наступним кроком стало впровадження автоматизованих інформаційних систем, тобто систем, в яких для забезпечення інформаційних потреб використовуються комп'ютери.

*Програмування* – процес створення прикладних комп'ютерних програм та системного програмного забезпечення. Поєднує в собі елементи інженерії, фундаментальних наук (математики) та мистецтва (творчих здібностей людини). У більш вузькому значенні програмування розглядається як кодування, реалізація у вигляді програми одного чи кількох взаємопов'язаних алгоритмів (у сучасних умовах це здійснюється з

застосуванням мов програмування). У ширшому розумінні процес програмування охоплює як створення, тобто розробку алгоритмів, так і аналіз потреб майбутніх користувачів програмного забезпечення.

*Штучний інтелект* – галузь досліджень, що є сукупністю методів і засобів аналізу розумової діяльності людини й конструювання технічних систем, спроможних виконувати завдання, які раніше вважалися прерогативою людського мозку. Загалом проблема “штучного інтелекту” полягає у моделюванні людського мозку та його функцій, що є однією з найактуальніших і найскладніших проблем кібернетики. Кінцевою метою досліджень з питань “штучного інтелекту” є розкриття таємниць мислення та створення моделі мозку. Це надзвичайно важке завдання. Проте сучасні наукові уявлення про природу мозку дають підстави вважати, що принаймні в суто інформаційному аспекті найістотніші закономірності мозку визначаються скінченною системою правил. Тому проблема “штучного інтелекту” – це фактично цілий комплекс завдань, які характеризуються різним ступенем загальності, абстрактності, складності й розробленості, кожному з яких властиві свої принципові та практичні труднощі. До них відносяться такі задачі, як розпізнавання зображень, навчання й самонавчання, евристичне програмування, створення загальної теорії самоорганізовуваних систем тощо. Кінцевою метою досліджень є створення системи, яка буде здатна реалізувати певні моделі інтелекту.

Під *комп'ютерною мережею* розуміють систему зв'язку між двома чи більше комп'ютерами. В ширшому розумінні комп'ютерна мережа – це система зв'язку через дротове чи бездротове середовище комп'ютерів різного функціонального призначення та мережевого обладнання. Для передачі інформації використовуються певні фізичні явища, як правило – різні види електричних сигналів чи електромагнітного випромінювання.

## РОЗДІЛ 2

# ПІДГОТОВКА, ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ

**Науково-дослідницька робота**<sup>3</sup> – самостійно виконане учнем наукове дослідження за визначеною структурою, яке передбачає: розкриття сутності й стану наукової проблеми, обґрунтування актуальності обраної теми, визначення мети, завдань, об'єкта і предмета дослідження, опрацювання наукової та науково-методичної літератури, отримання результатів, а також формулювання власних висновків. Головними критеріями оцінки науково-дослідницької роботи є її актуальність, наукова новизна, теоретичне і практичне значення отриманих результатів. У процесі науково-дослідницької діяльності учні опановують способи та методи наукового пізнання світу, поглиблюють знання з базових навчальних дисциплін, отримують нові знання, не включені до шкільної програми.

Науково-дослідницька діяльність під керівництвом науковців і педагогів має відповідати таким вимогам:

- науковий підхід до дослідження, яке здійснює учень, що вимагає реалізації таких принципів: природовідповідності (Я-концепція), усвідомлення (проблеми, мети, завдань дослідження та його наслідків), самодіяльності (учень має володіти ходом дослідження через особистий досвід), наочності (дослідження проводиться в різних

---

<sup>3</sup> Концептуальні засади діяльності та розвитку Малої академії наук України / Л. І. Ковбасенко, С. О. Лихота, І. М. Шевченко ; за заг. ред. О. В. Лісового. – К. : ТОВ «Праймдрук», 2012.

умовах, за допомогою літературних джерел, відображається в таблицях, схемах, кресленнях), культуровідповідності (врахування традицій світосприйняття і традицій взаємодії, що існують у певному соціальному середовищі);

- науково-дослідницька діяльність має бути пов'язана з розв'язанням певних творчих завдань і проведенням власного дослідження;
- науковий керівник учня, який здійснює науково-дослідницьку роботу, повинен розуміти, що дослідження учнів відрізняються від наукових робіт вчених. Результатом учнівських робіт не обов'язково мають бути об'єктивно нові знання. Важливо, щоб робота містила елементи наукової новизни і свідчила про особистий внесок дослідника у розв'язання порушеної проблеми;
- здобуття учнями нових знань про науку, наукові відкриття, наукові школи, про вчених вітчизняної та світової науки; вдосконалення знань, умінь і навичок самостійної пошуково-дослідницької діяльності; усвідомлення вагомості пошуку та дослідження у досягненні мети; розвиток самоконтролю, самооцінки, самовиховання; удосконалення вміння використовувати результати досліджень у навчально-пізнавальній роботі й життєвій практиці.

## **2.1. ПІДГОТОВЧИЙ ЕТАП ДО ВИКОНАННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ**

Основними завданнями відділення комп'ютерних наук є залучення молоді до науково-дослідницької та технічно-творчої діяльності, спрямування її уваги на наукові проблеми сьогодення, пропаганда досягнень у галузі науки і техніки в

Україні та світі.

Підсумком науково-дослідницької діяльності учнів-членів МАН є написання науково-дослідницької роботи.

Працюючи над науково-дослідницькою роботою в Малій академії наук учнівської молоді, учні вчать опрацьовувати наукову літературу, набувають навичок критичного відбору й аналізу необхідної інформації, виконують наукову, дослідницьку, експериментальну, конструкторську роботу. Таким чином, учень розвивається як дослідник, а в подальшому – і як науковець.

Тематика науково-дослідницьких робіт може бути або довільною, або ж запропонованою керівником, але при цьому вона повинна відповідати тематиці вибраної секції відділення. Робота за змістом і формою повинна бути науковою, актуальною, оригінальною, самостійною, з елементами новизни.

Як і кожне наукове дослідження, науково-дослідницька робота учнів є унікальною і має свою специфіку. Її деталі завжди потрібно узгоджувати з науковим керівником.

Для правильного розподілу часу й раціональної організації роботи над темою можна використовувати алгоритм проведення науково-дослідницької роботи.

### **2.1.1. Алгоритм виконання науково-дослідницької роботи**

- 1) Обрання та формулювання теми.
- 2) Складання плану виконання роботи.
- 3) Пошук літератури за обраною темою, її аналіз.
- 4) Підготовка першого варіанту теоретичної частини:
  - а) обґрунтування актуальності обраної теми;
  - б) постановка мети і конкретних завдань дослідження;
  - в) визначення об'єкта й предмета дослідження;
  - г) вибір методів (методик) проведення дослідження.

- 5) Розробка програмного забезпечення.
- 6) Підготовка інструкції з використання розробленого програмного забезпечення.
- 7) Тестування та налагодження програмної розробки.
- 8) Інтерпретація отриманих результатів дослідження.
- 9) Формулювання загальних висновків й оцінювання одержаних результатів.
- 10) Підготовка тексту, технічне оформлення та подання роботи науковому керівникові.
- 11) Доопрацювання тексту з урахуванням зауважень керівника.
- 12) Підготовка до захисту.
- 13) Захист.

### **2.1.2. Особливості підготовчого етапу**

Підготовка учнів до їхнього першого наукового дослідження відіграє чи не найважливішу роль у процесі виконання науково-дослідницької роботи. Особливе місце у процесі підготовки до науково-дослідницької роботи повинен займати науковий керівник, який допомагатиме і спрямовуватиме молодих дослідників у правильному напрямку.

Керівництво науково-дослідницькими роботами учнів доручається кваліфікованим викладачам-предметникам або ж вченим-науковцям (професорам, доцентам, старшим викладачам, асистентам) вищого навчального закладу. До основних обов'язків наукового керівника першочергово слід віднести допомогу у виборі та формулюванні теми роботи, підборі наукових першоджерел, розробці плану (змісту) роботи, визначенні методології та методів дослідження, систематичного контролю ходу виконання роботи, аналізу змісту, висновків і результатів дослідження, внесенні коректив та поправок у роботу, надання відгуку на роботу.

Розпочинається будь-яка наукова робота з вибору теми і проблеми дослідження. Це один із найважливіших і, мабуть,

найважчих етапів підготовки учня до наукової роботи. Учень може обрати тему самостійно або за порадами наукового керівника. Важливо, щоб учень обрав тему, яка для нього є особливо цікавою, близькою до його віку і ґрунтується на доступному матеріалі.

При виборі теми дослідження слід керуватись такими критеріями, як:

- *актуальність* – необхідність такої розробки для потреб розвитку науки й галузі, іншими словами, чи потрібне вивчення цієї проблеми для суспільства і чи таке вирішення може бути досягнуто на основі дослідження;
- *новизна* – уточнення окремих понять з огляду на нові наукові дані, нові підходи в дослідженні явищ, процесів; вирішенням проблем, які до того не були з'ясовані;
- *оригінальність* – не повторювати вже існуючі наукові ідеї;
- *перспективність* – можливість застосовувати роботу або її окремі результати в майбутньому;
- *тематична спрямованість* – відповідність роботи напрямку досліджень у конкретній галузі.

Наступним кроком у підготовчому етапі є формулювання назви науково-дослідницької роботи.

Назва роботи має відображати її конкретність та виваженість, повинна бути змістовною і максимально лаконічною, точно визначати тему роботи, відображати її основну проблематику, свідчити про мету дослідження та її завершеність.

Назва науково-дослідницької роботи повинна бути за можливості короткою (до дев'яти-тринадцяти слів), відповідати обраному напрямку наукової проблематики, вказувати на мету дослідження і його завершеність. Іноді для більшої конкретизації до назви можна додати невеликий підзаголовок (4-6 слів). Орієнтовну тематику робіт за секціями

у відділенні комп'ютерних наук подано в *додатку Д*.

Добрими назвами для роботи можуть бути назви, в яких програмна реалізація буде іменованою, складатись з аббревіатур, скорочених назв алгоритмів, методів тощо.

У назві не бажано використовувати термінологію псевдонаукового характеру. Необхідно уникати назв, що починаються зі слів “Дослідження питання...”, “Деякі питання...”, “Матеріали до вивчення...”, “До питання ...”, “Особливості...”, “З історії...”, “Про...”, “Вивчення...” тощо, в яких не відображено достатньою мірою суті проблеми. До прикладу, невдалою є така назва роботи – “Лабораторна робота з програмної інженерії” чи “Особливості реалізації деяких алгоритмів пошуку”. Для таких робіт можна було б підібрати більш вдалі назви, наприклад: “Проектування та розробка середовища для проведення лабораторних робіт з програмної інженерії” або “Пакет програмного забезпечення “Program Engeneur” і “Модифікований алгоритм пошуку “Best Searcher” або “Оптимізована модель пошуку інформації” відповідно.

Наступним кроком проведення дослідження є виділення об'єкта і предмета дослідження .

Під *об'єктом дослідження* в науці розуміють явище, фізичний процес, конструкцію, технологічний процес тощо, тобто те, що вивчають, досліджують, удосконалюють, розробляють.

Конкретні напрями дослідження об'єкта визначають предмет дослідження.

Під *предметом дослідження* розуміють окремі сторони, якості й відносини об'єкта – того чи іншого явища, процесу, які необхідно дослідити.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта. Тобто об'єкт і предмет дослідження співвідносяться як загальне і часткове. Власне предмет дослідження – це та частина об'єкта, яка безпосередньо вивчається (в об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження). Предмет



дослідження визначає тему науково-дослідницької роботи.

Досить часто в роботах ці два поняття плутають. Розглянемо на прикладі, як правильно визначити предмет і об'єкт наукового дослідження. Нехай маємо науково-дослідницьку роботу на тему “Модифікований алгоритм пошуку “Best Searcher”. Предметом дослідження цієї роботи не є алгоритм пошуку інформації, як це видається на перший погляд, а власне сам пошук інформації як процес (явище). Об'єктом даного дослідження може бути розробка модифікації деякого алгоритму пошуку чи створення певної моделі оптимального пошуку.

Після визначення об'єкта і предмета дослідження формулюється мета роботи.

*Мета наукової роботи* – це запланований кінцевий результат, який має бути відображений у висновках наукової роботи. Мета дослідження конкретизується в завданнях, що формулюються у вигляді низки конкретних кроків, адже опис їхнього виконання має становити зміст розділів наукової роботи. Сформульовані завдання мають розкривати зміст теми наукової роботи.

Отже, мета дослідження може трактуватися як стратегія всієї наукової роботи, а завдання – як тактика для досягнення цієї мети.

Мета повинна формулюватись максимально логічно й повно. Бажано вживати такі мовні конструкції: “Мета роботи полягає у...”, “Метою наукової роботи передбачено...”, “...цим визначається мета наукової роботи”.

Завдання повинні бути чітко визначені й розташовані у такий спосіб, щоб кожне із завдань логічно впливало з попереднього.

Мета і завдання дослідження, які необхідно виконати, формулюються чітко. Не слід вживати слів “Дослідження...” чи “Вивчення...”, оскільки вони вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету.

Формулюючи мету, варто зазначити, що саме планується

*встановити, визначити, виявити, з'ясувати* в роботі. Формулюючи завдання, слід вказати, що конкретно передбачається зробити: *проаналізувати, визначити особливості, систематизувати вітчизняний і зарубіжний досвід, виокремити, дослідити й описати, розглянути, з'ясувати, простежити, класифікувати, експериментально перевірити й обґрунтувати, окреслити шляхи підвищення ефективності, розробити рекомендації* тощо.

Звернемось знову до попереднього прикладу. “Мета роботи полягає в розробці ефективної модифікації алгоритму пошуку” – одне із можливих формулювань мети роботи.

Для досягнення цієї мети слід розв'язати такі завдання:

- розглянути відомі алгоритми пошуку;
- окреслити шляхи можливого підвищення ефективності роботи алгоритмів;
- експериментально перевірити й обґрунтувати розроблену модифікацію алгоритму пошуку;
- розробити практичні рекомендації щодо використання запропонованої розробки.

Таким чином, ми бачимо, що поставлені завдання логічно й послідовно забезпечують досягнення мети дослідження.

Наступним кроком у процесі підготовчого етапу роботи передбачається визначення методів та обрання методик дослідження.

*Методика досліджень* містить опис сукупності методів, прийомів і засобів, які будуть використовуватись для дослідження обраного процесу чи явища. Вона дає відповідь на запитання: у який спосіб, яким чином буде проводитися дослідження.

Вибір методів і методик аналізу фактичного матеріалу повинен відповідати об'єкту й завданню дослідження. Від цього залежить успіх наукової роботи. Кожна галузь знань має власну, специфічну систему методів і методик аналізу, з якими учнів мають ознайомити наукові керівники.

Завершальним, але не менш важливим етапом підготовки до науково-дослідницької роботи є розробка плану (змісту) та графіка виконання роботи, що сприятиме успішному і своєчасному виконанню всієї програми науково-дослідницької роботи. У ньому потрібно розписати всі етапи роботи – від процесу підготовки до її захисту. Учень повинен узгодити цей план зі своїм науковим керівником.

## **2.2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА ТА ЇЇ ВИКОНАННЯ**

Важливе місце у процесі виконання науково-дослідницької роботи займає робота над теоретичною частиною. В цій частині перед учнем ставиться доволі непросте завдання – наукове обґрунтування власної концепції вирішення досліджуваної проблеми.

У роботі над теоретичною частиною дослідження передбачається обґрунтування вибору теми, предмета й об'єкта наукового дослідження, визначення завдання наукової роботи, визначення актуальності, ступеня наукової новизни, значущості теми дослідження.

У теоретичній частині також проводять математичні розрахунки, які слугують фундаментальною базою для перевірки або підтвердження власної концепції.

Основою теоретичних досліджень є опрацювання наукових джерел за обраною темою. Воно передбачає ознайомлення з літературою та іншими джерелами для одержання уявлення про рівень вивчення проблеми. Вивчити ту чи іншу тему, її проблеми і знайти оптимальні шляхи їхнього розв'язання можливо лише на підставі матеріалів з різних джерел. Це літературні, документальні, архівні продукти людської діяльності, передовий досвід, суспільна думка з питань, що цікавлять дослідника, тощо.

Якісно провести дослідну роботу – передусім, вивчити і проаналізувати раніше опубліковані роботи за темою

дослідження. Результати досліджень із різних наук і галузей життєдіяльності відображені у різних видах наукових робіт: *монографіях, наукових статтях, тезах, рефератах, дисертаціях, наукових доповідях, звітах* тощо.

Кожне джерело інформації по-своєму важливе. Методичною основою роботи є праці вчених і фахівців у даній галузі дослідження. Монографії та статті дають змогу глибоко проаналізувати суть і причинно-наслідкові зв'язки явищ, що вивчаються. У статистичних збірках та довідниках можна знайти необхідні факти і цифри, які підтверджують ті чи інші теоретичні положення та висновки.

Для пошуку необхідних матеріалів можна використовувати Інтернет. Він особливо може знадобитися, коли потрібно знайти конкретні розв'язання, подібні до тих, що вирішуються у дослідженні.

Опрацювавши наукову літературу, учень одержує загальне уявлення про місце і значення вибраної теми дослідження.

Паралельно з опрацюванням літератури, учневі необхідно зайнятися підбором фактичного наукового матеріалу.

Основними джерелами матеріалу для наукових робіт є *наукова і технічна література, описи оригінальних алгоритмів, пристроїв, технологічних процесів* тощо. Комбінування використаних джерел різних типів посилює достовірність одержаних результатів.

Збирання інформації за темою необхідно поєднати з аналізом прочитаного. Тому, працюючи з науковою літературою, потрібно не лише робити виписки у вигляді цитат (із детальним зазначенням джерела), конспектувати, а й записувати власні думки, що виникають під час опрацювання літератури.

Наукові міркування повинні ґрунтуватись на конкретному аналізі фактичного матеріалу. Необхідно пам'ятати, що робота не повинна носити абстрактний характер. Не слід

допускати безсистемного нагромадження фактів без їхнього достатнього критичного осмислення й узагальнення.

Культура науково роботи полягає не лише в умінні швидко читати, а й у набутті навичок оперативного пошуку інформації за темою дослідження. Тому робота з книжкою є невід'ємним умінням у науковій роботі. Щоб продуктивно займатися науковою роботою, необхідно вивчити опубліковані роботи за темою дослідження. Як правило, дослідник передусім звертається до науково-літературних джерел, які зберігаються в бібліотеках. Загальну орієнтацію в їх виборі можуть дати різноманітні *бібліографічні видання*. Вони містять інформацію щодо конкретних галузей знань, тем, видів діяльності. До таких видань належать *довідники, енциклопедії, словники*. У кожній бібліотеці можна знайти видання, що висвітлюють конкретні напрями знань: інформатику, програмування, телекомунікаційні системи, фізику, математику тощо.

Завершальним етапом роботи над теоретичною частиною є аналіз одержаного наукового матеріалу. Він передбачає:

- обґрунтування вибору теми наукової роботи;
- визначення доцільності наукової роботи (актуальність, новизна ідеї, науковість, практична значимість, соціальна та господарська значимість);
- аналіз рівня розробки проблеми та її стану на момент дослідження;
- визначення ступеня новизни теми дослідження;
- обґрунтування вибору предмета й об'єкта дослідження;
- вибір методик дослідження.

### **2.3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА РОБОТИ**

У цій частині свого дослідження учень завершує виконання вибраної ним роботи. Це може бути проведення

теоретичного наукового дослідження, розробка та виготовлення певної технологічної конструкції, програмна розробка певної системи.

Практична частина роботи передбачає:

- постановку завдання на практичне дослідження, експеримент, програмну реалізацію тощо;
- визначення матеріального забезпечення практичної роботи;
- практичне виконання дослідження, експерименту, розробки тощо;
- опрацювання та аналіз одержаних результатів (аналітичні дослідження й математичні розрахунки);
- виконання необхідного графічного та ілюстративного матеріалу;
- підбиття підсумків проведеної наукової роботи (аналіз одержаних результатів, оцінка й обґрунтування досягнення поставленої мети, правильність постановки завдання та шляхи його вирішення);
- написання і друк тексту наукової роботи, тез до неї;
- розробка та налагодження відповідного програмного забезпечення і за необхідності діючих моделей, приладів, макетів та підготовку їх до демонстрації під час захисту.

### **2.3.1. Процес створення програмної реалізації**

Найбільш істотною особливістю, яка притаманна роботам з інформатики, є програмна реалізація.

Для отримання якісного програмного продукту учням слід враховувати основні етапи розробки програмного забезпечення (так званий життєвий цикл).

Життєвий цикл програмного забезпечення включає в себе шість етапів:

- аналіз вимог;
- визначення специфікацій;

- проектування;
- кодування;
- тестування та налагодження;
- супровід.

Розглянемо і охарактеризуємо кожен з етапів детальніше.

### ***Аналіз вимог.***

На цьому етапі повинні бути отримані чіткі відповіді на такі питання: Чим є вхідні дані? Що повинна робити програма? Якими мають бути вихідні дані?

Часто при цьому будується математична модель об'єкта чи явища, яка відображає лише їх суттєві сторони, але не тотожна їм. Ступінь відповідності моделі об'єкту перевіряється практикою, експериментом. За необхідності модель уточнюється.

### ***Визначення специфікацій.***

Певною мірою цей етап можна розглядати як формулювання висновків, що є наслідком з результатів попереднього етапу. Специфікації відображають вимоги до програмної реалізації. Оформляються вони у вигляді *технічного завдання*. У ньому узгоджуються вимоги до функціональних характеристик, складу і параметрів технічних засобів, інформаційної та програмної сумісності, програмної документації.

### ***Проектування.***

На цьому етапі складається загальний проект програми, виділяються основні її частини, характеризується їхня взаємодія, уточнюються вхідні та вихідні дані. Далі розробляється загальний алгоритм розв'язання задачі, який поступово деталізується.

Оскільки для розв'язання вихідної задачі застосовують деяку математичну модель, то тим самим можна формалізувати алгоритм розв'язання в термінах цієї моделі. У початкових версіях алгоритму часто застосовуються узагальнені оператори, які потім перевизначаються у вигляді

більш дрібних, чітко визначених інструкцій. Але для перетворення неформальних алгоритмів у комп'ютерні програми необхідно пройти через декілька етапів формалізації (цей процес називають *покроковою деталізацією*), поки не отримають програму, яка повністю складається з формальних операторів мови програмування.

В основу процесу проектування програми з розбиттям її на достатню кількість дрібних кроків можна покласти туку послідовність дій:

- Вихідним станом процесу проектування є більш-менш точне формулювання мети алгоритму або конкретніше – результату, який повинен бути отриманий при його виконанні. Формулювання здійснюється природною мовою.
- Проводиться збір фактів, які стосуються будь-яких характеристик алгоритму, і робиться спроба їхнього представлення засобами мови.
- Створюється образна модель процесу, який відбувається, використовуються графічні та інші способи представлення, образні „картинки”, які дозволяють краще зрозуміти виконання алгоритму в динаміці.
- В образній моделі виділяється найбільш суттєва частина, для якої підбирається точне словесне формулювання.
- Проводиться визначення змінних, які необхідні для формального представлення цього кроку алгоритму.
- Вибирається одна з конструкцій – проста послідовність дій, умовна конструкція або цикл. Складові частини вибраної формальної конструкції (умова, заголовок циклу) залишаються в словесному формулюванні.
- Для інших неформалізованих частин алгоритму, які залишилися у словесному формулюванні, перерахована послідовність дій повторюється.



Зовнішня сторона такого процесу проектування програми полягає в тому, що одне словесне формулювання алгоритму замінюється на одну з трьох можливих конструкцій мови, елементи якої продовжують залишатися в неформальному, словесному формулюванні. Проте насправді кожне словесне формулювання алгоритму містить важливий перехід, який виконується в голові програміста і не може бути формалізованим – перехід від мети (результату) роботи програми до послідовності дій, які приводять до потрібного результату. Тобто алгоритм вже формулюється, але тільки з використанням образного мислення і природної мови.

### ***Кодування.***

Деталізація алгоритму закінчується тоді, коли є можливість реалізувати його блоки засобами мови програмування. Кодування полягає в перекладі на мову програмування конструкцій алгоритму. Під час кодування можуть бути візуально виявлені помилки, неточності в алгоритмі, що може потребувати його уточнення.

### ***Тестування та налагодження.***

Процес налагодження має три основні завдання:

- виявлення помилок;
- локалізація помилок;
- виправлення помилок.

Завжди треба пам'ятати золоте правило програмістів: кожна програма містить, як мінімум, одну помилку.

Самі помилки умовно можна розділити на три групи:

- алгоритмічні;
- помилки програмування;
- синтаксичні помилки кодування.

Синтаксичні помилки виправляти найлегше. Сучасні середовища розробки програмного забезпечення мають вбудовані засоби для виявлення та виправлення помилок такого типу.

Змістовні помилки (алгоритму і програми) виявити важче. Для цього, як правило, готують систему тестів. Кожен тест –

набір вихідних даних, для яких відомий результат. Якщо результат проходження тесту не співпадає з очікуваним, то це означає, що в програмі є помилка. Тести необхідно складати так, щоб вони не тільки встановлювали факт помилки, але й локалізували цю помилку, тобто виділили “підозрілу” частину програми.

### **Супровід.**

Програмні продукти розробляються з урахуванням їхнього тривалого використання, перетворюються на інтелектуальний ресурс суспільства. У зв'язку з цим велике значення має супровід програмної розробки.

Під час супроводу відбувається налаштування програми на конкретні цілі навчання користувачів: усунення дрібних неточностей і аналіз результатів експлуатації програми. Якщо програма перестає відповідати збільшеним вимогам користувача, тоді знову повторюється цикл проектування й розробки нової версії програми.

Отже, підсумовуючи, узагальнений процес програмування можна представити схемою (див. рис. 3):



**Рис. 3. Схематичне представлення узагальненого процесу програмування**

На *першому етапі* створюється модель вихідної задачі, до чого застосовуються відповідні математичні моделі. На цьому етапі для знаходження розв'язку також будується неформальний алгоритм.

На *наступному етапі* алгоритм записується псевдомовою – композицією конструкцій мови програмування і менш формальних і узагальнених операторів простою мовою.

Продовженням цього етапу є заміна неформальних операторів послідовністю більш детальних і формальних операторів. З цієї точки зору програма псевдомовою повинна бути достатньо детальною, так як у ній фіксуються (визначаються) різні типи даних, над якими виконуються оператори. Потім створюються абстрактні типи даних для кожного зафіксованого типу даних шляхом задавання імен функцій для кожного оператора, який працює з даними абстрактного типу, і заміни операторів викликом відповідних функцій.

*Третій етап* процесу – програмування (кодування) – забезпечує реалізацію кожного абстрактного типу даних і створення функцій для виконання різних операторів над даними цих типів. На цьому етапі також замінюються всі неформальні оператори псевдомови на код обраної мови програмування. Результатом цього етапу повинна бути виконувана програма, яка після налагодження й тестування перетворюється в повноцінний програмний продукт.

### 2.3.2. Критерії якості програмних розробок

Як і кожен програмний продукт, програмна розробка, що є невід’ємною складовою науково-дослідницької роботи з інформатики, повинна насамперед бути якісною і відповідати усім сучасним вимогам, що ставляться до програм.

Програмні продукти мають ряд показників якості, які в сукупності відображають такі аспекти:

- наскільки добре (просто, надійно, ефективно) можна використовувати програмний продукт;
- наскільки легко експлуатувати програмний продукт;
- чи можна використовувати програмний продукт при зміні умови його застосування та ін.

До основних характеристик якості програмних продуктів належать:

**Мобільність** програмних продуктів означає їх незалежність від технічного комплексу системи опрацювання даних, операційного середовища, мережевої технології

опрацювання даних, специфіки предметної області й т. п. Мобільний (крос-платформний) продукт може бути встановлений на різних моделях комп'ютерів і операційних систем, без обмежень на його експлуатацію в умовах обчислювальної мережі. Функції обробки такого програмного продукту придатні для масового використання без будь-яких змін.

**Надійність** роботи програмного продукту визначається беззбійністю і стійкістю в роботі програми, точністю виконання закладених функцій опрацювання, складністю діагностики помилок, що виникають у процесі роботи програм.

**Ефективність** програмного продукту оцінюється як із позицій прямого призначення – вимог користувача, так і з точки зору витрат обчислювальних ресурсів, необхідних для його експлуатації. Витрата обчислювальних ресурсів оцінюється через обсяг зовнішньої пам'яті для розміщення програми й об'єм оперативної пам'яті для роботи програми.

**Врахування людського фактору** означає забезпечення дружнього інтерфейсу для роботи кінцевого користувача, наявність контекстно-залежної системи підказок або навчальної системи у складі програмного засобу, належної документації для освоєння і використання закладених у програмному засобі функціональних можливостей, аналіз і діагностику помилок, що можуть виникнути у процесі роботи з програмою та ін.

**Здатність до модифікації** програмних продуктів означає здатність до внесення змін, наприклад розширення функціонального складу опрацювання даних, перехід на іншу технічну базу тощо.

**Комунікативність** програмних продуктів базується на максимально можливій їхній інтеграції з іншими програмами, забезпеченні обміну даними в загальних форматах подання (експорт / імпорт баз даних, впровадження або зв'язування об'єктів опрацювання та ін.).

### ***Організація дружнього інтерфейсу користувача.***

Більшість програмних продуктів працюють в діалоговому режимі взаємодії з користувачем таким чином, що ведеться обмін повідомленнями, які впливають на опрацювання даних.

Графічний інтерфейс користувача (GUI) є обов'язковим компонентом більшості сучасних програмних продуктів. До графічного інтерфейсу ставляться високі вимоги як із суто інженерної, так і з художньої сторони.

Стандартний графічний інтерфейс повинен містити звичні і зрозумілі користувачеві пункти меню, розташовані в природній послідовності використання, задовольняти правило “шести” – в одну лінійку меню включати не більше 6 понять, кожне з яких містить не більше 6 опцій, графічні об'єкти мають зберігати своє стандартне призначення і за можливості розташування на екрані.

## **2.4. ТЕКСТОВА ЧАСТИНА НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ**

Написання текстової частини роботи є доволі не простою й копіткою працею. Чітка структура та правильне оформлення науково-дослідницької роботи дають змогу оптимально структурувати матеріал і якнайкраще донести до читача ідею дослідження, його результати, висновки та практичні рекомендації.

Традиційно текст науково-дослідницької роботи повинен містити такі структурні елементи:

- титульний аркуш;
- тези;
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів (за необхідності);
- вступ;
- основну частину;

- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки.

#### **2.4.1. Титульна сторінка**

Титульна сторінка є першою сторінкою роботи, що заповнюється за відповідним зразком (див. *додаток А*). На титульній сторінці зазначають найменування територіального відділення МАН, секцію та відділення, назву науково-дослідницької роботи, дані по учня (прізвище, ім'я, по батькові, клас, назва навчального закладу), дані про наукового керівника роботи (прізвище, ім'я, по батькові, посада і за наявності науковий ступінь та вчене звання), місто й рік.

#### **2.4.2. Тези**

Другою сторінкою науково-дослідницької роботи є тези. Обсяг тез повинен становити до однієї повної сторінки тексту. У тезах подається стисла характеристика змісту науково-дослідницької роботи з визначенням її основної мети, актуальності та завдань наукового дослідження. Також у них зазначаються висновки та отримані результати проведеної роботи.

У заголовку тез наводяться такі дані: назва роботи; прізвище, ім'я, по батькові автора; назва територіального відділення МАН; назва базового позашкільного навчального закладу; навчальний заклад; клас; населений пункт; прізвище, ім'я, по батькові, посада (за наявності – науковий ступінь, вчене звання) наукового керівника.

Зразок оформлення тез подано у *додатку Б*.

#### **2.4.3. Зміст**

Зміст (див. *додаток В*) подається на початку роботи. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів і пунктів (якщо вони мають заголовки),

зокрема вступу, висновків до розділів, загальних висновків, додатків, списку використаних джерел тощо.

Зміст фактично має бути планом науково-дослідницької роботи й відображати суть поставленої проблеми, структуру та логіку дослідження.

#### **2.4.4. Перелік умовних позначень, скорочень і термінів**

Якщо в роботі використано специфічну термінологію, а також маловідомі скорочення, нові символи, позначення тощо, то їх перелік подається у вигляді окремого списку, який розміщується перед вступом.

Перелік має розташовуватись двома стовпчиками. Ліворуч в алфавітному порядку наводяться умовні позначення, символи, одиниці скорочення або терміни, праворуч – їх розшифрування.

Якщо в роботі спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення тощо повторюються менше трьох разів, перелік не складається, а їх розшифрування наводиться в тексті при першому згадуванні.

#### **2.4.5. Вступ**

У вступі:

- коротко обґрунтовується актуальність і доцільність обраної теми, підкреслюється сутність проблеми; формулюється мета роботи та зміст поставлених завдань, об'єкт і предмет дослідження, подається перелік використаних методів дослідження;
- дається характеристика роботи (теоретична, прикладна);
- вказуються нові наукові положення, запропоновані учасником конкурсу особисто, відмінність одержаних результатів від відомих раніше та ступінь новизни (вперше одержано, удосконалено, набуло подальшого розвитку);

- повідомляється про наукове використання результатів досліджень або рекомендації щодо їхнього використання, для прикладних робіт – прикладну цінність отриманих результатів.

У випадку використання в роботі ідей або розробок, що належать співавторам, слід відмітити цей факт і зазначити конкретний особистий внесок учасника. Також вказуються відомості про публікацію роботи та апробацію її результатів (за наявності).

Обсяг вступу – 2-3 сторінки.

#### **2.4.6. Основна частина**

Основна частина науково-дослідницької роботи складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів.

Кожний розділ починається з нової сторінки. Основному тексту розділу може передувати коротка передмова з описом вибраного напрямку та обґрунтуванням застосованих методів досліджень. У кінці кожного розділу формулюються висновки зі стислим викладенням наведених у розділі наукових і практичних результатів, що дає можливість звільнити основні висновки від другорядних подробиць.

В основній частині роботи наводиться характеристика джерел для написання роботи та короткий огляд літератури з цієї тематики (не повинен перевищувати 20% обсягу основної частини), окреслюються основні етапи розвитку наукової думки за визначеною проблемою, вказуються питання, які залишилися невирішеними; обґрунтовується вибір напрямку досліджень, наводиться методика і техніка дослідження; подаються відомості про обсяг дослідження; викладаються, аналізуються та узагальнюються отримані результати, дається їх оцінка.

Основна частина науково-дослідницької роботи повинна містити й розкривати такі елементи:

- *аналіз предметної області* (2-3 сторінки).  
Передбачає надання відомостей про найновіші та



відомі підходи, методи, засоби, алгоритми розв'язання подібних задач, має мати критичний характер і завершуватись висновком про актуальність постановки та розв'язання завдання науково-дослідницької роботи; текст супроводжується посиланнями на першоджерела;

- *постановка завдання* (1-2 сторінки). Передбачає опис множини вимог до проведення дослідження та програмної розробки, до задач які розв'язуватиме програма, вхідних і вихідних даних, способів та форми їхнього представлення;
- *методи й засоби розв'язання* (2-3 сторінки). Тут подаються основні характеристики конкретних методів розв'язання завдання та їхній опис у вигляді блок-схем чи алгоритмів, способів представлення даних, програмні, системні й допоміжні засоби, які використовуються в процесі реалізації;
- *засоби програмування* (1-2 сторінки). Подається стислий опис засобів програмування з обґрунтуванням їхнього вибору, переваги обраних засобів програмування для даної програмної реалізації;
- *відомості про програмну реалізацію* (4-7 сторінок). Наводиться інформація про використані структури даних, методи та алгоритми реалізації, структуру, склад, зміст і функції розробленого програмного забезпечення та процеси їхнього функціонування;
- *результати* (1-2 сторінки). На основі тестового прикладу підтверджується працездатність програмної розробки й відповідність результатів її функціонування поставленому завданню;
- *інструкція з використання програмної розробки* (2-3 сторінки). Подається загальний вигляд робочого простору програмної реалізації, наводиться

інформація про використання: налаштування, керування, отримання результатів тощо.

Зміст основної частини має точно відповідати темі роботи та повністю її розкривати.

#### **2.4.7. Висновки**

Висновки мають містити стислий виклад результатів розв'язку наукової проблеми й поставлених завдань, зроблених у процесі аналізу обраного матеріалу оцінок та узагальнень.

У висновках також необхідно підкреслити самостійність отриманих результатів, їхню наукову новизну, теоретичне і (або) прикладне значення, наголосити на кількісних та якісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів і навести рекомендації щодо їхнього використання.

#### **2.4.8. Список використаних джерел**

Список використаних джерел – елемент бібліографічного апарату, який містить бібліографічні описи використаних джерел.

Список використаних джерел слід розміщувати одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті, в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків, у хронологічному порядку.

Найбільш зручним у користуванні та рекомендований під час написання науково-дослідницької роботи є перший спосіб подання використаних джерел.

Зразок оформлення списку літератури наведено в *додатку Е*.

#### **2.4.9. Додатки**

Є обов'язковою частиною науково-дослідницької роботи. Сюди включають допоміжні матеріали, необхідні для повноти сприйняття роботи. Можуть також містити матеріал,

який має самостійну цінність для інших дослідників, або може бути використаний на практиці. В додатки слід виносити: проміжні математичні розрахунки, допоміжні формули, таблиці допоміжних даних, тексти програмної реалізації специфічних алгоритмів чи функцій.

## **2.5. ЗАХИСТ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ**

Захист науково-дослідницької роботи – кінцевий етап виконання наукових робіт учнів.

Процедура захисту передбачає оприлюднення основних результатів досліджень. Цей етап може відбуватись під час підсумкового заняття гуртка, наукової конференції, конкурсу-захисту. Всі учасники заходу, а також усі присутні можуть виступати як опоненти.

Для доповіді й демонстрації результатів свого наукового дослідження кожному учасникові заходу надається певний регламентований час. За цей час необхідно викласти зміст своєї доповіді та продемонструвати роботу програми і за наявності роботу приладів чи моделей. Також у межах визначеного часу відбувається дискусія і звучать відповіді на поставлені запитання.

Захист наукової роботи складається з двох етапів: підготовка до захисту та власне захист.

Роботи, що подаються на захист, повинні мати відгук наукового керівника й рецензію фахівця у цій галузі.

У відгуку повинні бути відображені:

- актуальність теми;
- ступінь наукового і практичного значення науково-дослідницької роботи;
- рівень підготовки учня до виконання завдань;
- ступінь самостійності у виконанні науково-дослідницької роботи;
- новизна поставлених питань та оригінальність

- їхнього вирішення;
- вміння використовувати літературу;
- ступінь оволодіння методами дослідження;
- повнота та якість розробки теми;
- логічність, послідовність, аргументованість, літературна грамотність викладення матеріалу;
- можливість практичного застосування науково-дослідницької роботи або окремих її частин.

Рецензію на науково-дослідницьку роботу надає фахівець у відповідній галузі.

Особливу увагу в рецензії слід звернути на:

- актуальність теми;
- вміння застосовувати теоретичні знання для вирішення конкретних практичних завдань;
- наявність у роботі особистих пропозицій і рекомендацій, їхню новизну, перспективність, практичну цінність;
- достовірність результатів і обґрунтованість висновків учня;
- недоліки роботи (за наявності).

### **2.5.1. Підготовка до захисту**

Підготовка до захисту включає підготовку тексту доповіді, складання плану захисту, підготовку мультимедійної презентації та за необхідності наочного матеріалу (відео-демонстрації роботи розробленого програмного забезпечення), моделей тощо.

В тексті доповіді потрібно розкрити проблему, яку було поставлено перед учнем ще на початку роботи, шляхи й засоби розв'язання поставленої проблеми, висвітлити основні результати, що були отримані в результаті виконання роботи, а також практичні рекомендації та висновки.

Важливим етапом підготовки до захисту є складання плану захисту. Правильна послідовність подання результатів – запорука успішного представлення роботи. Доповідь про

результати проведеного дослідження може містити такі елементи:

- привітання;
- оголошення теми та завдання наукової роботи;
- викладення матеріалу;
- демонстрація роботи розробленого програмного забезпечення, пристроїв тощо;
- відповіді на поставлені запитання;
- прощання.

Доповідь має бути короткою і чіткою. Головне завдання доповідача – переконати присутніх та довести свої головні тези. Для вирішення поставленої мети потрібно добре подумати над таким, якою має бути структура виступу, які думки й почуття ви хочете викликати у слухачів.

### **2.5.2. Публічний виступ**

Завершальним етапом виконання науково-дослідницької роботи є прилюдний захист, який складається з виступу автора з доповіддю, його відповідей на запитання членів журі та слухачів, а також ведення автором дискусії за темою свого наукового дослідження.

Виступ повинен складатися із трьох смислових частин, які відповідають за змістом вступу, основній частині та висновкам науково-дослідницької роботи.

У вступі доповіді висвітлюється актуальність досліджуваної проблеми, формулюються об'єкт, предмет, гіпотези й завдання дослідження.

Основна частина, передусім, розкриває суть, методологію та особливості організації й проведення наукового дослідження та містить аналіз отриманих результатів із програмної реалізації.

У висновках наводяться головні результати дослідження і визначається теоретичне й практичне значення отриманих результатів та можливі перспективи подальших досліджень.

Оцінювання результатів наукових досліджень учнів відбувається на основі таких критеріїв:

- Аргументованість вибору теми і методів дослідження.
- Ступінь самостійності й особистий внесок автора.
- Чіткість і логічність, послідовність та грамотність викладення матеріалу.
- Кваліфіковане ведення дискусії (чіткість, аргументованість і вичерпність відповідей на поставлені запитання, змістовність запитань).
- Культура мовлення, вільне володіння матеріалом.

Успіх захисту значною мірою залежить від того, наскільки правильно та ґрунтовно учень дискутує і відповідає на питання присутніх.

Відповіді на поставлені запитання є публічним виявом знання досліджуваної проблеми, володіння матеріалом, здатності вести наукову дискусію. У відповідях на запитання, які ставляться після доповіді, бажано уникати двох крайностей:

- 1) зайвої стислості й категоричності;
- 2) зайвої багатослівності.

Зайва стислість та категоричність часто справляє враження “втечі” від відповіді на питання і свідчить про невміння вести наукову дискусію. Аналогічне враження справляє і надмірна балакучість.

Культура мовлення та дотримання регламенту є обов'язковим елементом культури й етики наукових повідомлень. Доповідачам бажано ознайомитися з приміщенням напередодні захисту, а також доцільно заздалегідь відвідати інші захисти учнів.

## **РОЗДІЛ 3**

### **ВИМОГИ, ПРАВИЛА ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ**

#### **3.1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

1. На конкурс-захист подаються роботи проблемного (пошукового) характеру, які відповідають віковим інтересам та пізнавальним можливостям учнів, свідчать про обізнаність учасника конкурсу щодо сучасного стану галузі дослідження, опанування ним методики експерименту.

Тематика науково-дослідницьких робіт має відповідати напрямам секцій наукових відділень Малої академії наук України. Напрями секції інформатики подані у *додатку Г*.

2. Кожна робота має ґрунтуватись на певній науковій та експериментальній базі, містити власні дані дослідів, спостережень чи пошукової роботи; їхньої обробки, аналізу й узагальнення, посилання на відповідні наукові джерела; відображати власну позицію дослідника.

У роботі мають бути чітко відображені наступні аспекти:

- визначення мети, об'єкта й предмета дослідження,
- завдання, методика дослідження,
- відмінність та перевага запропонованих підходів і результатів.

Зміст та результати досліджень викладаються стисло, логічно, грамотно й аргументовано, без загальних слів, міркувань, бездоказових тверджень, тавтології.

Назва роботи має бути стислою та відповідати суті наукової проблеми (завдання), що вирішується.

3. До наукової роботи обов'язково додаються відгуки наукових керівників і рецензії відповідних фахівців

(досвідчених педагогів, науковців, спеціалістів із певної галузі).

Достовірність наведених у роботі результатів підтверджується науковим керівником у відгуку.

4. Науково-дослідницька робота оформлюється у двох примірниках: один використовує журі під час оцінки роботи, другий – учасник під час захисту. Примірники мають бути ідентичними.

5. До розгляду не приймаються роботи, тема і зміст яких не відповідають профілю секції; роботи, що були представлені в попередні роки та не мають суттєвого доопрацювання; роботи, які є плагіатом; компілятивні роботи без самостійного дослідження, опрацювання джерел і власних висновків з обраної тематики. Автори цих робіт після етапу заочного оцінювання науково-дослідницьких робіт отримують відповідну рецензію і до участі в наступних етапах конкурсу не допускаються.

Також до розгляду не приймаються роботи без тез, відредагованих та оформлених відповідно до цих вимог.

### 3.1.1. Мова і стиль

Мовностилістична культура роботи найкраще виявляє загальну культуру її автора, а тому мові й стилю роботи слід приділити дуже серйозну увагу.

Виклад повинен складатися головним чином з роздумів, метою яких є доведення істин, виявлених у результаті 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, отже* й т. ін.), заперечення (*проте, тимчасом, але, в той час як, тим не менше, аж ніяк*), причинно-наслідкові відношення (*таким чином, тому, 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 виступати займенники, прикметники і дієприкметники (*той, такий, названий, вказаний* та ін.).

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

Оскільки науково-дослідницька робота є насамперед науковим дослідженням, мовне оформлення тексту повинне відповідати головним вимогам наукового викладу. Для наукового тексту притаманний формально-логічний спосіб викладення матеріалу, тобто смислова завершеність, цілісність і зв'язність.

Структура роботи повинна відповідати її змісту: виділення розділів, підрозділів, пунктів спрямоване на висвітлення головної ідеї та підпорядковане внутрішній логіці роботи. Слід стежити, щоб основна ідея роботи губилася у розділах і підрозділах, а її головна думка логічно й послідовно проходила через увесь текст.

У сучасній науковій літературі особовий стиль викладення матеріалу поступово втрачає своє панівне становище і змінюється на безособовий: займенник “я” не вживається, а займенник “ми” поступово виходить із ужитку. Безособовий стиль полягає у таких формулюваннях: “Можна вважати..., виявлено..., доведено..., розроблений комплексний підхід...”.

Не рекомендується вживати слова та вислови, які не відповідають науковому стилю мовлення, зокрема “очевидно”, “загальновідомо” тощо.

## **3.2. ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ**

### **3.2.1. Загальні вимоги до оформлення тексту**

Науково-дослідницька робота друкується шрифтом Times New Roman текстового редактору Word (або Open Office) розміру 14 на одному боці аркуша білого паперу формату А4 з інтервалом 1,5 (до 30 рядків на сторінці).

Поля: ліве, верхнє і нижнє – не менше 20 мм, праве – не менше 10 мм.

Обсяг науково-дослідницької роботи для природничих наук складає 15-20, а для гуманітарних напрямів – 20-25 друкованих сторінок.

До загального обсягу роботи не входять: тези, додатки, список використаних джерел, таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки. Текст роботи має бути написаний грамотно, без орфографічних, пунктуаційних і стилістичних помилок.

Науково-дослідницькі роботи виконуються державною мовою (у секціях російської мови та російської літератури дозволяється оформлення російською мовою); до роботи з іноземної мови додається анотація іноземною мовою. Захист роботи також проводиться іноземною мовою.

Кожна структурна частина науково-дослідницької роботи починається з нової сторінки. Заголовки структурних частин друкуються великими літерами симетрично до набору: “ЗМІСТ”, “ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ”, “ВСТУП”, “РОЗДІЛ”, “ВИСНОВКИ”, “СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ”, “ДОДАТКИ”. Заголовки підрозділів друкуються маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Заголовки пунктів друкуються маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в підбір до тексту.

Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту) та текстом має дорівнювати 3-4 інтервалам.

### 3.2.2. Правила нумерації в роботі

Нумерація сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, рисунків, таблиць, формул подається арабськими цифрами без знака №.

Всі сторінки роботи, враховуючи титульну сторінку, тези та додатки, підлягають суцільній нумерації, номер на титульній сторінці не ставиться, а на наступних сторінках проставляється у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Нумеруються тільки розділи основної частини. Зміст, вступ, висновки не нумеруються, тобто не можна друкувати: “1. ВСТУП” або “РОЗДІЛ 6. ВИСНОВКИ”.

Номер розділу ставиться після слова “РОЗДІЛ”, після номера крапка не ставиться. Заголовок розділу друкується з нового рядка.

Підрозділи нумеруються в межах кожного розділу за правилом: (номер розділу).(номер підрозділу). В кінці номера підрозділу має стояти крапка, наприклад: “2.4.”. Заголовок підрозділу наводиться у тому ж рядку.

Пункти нумеруються в межах кожного підрозділу таким чином: (номер розділу).(номер підрозділу).(номер пункту), наприклад: “2.3.4.”. Заголовок пункту наводиться у тому ж рядку, але пункт може й не мати заголовка.

У кінці назв розділів, підрозділів, пунктів крапка не ставиться. Формули нумеруються в межах розділу. Наприклад, “формула (2.3)” означає “формула 3 розділу 2” (наявність підрозділів на нумерацію не впливає). Формули, на які немає посилань, можна не нумерувати. Номер необхідно брати в круглі дужки і розміщувати на правому полі сторінки на рівні нижнього рядка формули, якої він стосується.

Рисунки нумеруються в межах розділу арабськими цифрами (аналогічно до формул та підрозділів) і позначаються словом “Рис.”, наприклад “Рис. 1.2”.

Таблиці нумеруються послідовно в межах розділу. В правому верхньому куті над заголовком таблиці розміщується

напис “Таблиця” із зазначенням її номера. Номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: “Таблиця 2.3”.

Додатки оформлюються як безпосереднє продовження роботи на наступних сторінках. Вони розміщуються в порядку посилань у тексті роботи. Кожен із додатків має розміщуватись на окремій сторінці. Додаток має мати заголовок, який друкується угорі симетрично відносно тексту. Додатки нумеруються великими українськими літерами і позначаються словом “Додаток”, наприклад: “Додаток Б”.

### **3.2.3. Правила цитування та посилання на використані джерела**

Під час написання науково-дослідницької роботи учень має посилатися на наукові джерела, матеріали, ідеї, висновки, результати, які використовуються в роботі. Це дає можливість перевірити наведені відомості. Посилатися слід на останні видання публікацій.

Якщо в роботі використовуються відомості з матеріалів з великою кількістю сторінок, тоді слід точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул із джерела.

Посилання в тексті роботи на джерела зазначається порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, “... у працях [1-7]...”.

Якщо в тексті науково-дослідницької роботи необхідно зробити посилання на конкретні відомості, цитата наводиться в лапках, а посилання беруться у квадратні дужки із зазначенням порядкового номера джерела в списку використаних джерел та відповідної сторінки. Наприклад: “... набуття наукового знання передбачає оперування фактами, які характеризують певне явище, розробку наукової гіпотези (теорії), яка пояснює те чи інше явище і постановку експерименту для доведення висунутої теорії [8, с. 37]”.

Згідно з науковим етикетом текст цитати необхідно точно відтворювати й наводити повністю, щоб не спотворити думки

автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту та позначається трьома крапками. В тексті роботи допускається непряме цитування автора (переказ, виклад думок автора своїми словами), при цьому слід точно викладати думки автора й давати відповідні посилання на джерело.

Посилання на ілюстрації в тексті роботи вказуються порядковим номером ілюстрації, наприклад, “рис. 1.2”.

Посилання на формули вказуються порядковим номером формули в дужках, наприклад “... у формулі (2.1)”.

На всі таблиці роботи мають бути посилання в тексті, при цьому слово “таблиця” в тексті пишуть скорочено, наприклад: “...у табл. 1.2”.

У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації треба вказувати скорочено слово “дивись”, наприклад: “див. табл. 1.3”.

#### **3.2.4. Правила оформлення формул**

Формули в тексті роботи розташовуються відразу після посилання на них. Вони відокремлюються від тексту інтервалами в один рядок зверху і знизу та розташовуються посередині сторінки. Формули, якщо вони громіздкі й складні, розташовуються на окремих рядках, це стосується і нумерованих формул. Декілька однотипних невеликих формул подаються в одному рядку через кому, а іноді невеликі нескладні формули розташовуються безпосередньо в тексті.

Переноси у формулі допускаються лише на знаках рівності, плюс, мінус, множення й ділення з повторенням знака в наступному рядку.

Символи і коефіцієнти, що наводяться у формулі, описуються безпосередньо під нею в тій послідовності, в якій згадуються у формулі. Значення кожного символу або числового коефіцієнта подається з нового рядка. Перший рядок починається словом “де” без двокрапки.

Номер формули розміщується на правому боці сторінки

на рівні нижнього рядка.

### 3.2.5. Правила оформлення ілюстрацій і таблиць

Ілюстративний матеріал у роботі використовується з метою більш наочного представлення результатів досліджень та їх обґрунтування. Найчастіше в науково-дослідницьких роботах використовуються такі види ілюстративних матеріалів: креслення, рисунки, таблиці, діаграми, графіки, схеми, фотографії.

Всі ілюстрації зазначаються у тексті роботи.

Назва ілюстрації розміщується відразу після її номера, внизу.

Цифровий матеріал роботи оформлюється у вигляді таблиць. Слово “Таблиця” починається з великої літери, прописується курсивом і розміщується у верхньому правому куті сторінки, а її назва – посередині, симетрично до тексту й наводиться жирним шрифтом.

Таблиця 1.

#### Назва таблиці

Головка				
Рядки				
	Боковик		Графи (колонки)	

Заголовки граф мають починатися з великих літер, підзаголовки на  $\frac{3}{4}$  з маленьких, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великих, якщо вони є самостійними. Висота рядків має бути не менше 8 мм. Графу з порядковими номерами рядків до таблиці включати не треба.

Таблиця розміщується (після першого згадування про неї) в тексті так, щоб її можна було читати без обертання переплетеного блока рукопису або з обертанням за стрілкою

годинника.

Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на наступну сторінку. В разі перенесення таблиці на інший аркуш слово “Таблиця”, її номер і назва не повторюються, далі над іншими частинами праворуч пишуться слова “Продовж. табл.” і вказується тільки номер таблиці, наприклад: “Продовж. табл. 1.2”.

### 3.2.6. Оформлення списків

Досить часто при оформленні роботи виникають складнощі при оформленні списків, або як ще їх називають *переліків*. Для наочності елементи переліків часто а) *нумерують*, б) *літерують* (як у цьому випадку) або в) *виділяють графічно* за допомогою тире (–) чи інших символів (●, ◆, ❖, ➤, ▼ тощо). Розрізняють внутрішньоабзацні переліки (див. попереднє речення) і переліки з елементами-абзацами, які розгорнуті до одного або кількох речень.

Елементи *внутрішньоабзацних* списків позначають малою українською буквою або арабською цифрою з круглою дужкою. Перед переліком після узагальнюючого слова, якщо воно є, ставлять двокрапку. Елементи переліку 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 переліку.

Перед переліком із елементами-абзацами після узагальнювального слова зазвичай ставлять двокрапку. Коли немає узагальнювального слова або елементи переліку є великими і складними фрагментами тексту, замість двокрапки ставлять крапку.

Абзаци-елементи переліку виділяють:

- арабськими цифрами або малими буквами з дужкою, якщо елементи списку є невеликими і складаються з одного речення, яке починають з малої букви, та відокремлюють від наступного комою або крапкою з комою;

- арабськими цифрами й великими буквами з крапкою, якщо елементи списку є складнішими, починаються з великої букви та відокремлені крапкою;
- графічно, причому якщо елементи починаються з великої букви, то їх відокремлюють крапкою, а якщо з малої, то комою або крапкою з комою.

### **3.3. ПРАДИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИСТУПУ ТА ЗАХИСТУ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ**

#### **3.3.1. Виступ на публічному захисті**

Як уже зазначалось раніше, першим етапом, що безпосередньо передує виступу учнів є підготовка. Підготовку до виголошення доповіді потрібно починати заздалегідь. Учням першочергово слід продумати структуру доповіді та визначити її зміст.

Наступний кроком підготовки до виступу є підготовка повного тексту публічного виступу. Підготовлений текст виступу слід прочитати вголос, пам'ятаючи, що читання однієї сторінки продовжується в середньому 2 хвилини. Це дасть змогу, по-перше, упорядкувати матеріал і не заплутатися в ньому, а по-друге, орієнтуватися в його обсязі та часі.

Тривалість виступу потрібно розподілити на пункти для того, щоб вкластися у відведений для виступу час. У тексті треба підкреслювати найважливіші думки та виокремлювати основні смислові блоки так, щоб перехід від одного до іншого був природнім. Текст виступу має бути логічним і послідовним, щоб його можна було легко запам'ятати, а згодом обходитися і без “шпаргалки”.

Далі йде сам виступ. Виходити на місце виступу потрібно впевнено, це справить позитивне враження. В жодному разі не можна виявляти свою знервованість, поспіх, страх. Усе це



впливає на слухачів, на їх увагу та зацікавленість.

Перед виступом можна зробити коротку паузу, яка дасть можливість слухачам зайняти свої місця й заспокоїтися. Те, що ви не починаєте говорити, загострить їхню увагу, та й ви самі зможете протягом цієї короткої хвили заспокоїтися і зосередитися.

Виголошуючи промову, потрібно стежити, поклавши перед собою годинник, за дотриманням регламенту виступу. Пояснюючи складні теоретичні проблеми, слід використовувати порівняння, які допоможуть слухачам краще їх зрозуміти. Говорити треба тихо, спокійно, слідкуючи за грамотністю мовлення.

Під час виступу велике значення мають рухи, поза, жести, міміка й зовнішній вигляд. Бажано стояти спокійно, змінюючи позу лише через кілька хвилин після того, як відчулася втома. Час від часу слід змінювати напрям погляду, щоб слухачі в усіх кутках залу відчували, що звернення спрямоване саме до них.

### **3.3.2. Мультимедійна презентація**

Презентація є невід'ємною частиною виступу на захисті науково-дослідницької роботи. Мультимедійну презентацію готують у PowerPoint, що входить до базового набору Microsoft Office.

Зазвичай за обсягом презентація не повинна перевищувати 12-15 слайдів, але краще вкласти матеріал у 9-13 слайдів (максимум 2 слайди на хвилину промови). Тло слайдів треба обрати одне для всієї презентації. Можна також використовувати поєднання кольорів, але не більше двох.

На кожному слайді можна зробити тонку рамку, щоб зосередити увагу слухачів у експонованих межах, зробити підписи на кожному слайді: внизу – назва проекту, а вгорі – назва структурної частини презентації.

Для візуального оформлення презентації можна скористатися шаблонами, які містяться у програмі. Бажано,

щоб кольори схем, діаграм, малюнків були яскравішими за тло, а отже краще використовувати світле тло з невеликою кількістю декоративних елементів. Ефекти анімації мають допомагати сприйманню інформації, а не бути самоціллю і не відволікати увагу слухачів від змісту презентації.

Бажано не використовувати складних прописних шрифтів; розмір шрифтів має бути не менше 20-22 pt. В одному слайді доцільно вміщувати не більше 7-9 рядків тексту.

Текст, який вноситься на слайд, набирають широко вживаними шрифтами (до прикладу **Arial**, **Times New Roman**, **Courier New** або **Tahoma**), щоб уникнути проблеми із сумісністю різних версій PowerPoint.

Заголовки виділяються за колірною схемою, можуть підсилюватись **жирним** і підкресленням. Решта тексту оформляють звичайно, але підкреслюються або виділяються головні думки.

Добре сприймаються слайди, що містять блок-схеми, схематичні зображення, діаграми, таблиці, графіки.

Презентація виступу структурно може містити такі складові:

- титульний слайд, на якому вказують назву роботи, відомості про автора роботи (прізвище, ім'я, по батькові, школа, клас), місто, рік;
- слайди, на яких відображено інформацію про проблематику роботи (аналіз предметної галузі, порівняння з аналогічними розробками, якщо такі є, можна також вказати, хто займався досліджуваною проблемою і які підходи вироблені) (1-2 слайди);
- предмет, об'єкт, мету дослідження, а також постановку завдання дослідження (1-2 слайди);
- методи та засоби програмної реалізації (інформація про середовище розробки програмної реалізації, використані алгоритми й технології

- тощо) (1-2 слайди);
- основні результати роботи (огляд розробленого програмного забезпечення, результати роботи програми, коротка інструкція з використання програмної розробки (4-6 слайдів);
  - висновки та рекомендації (підсумок проведеного наукового дослідження, теоретичне і практичне значення роботи, подальша перспектива роботи) (1-2 слайди).

Потрібно пам'ятати, що у презентацію слід подавати тільки основні тези роботи.

Важливим моментом під час виступу із презентацією є демонстрація програмної реалізації, яка дасть можливість присутнім наочно побачити роботу розробленого програмного забезпечення.

Демонстрація програми може відбуватись усередині презентації, проте доцільніше проводити її наприкінці виступу, безпосередньо перед висновками.

Для демонстрації програм, які потребують тривалого налаштування чи тривалого показу, учні можуть зняти короткий відеоролик (1-2 хв.), який висвітлить ключові моменти в роботі програми.

Доповідаючи з мультимедійною презентацією, потрібно заздалегідь потренуватися в її поданні. Якщо є необхідність, можна встановити часові рамки показу слайдів. Для зручності бажано пронумерувати слайди, а також зробити гіперпосилання, що дадуть можливість швидко повернутися до тих моментів, які зацікавлять учасників заходу.

У *додатку Є* наводиться приклад мультимедійної презентації, а також подається орієнтовний текст доповіді, яким супроводжується дана презентація.

### **3.3.3. Типові помилки в науково-дослідницьких роботах**

Як показує досвід, під час виконання та захисту науково-

дослідницької роботи доволі часто виникають помилки, яких слід уникати. Серед них можна виділити такі:

1. зміст роботи не відповідає її плану або не розкриває теми цілком чи в її основній частині, сформульовані розділи (підрозділи) не відображають реальну проблемну ситуацію, стан об'єкта дослідження;

2. мета дослідження не пов'язана з проблемою, сформульована абстрактно і не відображає специфіки об'єкта й предмета дослідження, кінцевий результат не відповідає меті дослідження, висновки не відповідають поставленим завданням;

3. автор не виявив самостійності, робота є компіляцією чи плагіатом, у роботі немає посилань на першоджерела або вказані не ті, з яких запозичений матеріал;

4. бібліографічний опис джерел у списку використаної літератури поданий довільно, без дотримання вимог відповідних стандартів;

5. якість та складність програмної реалізації не відповідає рівню науково-дослідницької роботи;

6. обсяг і оформлення роботи не відповідають вимогам, вона виконана неохайно, з помилками;

7. занадто багато слайдів та матеріалу на слайді;

8. використано замалий шрифт, надмірне “декорування”, невиправдане використання ефектів анімації, шаблон слайду зливається з текстом або надміру яскравий, відволікає увагу;

9. відсутній контакт доповідача з аудиторією, вживання надто довгих речень;

10. переобтяження мови іншомовними словами, професійними термінами, абстрактними поняттями;

11. зловживання зайвими подробицями, що заступають головне в розповіді, або ж надмірно стисле висловлювання важливих думок.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Буйницька О. П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання : навч. посіб. / О. П. Буйницька. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 240 с.
2. Виконання і оформлення курсових дипломних і магістерських робіт : навч.-метод. посібник для студентів факультету електроніки / С. Р. Вельгош, І. Д. Карбовник, М. Г. Ковальчук, О. В. Футей. – Львів: Видавничий центр ЛНУ, 2008. – 80 с.
3. Войтович І. Науково–дослідницька робота з інформатики у середніх та позашкільних навчальних закладах : навч.-метод. посіб. / Ігор Войтович, Володимир Сергієнко ; [відп. за вип. О. Лісовий]. – К. : ТОВ «Праймдрук», 2012. –57 с.
4. Гончаренко С. Український педагогічний словник. / С. Гончаренко. – Київ : Либідь, 1997. – 376 с.
5. Грабченко А.І. Методи наукових досліджень : навч. посібник / А. І. Грабченко, В. О. Федорович, Я. М. Гаращенко. – Х. : НТУ "ХПІ", 2009. – 142 с.
6. Жалдак М. І. Інформатика : навч. посібник / М. Жалдак, Ю. Рамський. – К. : Вища школа, 1991. – 319 с.
7. Методичні вказівки для виконання курсових та магістерських (дипломних) робіт з історії світової літератури та національної літератури. – Львів : Видавничий центр ЛНУ, 2012. – Вид. 4-е, доповнене. – 32с.
8. Оформлення курсових, дипломних і магістерських робіт : методичні вказівки для студентів біологічного факультету / С.О. Волгін, С.О. Гнатуш, В.В. Манько. – Вид. 3-тє, випр. і доп. – Л. : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2012. – 52 с.
9. Романчиков В.І. Основи наукових досліджень : навч. посібник / В. І. Романчиков. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 254 с.
10. Хохлов А. Е. Основи інформатики : конспект лекцій / А. Е. Хохлов. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2003. – 103 с.

**ДОДАТОК А**

(Зразок оформлення титульної сторінки роботи)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ  
ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЇ  
ЛЬВІВСЬКЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МАН УКРАЇНИ

Відділення: комп'ютерні науки  
Секція: мультимедійні системи,  
навчальні та ігрові програми

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДЛЯ РОЗВИТКУ ЛОГІЧНОГО  
МИСЛЕННЯ “ПРОГРАМУЄМО РОБОТА”**

Роботу виконав:

**Пилипчак Олег Ярославович**  
учень 11 класу Львівського  
фізико-математичного ліцею-  
інтернату при ЛНУ  
ім. І. Франка

Науковий керівник:

**Мельничин Андрій  
Володимирович**  
доцент кафедри теорії  
оптимальних процесів  
Львівського національного  
університету ім. Івана Франка

---

## ДОДАТОК Б

(Зразок оформлення тез роботи)

---

### ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ПРИВАТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

**Лут Володимир Богданович**

Комунальний заклад Львівської обласної ради “Львівська обласна Мала академія наук учнівської молоді”, Львівський фізико-математичний лицей-інтернат при Львівському національному університеті імені Івана Франка, 11 клас, м. Львів;

Науковий керівник: **Мельничин Андрій Володимирович**, к.т.н., доцент кафедри теорії оптимальних процесів Львівського національного університету ім. Івана Франка.

Зважаючи на стрімкий ріст потужностей обчислювальної техніки, а також комп'ютеризацію усіх сфер людського життя, питання захисту приватної інформації стає дедалі актуальнішим на сьогоднішній день.

У зв'язку з цим, вирішено створити систему захисту приватної інформації, що могла б захищати дані пересічного користувача.

Існує багато програм, які забезпечують потреби пересічного користувача, але їхнім головним недоліком є те, що вони використовують лише один алгоритм кодування. Можливість комбінації декількох алгоритмів відкидається через те, що такі програми працюють з великим об'ємом інформації. Проте, для малих текстів такого захисту недостатньо.

Розроблена система захисту приватної інформації працює з такими невеликими текстами (наприклад даними про банківські рахунки чи приватними повідомленнями).

Надійність криптографічних алгоритмів напряму залежить від довжини ключа, який використовується при шифруванні. Тому надійна система захисту приватної інформації повинна оперувати великими ключами.

Під час проектування програми було розроблено зручний інтерфейс та створено різноманітні підказки, щоб полегшити її сприйняття пересічним користувачем.

Система орієнтована на використання на ПК, смартфонах та планшетах.

**ДОДАТОК В**

(Зразок оформлення змісту роботи)

**ЗМІСТ**

ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ .....	6
1.1. Предмет дослідження.....	6
1.1.1. <i>Робоча поверхня</i> .....	6
1.1.2. <i>Основні команди</i> .....	6
1.2. Постановка задачі.....	8
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ .....	9
2.1. Алгоритм дослідження команд.....	9
2.2. Алгоритм знаходження найкоротшої відстані .....	10
РОЗДІЛ 3 ЗАСОБИ ПРОГРАМУВАННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ .....	12
3.1. Використання компонентів Delphi у проекті.....	14
3.2. Основні процедури, функції та типи даних .....	14
3.3. Збереження даних .....	16
РОЗДІЛ 4 ІНСТРУКЦІЯ З ВИКОРИСТАННЯ .....	17
4.1. Зовнішній вигляд.....	17
4.2. Режими роботи програми .....	18
4.2.1. <i>Текстовий режим вводу</i> .....	18
4.2.2. <i>Ручний режим вводу</i> .....	19
4.2.3. <i>Автоматичний режим</i> .....	20
ВИСНОВКИ .....	21
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	22



## ДОДАТОК Г

(Перелік секцій відділення комп'ютерних наук)

- **Комп'ютерні системи та мережі** (Програмне та технічне забезпечення КСМ. Архітектура КСМ. Паралельні обчислення. Квантові комп'ютери. Процесори нечіткої математики та логіки. Процесори на базі нейромереж. Трафік КСМ. Виявлення аномальних станів трафіка, самоподібний трафік. Алгоритми стиснення даних на підставі фрактальної математики.);
- **Безпека інформаційних та телекомунікаційних систем** (Проблеми адміністрування та їх роль в організації безпеки. Криптографія, нові алгоритми, принципи. Захист від несанкціонованого доступу.);
- **Інформаційні системи, бази даних та системи штучного інтелекту** (Організація пошуку в БД за умов погано визначених запитів. Алгоритми пошуку в розподілених БД. Надвеликі БД, нові алгоритми та технології обробки даних. Нові алгоритми і методи витягнення знань з БД. Нові способи організації БЗ. Розв'язання прикладних задач на підставі методів та моделей штучного інтелекту (використання нечіткої математики та логіки, нейромережі, генетичні алгоритми та еволюційне програмування). Нові алгоритми розпізнавання образів. Нові алгоритми визначення текстів-плагіатів);
- **Технології програмування** (прикладне та системне програмування) (Автоматизація наукових досліджень, моніторинг операційних середовищ, комп'ютерна вірусологія. Програми розв'язку обчислювальних задач, орієнтованих на різні галузі народного господарства. Системне програмування на рівні .dll-програм, захист та адміністрування бібліотек .dll-програм. Створення інтерфейсів для одночасної роботи різних середовищ);
- **Мультимедійні системи, навчальні та ігрові програми** (Анімаційні моделі явищ (хімічні реакції, фізичні досліди, робота окремих видів техніки та її вузлів). Навчальні програми для полегшення вивчення окремих розділів шкільних предметів. Контролюючі програми. Програми для розв'язку головоломок. Ігрові програми для молодших школярів з навчальним підтекстом. Електронні розв'язники задач. Розділи електронних підручників шкільних дисциплін);
- **Інтернет–технології та WEB-дизайн** (Розробка та супровід WEB-сайтів школи, класу тощо. Розробка алгоритмів обмеження доступу на сайти. Розробка алгоритмів швидкого пошуку інформації в довідкових системах. Електронна комерція. Розробка окремих сервісів для поштових серверів тощо).

## ДОДАТОК Д

(Орієнтовна тематика науково-дослідницьких робіт)

### **INTERNET-ТЕХНОЛОГІЇ ТА WEB ДИЗАЙН**

1. Веб-орієнтована система ведення шкільного електронного журналу.
2. Вбудована підсистема ведення блогів в ресурсах Інтернет.
3. Проблеми паралельної генерації коду Web-сторінки.
4. Електронна система документообігу "Канцелярія".
5. Розробка системи дистанційного тестування навчальних досягнень.
6. Розширений Web-органайзер.
7. Аналізатор цільової аудиторії в соціальних мережах.
8. Розробка системи інтерактивних індикаторів Dynamic Informer Dashboard (DID) з можливістю підключення їх у вигляді віджета для веб-сайта.
9. Створення інтерактивної карти міста засобами мови Web-програмування PHP, СУБД MySQL та бібліотек JQuery.
10. Соціальна мережа "Lerenwerk".

### **БЕЗПЕКА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

1. Розробка мультиплатформного програмного засобу для зберігання паролів.
2. Автоматизована система управління підприємством на прикладі банку. Модуль контролю комунікаційних служб.
3. Застосування HVS алгоритму для фрактального стиску зображень.
4. Face Control 3D. Система контролю доступу на основі 3D-сканування облич.
5. Криптографічна система захисту приватної кореспонденції.
6. Розробка та реалізація для ЕОМ шифру на основі періодичних функцій
7. Архівація зображень та захист інформації методом вейвлет-перетворень.
8. Використання методів візуальної криптографії в інформаційних системах.
9. Програмна реалізація системи захисту приватної інформації.
10. Розробка програмного забезпечення ентропійного кодування інформації для передавання лініями зв'язку.

---

## **ДОДАТОК Д**

(продовження)

---

### ***ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ, БАЗИ ДАНИХ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ***

1. Застосування теорії графів для вирішення задач моделювання та реконструкції транспортної системи.
2. Система аналізу і корекції рухів людини під час виконання фізичних вправ.
3. Програма для моделювання штучних нейронних мереж.
4. Автоматизована система навчання з елементами штучного інтелекту в інформаційному просторі освітнього закладу.
5. Система підтримки прийняття рішень на основі нечіткої логіки.
6. Розробка системи відео-керування транспортним засобом.
7. Система моніторингу та корекції постави користувача комп'ютера на основі нейронних мереж.
8. Оптимізація швидкодії алгоритму масових взаємодій на прикладі створення екологічної моделі.
9. Розробка клієнт-сервісного мобільного додатку для навігації взаємного орієнтування і пошуку користувачів на місцевості.
10. Побудова альтернативної моделі суперкомп'ютера на базі розподіленої мережі віддалених ПК.

### ***КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ***

1. Ущільнення даних без втрат на основі перетворень.
2. Система для організації розподілених обчислень.
3. Розподілена мережна автоматизована система розпізнавання зображень.
4. Комплекс автоматизації і управління будинком "StarHome".
5. Проектування та реалізація засобів розгортання системи дистанційної освіти Moodle з підтримкою офлайн режиму роботи.
6. Система моніторингу та аналізу для психологічно-педагогічної діагностики.
7. Система пошуку псевдо-оптимального маршруту на основі мережі маршрутного сполучення міста.
8. Використання соціального Інтернет-підходу до створення системи тестування знань.
9. Розробка програмного продукту для віддаленого багатопотокового встановлення програм на персональні комп'ютери.

---

## ДОДАТОК Д

(продовження)

---

### **МУЛЬТИМЕДІЙНІ СИСТЕМИ, НАВЧАЛЬНІ ТА ІГРОВІ ПРОГРАМИ**

1. Система для 3D-візуалізації предметного та сценічного простору в Інтернет.
2. Середовище для проведення змагань між штучними інтелектами.
3. Розподілена інформаційна система "OneShotInfo".
4. Розробка інтелектуально-розвиваючої гри "Словотвір".
5. Керування комп'ютерною грою за допомогою рухів людини.
6. Розробка лабораторного макету дослідження нейронних мереж.
7. Використання засобів комп'ютерної графіки для візуалізації проектів з архітектурного будівництва, виконаних за законами біоніки.
8. Навчальна програма для розвитку логічного мислення "Програмуємо робота".
9. Створення комп'ютерних веб-ігор для реабілітації порушень моторики.

### **ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ**

1. Дослідження ефективності основних алгоритмів сортування та аналіз їх покращення методом паралельного програмування.
2. Візуальне моделювання мережі масового обслуговування на прикладі обслуговування транспортної мережі.
3. Розробка програми прийняття оптимального рішення "Best Choice 2.0".
4. Відеонагляд з допомогою програми-оператора з відеоаналітикою.
5. Розробка програми-виконавця "Збери комп'ютер".
6. Використання методів системного аналізу для розробки системи ухвалення рішень щодо стану навколишнього середовища.
7. Програмне забезпечення для автоматизації генерації тестів.
8. Використання сучасних ІТ-технологій у проекті "Web-платформа для проведення наукових відео-конференцій".
9. Створення операційної системи Aquarius.
10. Створення програмного забезпечення для керування діючим макетом робота-дефектоскопа повітряних кабельних ліній.

**ДОДАТОК Е**

(Зразок оформлення списку літератури)

**Книги**

1. Коренівський Д. Г. Дестабілізуючий ефект параметричного білого шуму в неперервних та дискретних динамічних системах / Коренівський Д. Г. – К. : Ін-т математики, 2006. – 111 с.
2. Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. – Львів : Растр–7, 2007. – 375 с.
3. Акофф Р. Л. Идеализированное проектирование : как предотвратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего организации / Р. Л. Акофф, Д. Магидсон, Г. Д. Эддисон ; пер. с англ. Ф. П. Тарасенко. – Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2007. – XLIII, 265 с.
4. Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / [Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А.]. – К. : НДІ "Укragenпромпродуктивність", 2006. – 106 с.
5. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу : [підруч. для учнів проф.–техн. навч. закл.] / О. В. Гвоздев, Ф. Ю. Ялпачик, Ю. П. Рогач, М. М. Сердюк. – К. : Вища освіта, 2006. – 478 с.
6. Формування здорового способу життя молоді : навч.-метод. посіб. для працівників соц. служб для сім'ї, дітей та молоді / [Т. В. Бондар, О. Г. Карпенко, Д. М. Дикова-Фаворська та ін.]. – К. : Укр. Ін-т соц. дослідж., 2005. – 115 с.
7. Проблеми типологічної та квантитативної лексикології : [зб. наук. пр. / наук. ред. Каліущенко В. та ін.]. – Чернівці : Рута, 2007. – 310 с.

**Стандарти**

1. Графічні символи, що їх використовують на устаткуванні. Показчик та огляд (ISO 7000:2004, IDT) : ДСТУ ISO 7000:2004. – [Чинний від 2006–01–01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – IV, 231 с. – (Національний стандарт України).

**Дисертації та автореферати дисертацій**

1. Петров П. П. Активність молодих зірок сонячної маси : дис. ... доктора фіз.-мат. Наук : 01.03.02 / Петров Петро Петрович. – К., 2005. – 276 с.
2. Новосад І. Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.02.08 "Технологія машинобудування" / І. Я. Новосад. – Тернопіль, 2007. – 20 с.

**ДОДАТОК Е**

(продовження)

**Частина книги, періодичного, продовжуваного видання**

1. 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.

2. Валькман Ю. Р. Моделирование НЕ-факторов – основа интеллектуализации компьютерных технологий / Ю. Р. Валькман, В. С. Быков, А. Ю. Рыхальский // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2007. – № 1. – С. 39–61.

3. Ярошенко Т. О. Електронний журнал у дзеркалі публікацій у професійній пресі / Тетяна Ярошенко // Вісник Книжкової палати. – 2006. – № 5. – С. 29–32.

4. Третьяк В. В. Возможности использования баз знаний для проектирования технологии взрывной штамповки / В. В. Третьяк, С. А. Стадник, Н. В. Калайтан // Современное состояние использования импульсных источников энергии в промышленности : междунар. науч.-техн. конф, 3–5 окт. 2007 г. : тезисы докл. – Х., 2007. – С. 33.

**Електронні ресурси**

1. 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. – К. : CD-вид-во «Інфодиск», 2004. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) : кольор. ; 12 см. – (Всеукр. перепис населення, 2001). – Систем. вимоги: Pentium-266 ; 32 Mb RAM ; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. – Назва з титул. екрана.

2. 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.nbuv.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm>.

3. Статистичні дані про друковані засоби масової інформації в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : [comin.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article](http://comin.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article). – Назва з екрана.

**ДОДАТОК Є**

(Приклад оформлення мультимедійної презентації)

**Слайд 1.**

# АДАПТИВНА МЕРЕЖЕВА СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПЕРЕДАВАННЯ СТЕГANOГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

**Виконав:**

Кліщ Олег Володимирович, учень 11 кл.  
ЛФМЛ при ЛНУ ім. І.Франка

**Науковий керівник:**

Мельничин Андрій Володимирович,  
доцент кафедри теорії оптимальних  
процесів ЛНУ ім. І. Франка

Львів - 2014

Доброго дня, шановні колеги, вельмишановні члени журі та учасники заходу. Мене звати Кліщ Олег. Я є учнем 11 класу Львівського фізико-математичного ліцею-інтернату при Львівському національному університеті імені Івана Франка.

Хочу представити Вам основні результати моєї науково-дослідницької роботи на тему:

“Адаптивна мережева система організації та передавання стеганографічної інформації”.





## ДОДАТОК Є

(продовження)

### Слайд 2.

## Проблема і постановка задачі

### Проблеми:

-  Організація збереження даних великого об'єму.
-  Передавання даних між працівниками компанії.
-  Обмеження доступу до окремих файлів для групи користувачів.
-  Моніторинг роботи працівників з даними.

**Об'єктом дослідження** є процес обміну конфіденційними даними у мережі із зберіганням їх у “хмарному” сховищі .

**Предмет дослідження** - розробка алгоритмічного та програмного забезпечення системи організації та передавання інформації.

### Метою роботи є

реалізація системи, яка дозволить безпечно зберігати дані у “хмарному” сховищі та вирішуватиме вищезгадані проблеми.

У процесі своєї роботи кожна компанія накопичує великі об'єми даних. З часом перед нею постають проблеми: де зберігати дані великого розміру, як реалізувати передачу даних між працівниками, як контролювати процес роботи працівників з даними, як обмежити доступ до окремих файлів для певної групи користувачів?

Для зберігання даних часто використовують “хмарні” сервіси зберігання інформації. Проте ці сервіси мають суттєвий недолік – дані у них є незахищеними та можуть бути доступні стороннім особам. Найпопулярнішою програмою для забезпечення конфіденційності інформації сервісах є *VoxCryptor*. Вона виконує шифрування даних перед завантаженням їх у сервіс зберігання даних. Але все ж залишається невирішеними проблеми моніторингу роботи працівників з даними та обмеження доступу до окремих файлів.

Оскільки немає програмного забезпечення, що вирішувало б ці проблеми, актуальною є потреба у його розробці.



## ДОДАТОК Є (продовження)

### Слайд 3.



Запропонована реалізація системи складається з трьох частин: адміністраторської, серверної та клієнтської.

Працює система за схемою, яку наведено на рис. 1.

У мережі компанії на одному з комп'ютерів встановлене серверне та адміністраторське програмне забезпечення. На інших – клієнтське.

Дані, які потрібно зберегти, передаються від клієнта до сервера. Далі останній приховує їх в галереї растрових зображень і завантажує у сторонній сервіс зберігання даних, а клієнту повертається, так званий *linkmap* – файл, що містить сукупність шляхів до растрових зображень у яких приховано файл у “хмарному” сервісі.

Щоб доступитися до файлу клієнт надає *linkmap* та ключ. Сервер завантажує потрібні растрові зображення та видобуває файл за допомогою ключа.

У результаті клієнту повертається потрібний файл.

## ДОДАТОК Є

(продовження)

### Слайд 4.

#### Робота з плагінами

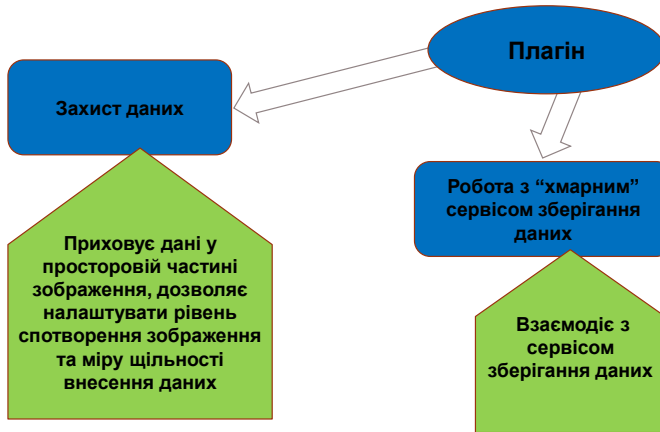


Рис. 6. Робочі плагіни системи

Значну функціональну частину системи було винесено в окремі динамічні бібліотеки – плагіни.

Їх поділено на два типи:

1. плагіни захисту даних;
2. плагіни роботи з сервісом зберігання даних.

Такий підхід дозволить легко розширити систему, як мені так і іншим спеціалістам, яких вона зацікавить.

## ДОДАТОК Є (продовження)

### Слайд 5.

## Адміністраторська частина

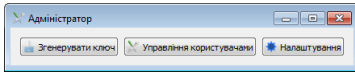


Рис. 2. Головне вікно

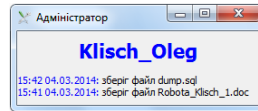


Рис. 3. Вікно моніторингу

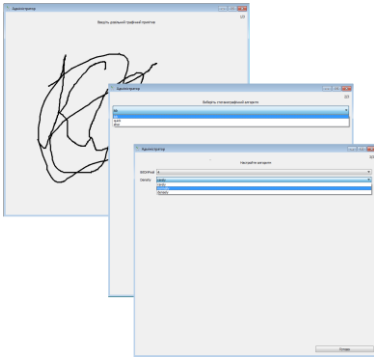


Рис. 4. Генерування ключа

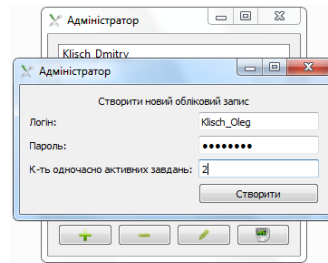


Рис. 5. Керування обліковими записами

На даному слайді наведено програмне забезпечення адміністраторської частини системи.

Адміністраторське програмне забезпечення дозволяє:

1. генерувати ключ;
2. керувати обліковими записами користувачів;
3. моніторити роботу працівників з даними.

Для того щоб згенерувати ключ необхідно виконати наступні дії:

1. ввести рукописний підпис;
2. вибрати та налаштувати плагін захисту даних.

У вікні моніторингу можна побачити список виконаних дій з файлами, а також дату та час їх виконання.



## ДОДАТОК Є

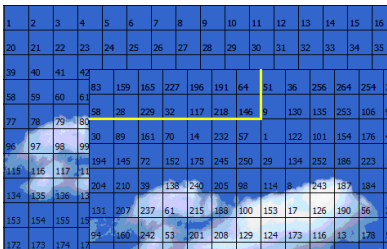
(продовження)

### Слайд 6.

## Серверна частина

У серверній програмі виконано:



-  завантаження та робота з плагінами, опрацювання даних;
-  обчислення координат внесення даних на основі послідовності випадкових чисел.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
36	40	41	42												
58	59	60	61	83	159	165	227	196	191	64	51	36	256	264	254
77	78	79	80	58	28	229	32	117	218	146	9	130	135	253	106
96	97	98	99	30	89	161	70	14	232	57	1	122	101	154	176
115	116	117	118	104	145	72	152	175	245	250	29	124	252	186	223
124	135	138	139	204	210	39	138	240	205	98	114	8	243	187	184
153	154	155	156	131	207	237	61	215	188	100	153	17	126	190	96
172	173	174	175	99	160	242	53	201	208	129	124	173	116	13	178

Рис. 7. Обчислення координат внесення даних

захист даних:

-  на основі модифікованого стеганографічного алгоритму **HideSeek**;
-  на базі генерування послідовності випадкових чисел на основі динамічних властивостей рукописного підпису.

Сервер слугує посередником між клієнтом та сервісом зберігання даних, що забезпечує можливість моніторингу роботи працівників та унеможлиблює доступ до даних ззовні мережі компанії. Для забезпечення конфіденційності даних сервер спочатку фрагментує файл, а потім обчислює координати внесення даних в контейнер. Після цього за допомогою спеціального плагіна відбувається приховання даних у галереї растрових зображень.

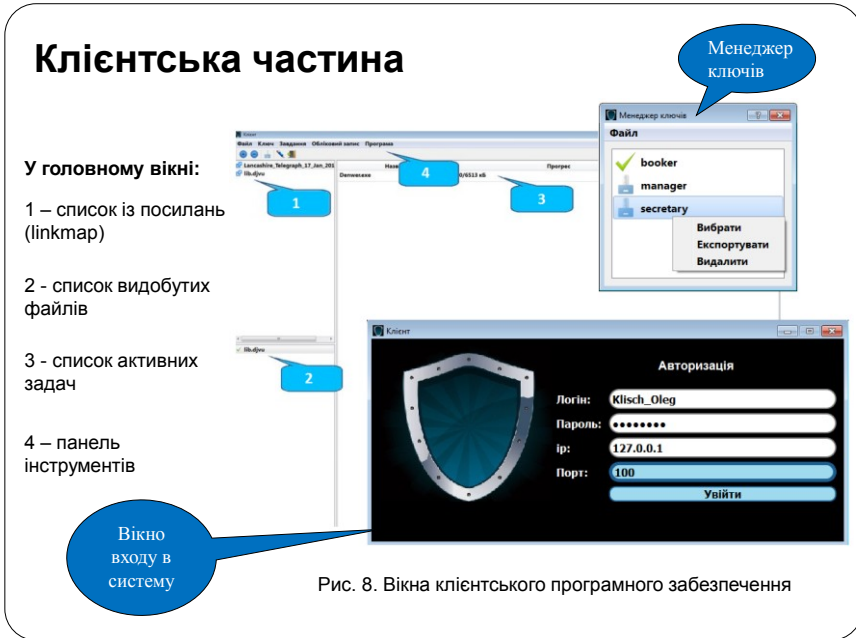
Координати внесення даних обчислюються на основі послідовності випадкових чисел, що є числовою характеристикою коливання курсору миші під час введення рукописного підпису.

Послідовність, як і назва плагіна та дані для його налаштування, є частиною ключа.

Алгоритм приховання даних, що використано в системі є власною реалізацією стеганографічного алгоритму *HideSeek*.

## ДОДАТОК Є (продовження)

### Слайд 7.



Клієнтське програмне забезпечення має зручний та простий у використанні користувацький інтерфейс, який перекладений на дві мови: українську та англійську.

Авторизувавшись у системі користувач бачить головне вікно програми, в якому йому будуть доступними:

1. список лінкмапів;
2. список видобутих файлів;
3. список активних задач.

Через панель інструментів можна досягнути до менеджера ключів, що дає можливість імпортувати/експортувати ключ та обрати активний ключ.

## ДОДАТОК Є (продовження)

### Слайд 8.

### Робота клієнта

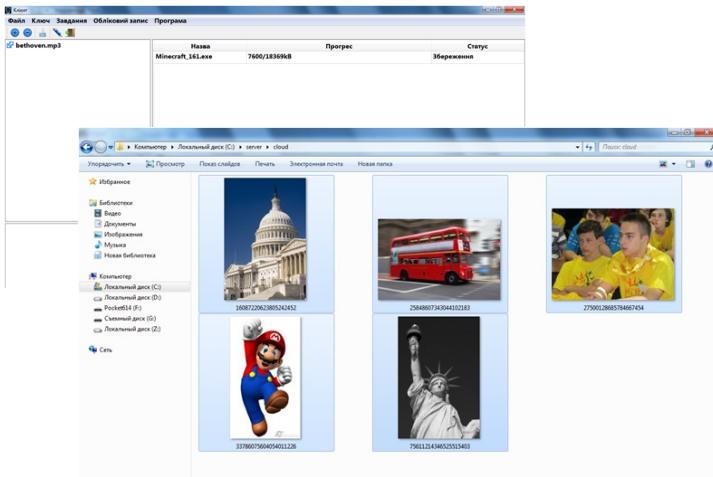


Рис. 9. Приклад роботи клієнтського програмного забезпечення

На даному слайді показано результат роботи клієнтського програмного забезпечення.

Тут для демонстрації виконано збереження виконуваного файлу (\*.exe) розміром 18,4 мБ та результат - дані, приховано у галереї растрових зображень сумарним розміром 30,5 мБ.

Перейдемо до демонстрації роботи системи. (Відбувається демонстрація роботи розробленого програмного забезпечення, після закінчення якої знову повертаємося до мультимедійної презентації)

---




## ДОДАТОК Є

(продовження)

---

### Слайд 9.

#### Перспективи розвитку

-  Створення плагіна приховання даних у спектральній частині зображення, що забезпечить стійкість до спотворень.
-  Написання плагіна для роботи з популярними сервісами зберігання даних (*Dropbox*, *OneDrive*).
-  Створення документації із розробки та написання плагінів до системи.

Оскільки існують сервіси зберігання зображень, що оптимізують їх, перспективним є розробка плагіна приховання даних у спектральній частині зображення, що дозволить бути стійким до різного роду спотворень.

Планується підтримувати найбільш популярні сервіси зберігання даних: *Dropbox*, *OneDrive*.

Існує безліч компаній у яких потреби різняться тільки у використанні різних сервісів зберігання даних, методів захисту, тому раціональним буде створення документації із написання плагінів до даної системи. Це дозволить швидко доповнити систему функціональною частиною, якої бракувало, не переписуючи її з нуля.

---

## ДОДАТОК Є





(продовження)

---

### Слайд 10.

#### Висновки

Реалізовано гнучку, адаптивну кросплатформну систему, що дозволяє:

-  Організувати безпечне збереження даних у “хмарних” сховищах.
-  Передавати файли в межах системи.
-  Обмежувати доступ до окремих файлів.
-  Моніторити роботу працівників з даними.

Отже, вдалося реалізувати адаптивну мережеву систему, що в сукупності вирішує проблеми:

1. організації збереження та передачі даних;
2. моніторингу роботи з цими даними;
3. обмеження доступу до окремих файлів для певної групи користувачів.

Програмне забезпечення, яке написано на мові програмування C++ з використанням фреймворка Qt, є кросплатформним.



---

---

## З М І С Т

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>РОЗДІЛ 1 МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВОЇ ТВОРЧОСТІ</b> .....	7
<b>1.1. ФІЛОСОФІЯ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ</b> .....	7
<b>1.2. МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	11
1.2.1. Методи емпіричного дослідження .....	13
1.2.2. Методи емпіричного та теоретичного рівнів .....	17
1.2.3. Теоретичні методи дослідження .....	24
<b>1.3. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНФОРМАТИКА</b> .....	30
1.3.1. Місце інформатики серед наук.....	30
1.3.2. Поняття інформаційної системи та її структура...35	
1.3.3. Сучасні інформаційні технології.....	38
<b>РОЗДІЛ 2. ПІДГОТОВКА, ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТ</b>	
<b>НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ</b> .....	43
<b>2.1. Підготовчий етап до виконання науково-</b>	
<b>дослідницької роботи</b> .....	44
2.1.1. Алгоритм виконання науково-дослідницької	
роботи.....	45
2.1.2. Особливості підготовчого етапу.....	46
<b>2.2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА ТА ЇЇ ВИКОНАННЯ</b> .....	51
<b>2.3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА РОБОТИ</b> .....	53
2.3.1. Процес створення програмної реалізації.....	54
2.3.2. Критерії якості програмних розробок .....	59
<b>2.4. ТЕКСТОВА ЧАСТИНА НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ</b>	
<b>РОБОТИ</b> .....	61
2.4.1. Титульна сторінка.....	62
2.4.2. Тези .....	62
2.4.3. Зміст .....	62
2.4.4. Перелік умовних позначень, скорочень і	
термінів.....	63
2.4.5. Вступ.....	63
2.4.6. Основна частина .....	64
2.4.7. Висновки.....	66

---

2.4.8. Список використаних джерел .....	66
2.4.9. Додатки .....	66
<b>2.5. ЗАХИСТ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ.....</b>	<b>67</b>
2.5.1. Підготовка до захисту .....	68
2.5.2. Публічний виступ .....	69
<b>РОЗДІЛ 3. ВИМОГИ, ПРАВИЛА ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ</b>	
<b>ДО НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ ..71</b>	
<b>3.1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....</b>	<b>71</b>
3.1.1. Мова і стиль .....	72
<b>3.2. ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ</b>	
<b>РОБОТИ .....</b>	<b>74</b>
3.2.1. Загальні вимоги до оформлення тексту .....	74
3.2.2. Правила нумерації в роботі .....	75
3.2.3. Правила цитування та посилання на використані джерела .....	76
3.2.4. Правила оформлення формул .....	77
3.2.5. Правила оформлення ілюстрацій і таблиць .....	78
3.2.6. Оформлення списків .....	79
<b>3.3. ПОРАДИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИСТУПУ ТА</b>	
<b>ЗАХИСТУ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ .....</b>	<b>80</b>
3.3.1. Виступ на публічному захисті .....	80
3.3.2. Мультимедійна презентація .....	81
3.3.3. Типові помилки в науково-дослідницьких роботах .....	83
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>85</b>
<b>ДОДАТОК А.....</b>	<b>86</b>
<b>ДОДАТОК Б.....</b>	<b>87</b>
<b>ДОДАТОК В.....</b>	<b>88</b>
<b>ДОДАТОК Г.....</b>	<b>89</b>
<b>ДОДАТОК Д.....</b>	<b>90</b>
<b>ДОДАТОК Е.....</b>	<b>93</b>
<b>ДОДАТОК Є.....</b>	<b>95</b>

**ДЛЯ НОТАТОК**

**ДЛЯ НОТАТОК**

**ДЛЯ НОТАТОК**

**ДЛЯ НОТАТОК**

**ДЛЯ НОТАТОК**

Навчально-методичне видання

**МЕЛЬНИЧИН Андрій Володимирович**  
**ЛЕМА Ірина Андріївна**

**ВСТУП**  
**ДО НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ**

Методичні вказівки до написання та захисту  
науково-дослідницьких робіт з інформатики

Редактор М. Ю. Зінько  
Комп'ютерне макетування А. В. Мельничин  
Обкладинка Д. В. Мельничин

Здано у видавництво 04.09.2014. Підписано до друку 15.05.2014.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк на різнографі.  
Умовн. друк. арк. . Обл.-вид. арк. .  
Наклад 100 прим. Зам. .

Видавець і виготівник: Видавництво Львівської політехніки.  
*Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4459 від 27.12.2007 р.*

*вул. Ф. Колесси, 2, Львів, 79000*  
тел. +380 32 2582146, факс +380 32 2582136  
vlp.com.ua, ел. пошта: vmr@vlp.com.ua